

# Elettronica In

Mensile di elettronica innovativa, attualità scientifica, novità tecnologiche. Lire 7.000

16

## SERVOCONTROLLO UHF 8 CANALI



**Effetti Vibrato e Chorus con DSP**

**Microspia 400 mW**

**Temporizzatore a 220 volt**

**Muting automatico per cellulare**

**Corso di elettronica: I filtri**



**WINLIGHT**

**CONTROLLO  
LUCI CON PC**

**ESCLUSIVO**  
CORSO DI  
PROGRAMMAZIONE  
ZILOG Z8

# 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

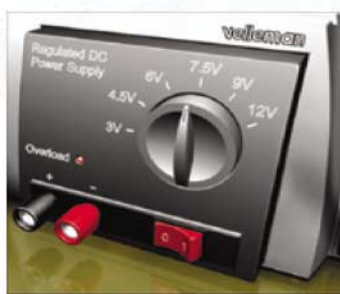
- LCD retroilluminato 3 1/2 digit
- tensione CC: da 200mV a 600V fs in 5 portate
- tensione CA: 200V e 600V fs
- corrente CC: da 200µA a 10A in 5 portate
- resistenza: da 200ohm a 2Mohm
- test per diodi, transistor e di continuità
- memorizzazione dati, buzzer

## 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](http://www.futuranet.it)

**ELETTRONICA IN**  
Rivista mensile, anno III n. 16  
FEBBRAIO 1997

**Direttore responsabile:**

Arsenio Spadoni

**Responsabile editoriale:**

Carlo Vignati

**Redazione:**

Paolo Gaspari, Vittorio Lo Schiavo,  
Sandro Reis, Francesco Doni, Angelo  
Vignati, 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. 56.000

Esteri 10 numeri L. 120.000

Le richieste di abbonamento vanno  
inviata 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. 7.000, arretrati L. 14.000  
(effettuare versamento sul CCP  
n. 34208207 intestato a VISPA snc)  
(C) 1996 VISPA s.n.c.

Spedizione in abbonamento postale  
Comma 26 Art 2 Legge 549/95 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 resti-  
tuiti. L'utilizzazione degli schemi pubbli-  
cati non comporta alcuna responsabi-  
lità da parte della Società editrice.

# SOMMARIO

9

## TEMPORIZZATORE 220 VOLT

Semplice timer con ritardo impostabile tra 30 secondi ed oltre 16 minuti alimentato con la tensione di rete.

15

## SERVOCONTROLLO UHF 8 CANALI

Radiocomando di tipo ON/OFF ad 8 canali indipendenti, attivabili e disattivabili contemporaneamente sia in modo impulsivo che bistabile. Trasmettitore e ricevitore sono gestiti da microcontrollori.

31

## CORSO DI PROGRAMMAZIONE PER Z8

Impariamo a programmare con la nuovissima famiglia di microcontrollori Z8 della Zilog caratterizzata da elevate prestazioni, grande flessibilità e basso costo. Ottava puntata.

40

## CONTROLLO LUCI CON PC

Centralina a 12 canali in grado di accendere e spegnere altrettanti gruppi di lampade o di regolarne la luminosità, creando anche effetti quali alba e tramonto, lampeggi, ecc. Il tutto viene controllato da un computer IBM-compatibile.

57

## ELABORAZIONE AUDIO CON IL D.S.P.

La macchina del tempo: come utilizzare il D.S.P. per generare effetti quali il Vibrato ed il Chorus che si ottengono implementando nel software delle linee di ritardo variabili.

65

## MUTING AUTOMATICO PER CELLULARE

Abbassa automaticamente il volume dell'autoradio quando dovete fare una chiamata dal cellulare o quando la ricevete. Il dispositivo si attiva quando rileva il campo RF prodotto dal telefonino durante il collegamento con il ponte radio.

73

## MICROSPIA UHF 400 mW

Microtrasmettitore operante a 433,92 MHz realizzato impiegando il modulo ibrido TX-SAW BOOST. Trasmette nel raggio di qualche centinaio di metri il segnale captato da una sensibile capsula microfonica. Funziona anche a pile.



Mensile associato  
all'USPI, Unione Stampa  
Periodica Italiana

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

# Multimetri e strumenti di misura

## Multimetro da banco



Multimetro professionale da banco con alimentazione a batteria/rete, indicazione digitale e analogica con scala a 42 segmenti, altezza digit 18 mm, selezione automatica delle portate, retroilluminazione e possibilità di connessione ad un PC. Funzione memoria, precisione ± 0,3%.

**DVM645 Euro 196,00**

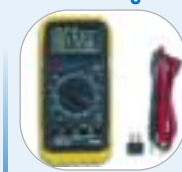
## Multimetro digitale a 3 1/2 con LC



Apparecchio digitale a 3 1/2 cifre con eccezionale rapporto prezzo/prestazioni. 39 gamme di misurazione: tensione e corrente DC, tensione e corrente AC, resistenza, capacità, induttanza, frequenza, temperatura, tester TTL. Alimentazione con batteria a 9V.

**DVM1090 Euro 64,00**

## Multimetro digitale RMS a 4 1/2 cifre



Strumento professionale con 10 differenti funzioni in 32 portate. Misurazione RMS delle componenti alternate. Ampio display a 4 1/2 cifre. È in grado di misurare tensioni continue e alternate, correnti AC e DC, resistenza, capacità, frequenza, continuità elettrica nonché effettuare test di diodi e transistor. Alimentazione con batteria a 9V. Completo di guscio di protezione.

**DVM98 Euro 115,00**

## LC meter digitale a 3 1/2 cifre



Strumento digitale in grado di misurare con estrema precisione induttanze e capacità. Display LCD con cifre alte 21mm, 6 gamme di misura per capacità, 4 per induttanza. Autocalibrazione, alimentazione con pila a 9V.

**DVM6243 Euro 80,00**

## Multimetro digitale a 3 1/2 cifre con RS232



Multimetro digitale dalle caratteristiche professionali a 3 1/2 cifre con uscita RS232, memorizzazione dei dati e display retroilluminato. Misura tensioni in AC e DC, correnti in AC e DC, resistenze, capacità e temperature. Alimentazione con batteria a 9V. Completo di guscio di protezione.

**DVM345 Euro 72,00**

## Multimetro con pinza amperometrica

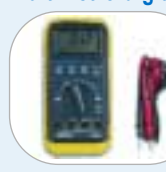


Dispositivo digitale con pinza amperometrica. Display digitale a 3200 conteggi con scala analogica a 33 segmenti. Altezza digit 15 mm, funzione di memoria. È in grado di misurare correnti fino a 1.000 A.

Massimo diametro cavo misurazione: Ø 50 mm. Misura anche tensione, resistenza e frequenza. Funzione continuità e tester per diodi. Dotato di retroilluminazione. Alimentazione con batteria a 9V.

**DCM268 Euro 118,00**

## Multimetro digitale a 3 3/4 cifre



Strumento professionale con display LCD da 3 3/4 cifre, indicazione automatica della polarità, bargraph, indicazione di batteria scarica, selezione automatica delle portate, memorizzazione dei dati e protezione contro i sovraccarichi. Misura tensioni/correnti alternate e continue, resistenza, capacità e frequenza. Alimentazione con batteria a 9V. Completo di guscio di protezione.

**DVM68 Euro 47,00**

## Pinza amperometrica per multimetri digitali



Pinza amperometrica adatta a qualsiasi multimetro digitale. In grado di convertire la corrente da 0,1 a 300 A in una tensione di 1 mV ogni 0,1 A misurati. Adatto per conduttori di diametro massimo di 30mm. Dimensioni: 80 x 156 x 35mm; peso con batteria: ±220g.

**AC97 Euro 25,00**

## Multimetro analogico



Multimetro analogico per misure di tensioni DC e AC fino a 1000V, correnti in continua da 50µA a 10A, portate resistenza (x1-x10K), diodi e transistor (Ice0, hfe); scala in dB; selezione manuale delle portate; dimensioni: 148 x 100 x 35mm; alimentazione: 9V (batteria inclusa).

**AVM360 Euro 14,00**

## Multimetro analogico con guscio giallo



Display con scale colorate. Per misure di tensioni DC e AC fino a 500V, corrente in continua fino a 250mA, e manopola di taratura per le misure di resistenza (x1/x10). Selezione manuale delle portate; dimensioni: 120 x 60 x 30mm; alimentazione: 1,5V AA (batteria compresa). Completo di batteria e guscio di protezione giallo.

**AVM460 Euro 11,00**

## Multimetro digitale a 3 1/2 cifre low cost



Multimetro digitale in grado di misurare correnti fino a 10A DC, tensioni continue e alternate fino a 750V, resistenze fino a 2 Mohm, diodi, transistor. Alimentazione con batteria a 9V (inclusa). Dimensioni: 70 x 126 x 26 mm.

**DVM830L Euro 4,50**

## Multimetro miniatura con pinza



Pinza amperometrica con multimetro digitale con display LCD retroilluminato da 3 2/3 cifre a 2400 conteggi. Memorizzazione dei dati, protezione contro i sovraccarichi, autospegnimento e indicatore di batteria scarica. Misura tensioni/correnti alternate e continue 0-200A e frequenza 40Hz-1kHz; apertura pinza: 18mm (0,7"); torcia incorporata. Alimentazione con 2 batterie tipo AAA 1,5V. Viene fornito con custodia in plastica.

**DCM269 Euro 86,00**



## Luxmetro digitale

Strumento per la misura dell'illuminazione con indicazione digitale da 0,01lux a 5000lux tramite display a 3 1/2 cifre. Funzionamento a batterie, indicazione di batteria scarica, indicazione di fuoriscalda. Sonda con cavo della lunghezza di circa 1 metro. Alimentazione: 1 x 9V (batteria inclusa). Completo di custodia.

**DVM1300 Euro 48,00**

## Multimetro digitale a 3 1/2 cifre low cost



Multimetro digitale in grado di misurare correnti fino a 10A DC, tensioni continue e alternate fino a 750V, resistenze fino a 2 Mohm, diodi, transistor. Alimentazione con batteria a 9V (inclusa).

**DVM830 Euro 8,00**

## Rilevatore di temperatura a distanza -20/+270°C



Sistema ad infrarossi per la misura della temperatura a distanza.

Possibilità di visualizzazione in gradi centigradi o in gradi Fahrenheit, display LCD con retroilluminazione, spegnimento automatico. Puntatore laser incluso. Alimentazione: 9V (batteria inclusa).

**DVM8810 Euro 98,00**

## Rilevatore di temperatura a distanza -20/+420°C



Sistema ad infrarossi per la misura della temperatura a distanza. Possibilità di visualizzazione in °C o °F. Puntatore laser incluso. Alimentazione: 9V.

**DVM8869 Euro 178,00**

## Termometro IR con lettura a distanza



Possibilità di visualizzazione in °C o °F, display LCD con retroilluminazione, memorizzazione, spegnimento automatico, puntatore a led. Gamma di temperatura da -20°C a +270°C. Rapporto distanza/spot: 6/1. Alimentazione: 2 x 1,5V (2 batterie ministilo AAA, comprese).

**DVM77 Euro 56,00**

## Termometro con doppio ingresso e sensore a termocoppia



Strumento professionale a 3 1/2 cifre per la misura di temperatura da -50°C a 1300°C munito di due distinti ingressi. Indicazione in °C o °F, memoria, memoria del valore massimo, funzionamento con termocoppia tipo K. Lo strumento viene fornito con due termocoppie. Alimentazione: 1 x 9V.

**DVM1322 Euro 69,00**

## Termometro digitale da pannello



Termometro digitale da pannello con sensore via cavo lungo 1,5 metri. Facile da installare, con ampio display e completo di contenitore in ABS. Intervallo di misurazione della temperatura: -50°C ~ +70°C; tolleranza: 1°C; dimensione display: 12 x 6,5mm; lunghezza sensore via cavo: 1,5 metri; dimensioni: 47 x 26 x 13mm; alimentazione: 1 x LR44 (batteria a bottone inclusa).

**PMPTEMP Euro 14,00**

## Termometro digitale interno / esterno

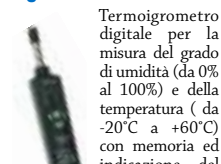


Termometro digitale con indicazione contemporanea della temperatura interna e esterna in °C o °F. Ideale per controllare la temperatura di frigoriferi, freezer, ma anche per misurare la temperatura ambiente. Montaggio a muro o su supporto.

Doppio con sensore per temperatura esterna a tenuta stagna; display di facile lettura; allarme; memoria di minima e massima; gamma temperatura interna: -10°C / +50°C (+14°F / +122°F); gamma temperatura esterna: -50°C / +70°C (-58°F / +158°F); dimensioni termometro: 110 x 70 x 20mm; alimentazione: 1 x 1,5V AAA (batteria compresa).

**TA20 Euro 5,50**

## Termoigrometro digitale



Termoigrometro digitale per la misura del grado di umidità (da 0% al 100%) e della temperatura (da -20°C a +60°C) con memoria ed indicazione del valore minimo e massimo. Alimentazione 9V (a batteria).

**DVM321 Euro 78,00**

## Anemometro digitale



Dispositivo per la visualizzazione della velocità del vento su istogramma e scala di Beaufort completo di termometro. Visualizzazione della temperatura di raffreddamento (wind-chill factor). Display LCD con retroilluminazione. Strumento indispensabile per chi si occupa dell'installazione o manutenzione di sistemi di condizionamento e trattamento dell'aria, sia a livello civile che industriale. Indispensabile in campo nautico. Completo di cinghietta. Alimentazione: 1x 3V (CR2032, batteria inclusa).

**WS9500 Euro 39,00**

## Multimetro digitale a 3 1/2 cifre

Multimetro digitale con display retroilluminato in grado di misurare correnti fino a 10A DC, tensioni continue e alternate fino a 600V, resistenze fino a 2 Mohm, diodi, transistor e continuità elettrica. Alimentazione con batteria a 9V (inclusa). Funzione memoria per mantenere visualizzata la lettura. Completo di guscio di protezione.

**DVM850 Euro 12,00**

## Fonometro analogico



Fonometro portatile dalle caratteristiche professionali in grado di rilevare suoni di intensità compresa tra 50 e 126 dB. Sette scale di misura, curve di pesatura A e C conformi agli standard internazionali, modalità FAST e SLOW per le costanti di tempo, calibrazione VR eseguibile dall'esterno, microfono a condensatore di grande precisione. Ideale per misurare il rumore di fondo in fabbriche, scuole e uffici, per testare l'acustica di studi di registrazione e teatri nonché per effettuare una corretta installazione di impianti HI-FI. L'apparecchio viene fornito con batteria alcalina.

**FR255 Euro 26,00**

## Fonometro professionale



Strumento con risoluzione di 0,1 dB ed indicazione digitale della misura. È in grado di rilevare intensità sonore comprese tra 35 e 130 dB in due scale. Completo di custodia e batteria di alimentazione. Display: 3 1/2 cifre con indicatore di funzione; scale di misura: low (da 35 a 100dB) / high (da 65 a 130dB); precisione: 2,5 dB / 3,5 dB; definizione: 0,1 dB; curve di pesatura: A e C (selezionabile); alimentazione: 9V (batteria inclusa).

**DVM1326 Euro 122,00**

## Fonometro professionale



Misuratore con risoluzione di 0,1 dB ed indicazione digitale della misura. È in grado di rilevare intensità sonore comprese tra 30 e 130 dB. Scale di misura: low (da 30 a 100dB) / high (da 60 a 130dB); precisione: +/- 1,5dB 94dB @ 1kHz; gamma di frequenza: da 31,5Hz a 8kHz; uscita ausiliaria: AC/DC; alimentazione: 1 x 9V (batteria inclusa); dimensioni: 210 x 55 x 32 mm.

**DVM805 Euro 92,00**



Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)

Tel. 0331/799775 - Fax. 0331/778112 [www.futuranet.it](http://www.futuranet.it)

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

Caratteristiche tecniche e vendita on-line: [www.futuranet.it](http://www.futuranet.it) - Richiedi il Catalogo Generale!

## ASCOLTARE GLI AEREI

*Trovo spesso sulle varie riviste di elettronica applicata schemi di ricevitori radio in grado di captare le conversazioni tra i piloti degli aerei e il personale delle torri di controllo degli aeroporti; a tale proposito vorrei ulteriori informazioni sulle frequenze utilizzate, sul tipo di modulazione, sulle potenze impiegate, ecc.*

*Paolo Giardini - Treviso*

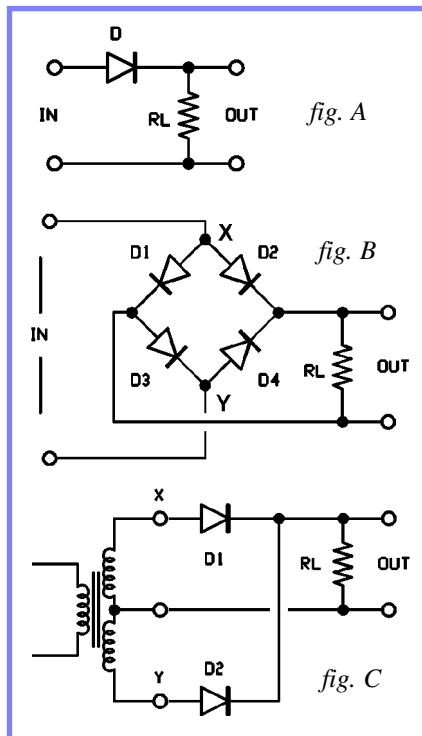
La banda riservata alle radiocomunicazioni aeronautiche civili, cioè quelle che si tengono tra i piloti degli aerei dell'aviazione commerciale e tra questi e le torri di controllo o i centri di assistenza al volo è compresa tra 116 e 136 MHz. In questa banda le trasmissioni avvengono in modulazione di ampiezza con potenze limitate in quanto tra gli aerei e le stazioni a terra c'è sempre un "contatto ottico" e quindi non vi è ostacolo alla propagazione. Per ascoltare le comunicazioni nella banda aeronautica bisogna quindi utilizzare un qualsiasi radiorecettore AM capace di sintonizzarsi tra 116 e 136 MHz e dotato di una discreta sensibilità (in media 10  $\mu$ V). Per quanto riguarda l'aeronautica militare, le comunicazioni avvengono intorno ai 200 MHz con segnali codificati; quindi, ammesso di riuscire ad ascoltarle, sono praticamente indecifrabili.

## QUANTI RADDRIZZATORI!

*Per ricavare una tensione continua partendo da una alternata noto che si fa ricorso a differenti tipi di raddrizzatori: alcuni realizzati con un diodo, altri con due e altri con quattro; a parte il numero di diodi, che differenza c'è tra le varie configurazioni?*

*Alessandro Cesaretti - Roma*

Parlando di raddrizzatori per bassa frequenza, ad esempio quelli impiegati per gli alimentatori funzionanti con la



tensione di rete, possiamo distinguere tre tipi di raddrizzatore: quello a singola semionda (A) quello a doppia semionda (B) e quello a doppia semionda con trasformatore a presa centrale (C). Il primo è il raddrizzatore più semplice e sfrutta la proprietà dei diodi di lasciar passare corrente in un solo verso: alimentandolo con tensione alternata, ai capi della resistenza RL

otteniamo impulsi la cui ampiezza corrisponde a quella di picco della semionda dell'alternata; collegando in parallelo al carico un condensatore questo si carica al medesimo valore, diminuito ovviamente della caduta di tensione del diodo. Il raddrizzatore più usato è quello a ponte, dato che utilizza entrambe le semionde dell'alternata e permette quindi di prelevare più corrente: nel circuito di fig. B (Ponte di Graetz) i diodi conducono due alla volta e ai capi della resistenza RL abbiamo ancora una tensione pari al valore massimo dell'alternata. Quando la tensione è positiva, sul punto X conducono D2 e D3, mentre D1 e D4 conducono quando è positivo il punto Y, ovvero nella semionda opposta; un eventuale condensatore collegato in parallelo ad RL viene caricato al valor massimo della tensione alternata, diminuito questa volta delle cadute di 2 diodi. Un altro raddrizzatore a doppia semionda è quello a due diodi che funziona solo usando un trasformatore a presa centrale: nelle semionde positive (punto X positivo) conduce D1 mentre in quelle negative (punto Y positivo) conduce D2; la resistenza RL viene alimentata con impulsi la cui ampiezza è uguale al valor massimo della tensione di metà secondario, diminuita della caduta su un diodo; alla stessa tensione si carica il condensatore di uscita. Rispetto al raddrizzatore a ponte questo, pur essendo più semplice ed offrendo le stesse prestazioni in fatto di corrente prelevabile, ha il difetto di richiedere un trasformatore con secondario a presa centrale nonché diodi in grado di reggere una tensione inversa pari al doppio del valore massimo degli impulsi raddrizzati.

## 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.**

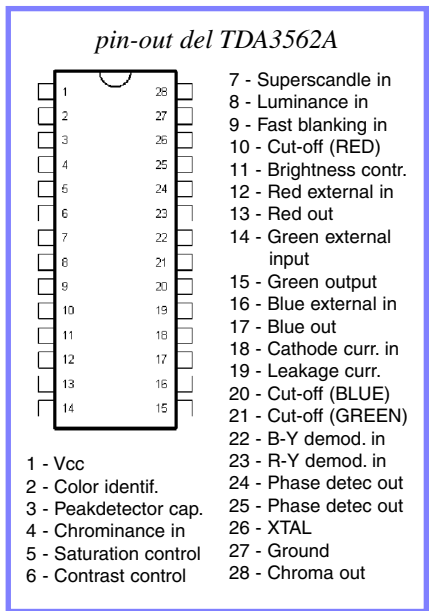
## UN INTEGRATO PER TELEVISIONE

*Su una scheda acquistata con altro materiale surplus presso una mostramercato ho trovato tra gli altri un grosso integrato siglato TDA3562A; mi piacerebbe sapere di cosa si tratta e*

come funziona ed eventualmente anche come posso utilizzarlo per costruire qualche circuito magari interessante...

Giuseppe Bresci - Cosenza

Il TDA3562A è un integrato prodotto dalla SGS-Thomson impiegato nei TV-color come decoder PAL/NTSC: contiene un completo decodificatore d'immagine per il sistema televisivo PAL (usato in Italia e in Germania) e per il più semplice NTSC (utilizzato negli U.S.A. e in altre parti del mondo).



L'integrato funziona in abbinamento ad un'apposita linea di ritardo a 64 µsec (per il sistema PAL) e ad un quarzo da 8,88... MHz (il doppio dei 4,4453 MHz dello standard PAL). Il chip incorpora anche i circuiti elaboratori dei segnali di luminanza e crominanza, oltre agli stadi di uscita per la preamplificazione dei segnali dei tre colori Rosso, Verde e

Blu; alle uscite dell'integrato si possono collegare direttamente gli stadi finali che pilotano i tre colori del cinescopio. Una caratteristica del TDA3562 è la possibilità di oscurare l'immagine mediante un apposito piedino di controllo nonché quella di inserire immagini tramite ingressi separati per i colori R, G, B.

**L'UNITA' DI MISURA**

*Nelle specifiche tecniche di alcune apparecchiature vedo indicare la potenza assorbita o erogata a volte in watt ed altre in VA; ho sempre pensato che l'unità di misura della potenza elettrica fosse il watt, quindi trovo anomalo l'utilizzo del VA: è corretto oppure in alcune specifiche viene data un'indicazione inesatta, magari per errori di stampa?*

Eugenio Montorsi - Vercelli

La potenza elettrica si misura effettivamente in watt (simbolo W) tenendo presente che un watt corrisponde ad un Joule/secondo. Tuttavia si usa esprimerla in VA (volt-ampère) quando ci si riferisce al funzionamento in corrente alternata con utilizzatori che elettricamente non sono semplici resistenze. In breve in watt si definisce la potenza effettivamente fornita o dissipata, mentre in VA si esprime la potenza elettrica apparentemente impiegata da un carico, ed ottenuta dal prodotto della tensione applicata e della corrente richiesta. Pertanto quando si parla della potenza di una lampadina, di uno scaldabagno, di un ferro da stiro o di una stufa elettrica sia in continua che in

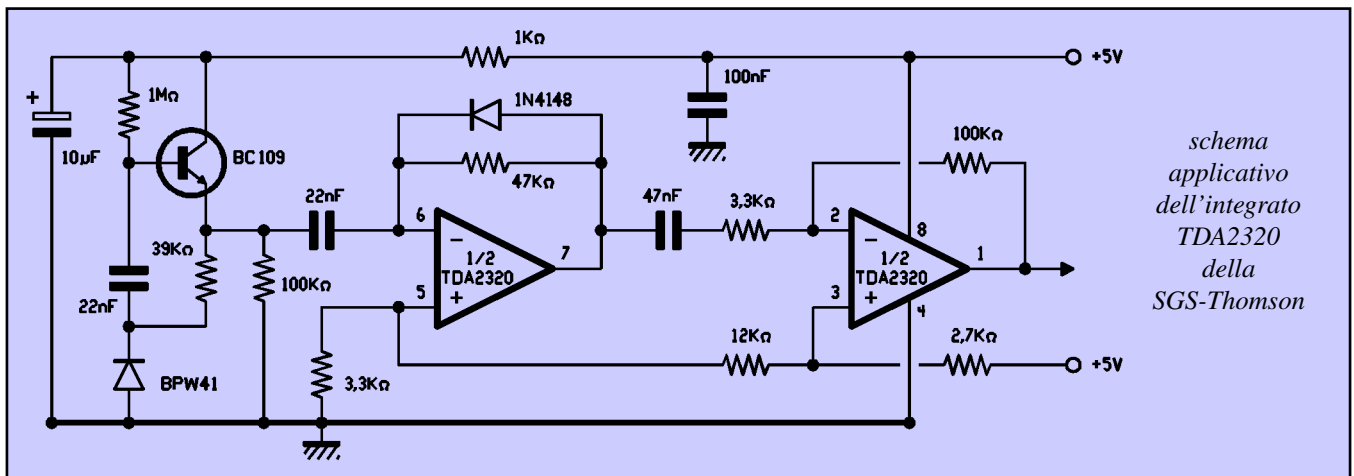
alternata si usa come unità di misura il watt, perché si tratta di carichi resistivi; quando si deve definire il funzionamento di un apparecchio che comprende induttanze o condensatori e viene alimentato in corrente alternata, si usa esprimere la potenza in VA, perché si tratta della potenza apparente, che è oltretutto l'unica che si può definire con esattezza.

**AMPLIFICARE L'INFRAROSSO**

*Devo costruire un semplice telecomando a raggi infrarossi e per avere una discreta portata ho bisogno di amplificare il segnale del fotodiode posto sul ricevitore: vorrei evitare di usare i soliti operazionali, anche perché so che esistono integrati fatti apposta e utilizzati ad esempio nei telecomandi dei TV...*

Sergio Sormani - Milano

Per amplificare il segnale di fotodiode e fototransistor puoi utilizzare il noto TEA1009 della ITT e l'altrettanto diffuso TDA2320 della SGS-Thomson del quale illustriamo a pie' di pagina lo schema applicativo fornito dalla Casa costruttrice. Il TDA2320 è sostanzialmente una sorta di doppio operazionale la cui piedinatura è quella dei più comuni integrati ad operazionali (TL082, LM358, ecc.) studiato appositamente per lavorare con segnali di fotodiode e fototransistor, quindi dotato di elevato slew-rate, alto guadagno, e basso rumore. Il suo costo abbordabile e la sua reperibilità lo rendono il componente preferito per gli stadi di ingresso di numerosi telecomandi I.R.



# TEMPORIZZATORE 220 VOLT

**Semplice timer con ritardo impostabile tra 30 secondi ed oltre 16 minuti alimentato con la tensione di rete; consente di controllare carichi funzionanti a 220 volt ed è quindi adatto per comandare l'accensione delle luci dell'atrio o delle scale di uno stabile, per arrestare bromografi ed altre apparecchiature fotografiche, e per tante altre applicazioni.**

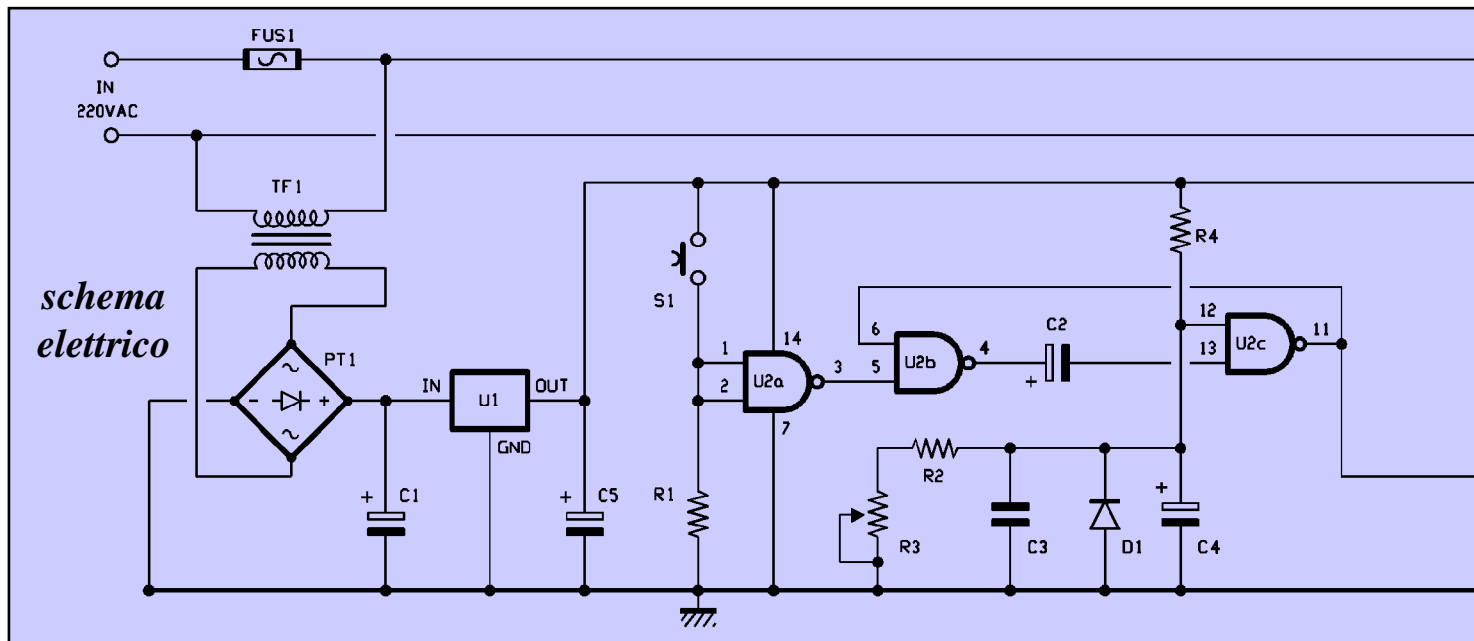
*di Paolo Gaspari*

Capita spesso di dover comandare l'accensione di un dispositivo elettrico o elettronico per un determinato tempo assicurandosi che lo stesso si spenga da solo anche in nostra assenza: in casi del genere occorre utilizzare quello che comunemente viene chiamato timer, ovvero quello che più "patriotticamente" chiamiamo temporizzatore. Questo dispositivo ha la prerogativa di dare una segnalazione o interrompere un circuito elettrico allo scadere di un certo tempo, periodo che si può impostare in vari modi, a seconda della struttura e della natura del timer stesso. Ovviamente il temporizzatore dispone sempre di un comando per dare il via, attivando il circuito elettrico che inibirà allo scadere del tempo o, semplicemente, iniziando il conteggio che porterà, al termine, a dare la segnalazione. Di temporizzatori ne conosciamo parecchi, utilizzati in svariate situazioni, e, se ci pensate bene, ne avete avuti a portata di mano anche voi: ad esempio il timer controllato da un pulsante che fa accendere le luci delle scale di casa e che le fa spegnere automaticamente trascorso qualche

minuto; oppure il timer del tostapane elettrico o del forno, che normalmente si attiva all'inizio della cottura e che si arresta da solo facendo suonare un campanello che ci avvisa quando è giunta l'ora di togliere il cibo dal fuoco ...prima che vada arrostito. Un altro timer è quello che permette di accendere il bromografo, cioè l'espositore a noi familiare che si usa per impressionare il fotosensibile durante il procedimento di fotoincisione dei circuiti stampati. E di esempi



ce ne possono essere tanti altri ancora; ma non stiamo naturalmente ad elencarli tutti anche perché non è questo lo scopo del presente articolo. In queste pagine vogliamo proporvi la realizzazione di un semplice temporizzatore con ciclo di lavoro compreso tra circa 30 secondi ed oltre 16 minuti: il circuito dispone di un relè che viene attivato all'avvio e che torna a riposo allo scadere del tempo impostato; lo scambio del relè permette di alimentare dispositivi di varia natura funzionanti a 220 volt (quindi con la tensione di rete domestica) per una potenza complessiva di circa 1000 watt, o anche di più prendendo qualche accorgimento che



spiegheremo nel descrivere la realizzazione del circuito. Il temporizzatore si attiva premendo un semplice pulsante ad esso collegato e si ferma appunto da solo, allo scadere del tempo impostato mediante un comune potenziometro rotativo.

### SCHEMA ELETTRICO

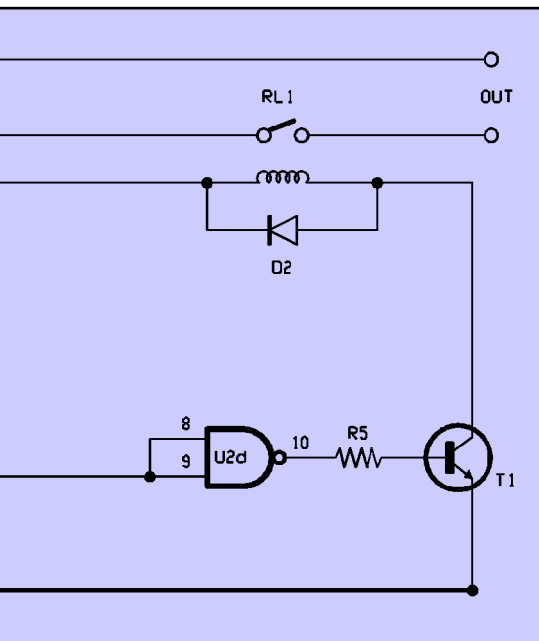
Il circuito è tanto utile quanto semplice, come testimonia lo schema elettrico che andiamo ad analizzare. Il nostro timer è di fatto realizzato con pochi componenti, tutti facilmente reperibili ad un costo più che accettabile; il tutto si può ricondurre ad un multivibratore monostabile che comanda la bobina di un relè a 12V, alimentato tramite un semplice circuito da rete e protetto con un normale fusibile. Vediamo dunque il dispositivo nei dettagli, in modo da capire e spiegare come funziona. Per prima cosa notiamo che il tutto è alimentato dalla tensione di rete, che si ritrova, a valle del fusibile di protezione (FUS1), ai capi del primario del trasformatore riduttore TF1; quest'ultimo abbassa la tensione portandola dagli originari 220 volt a poco più di 12 volt. Si tratta comunque di una tensione alternata, che viene resa continua dal ponte raddrizzatore PT1 e dal condensatore elettrolitico C1. Otteniamo così circa 16 volt c.c. che vengono poi ridotti e stabilizzati a 12 volt esatti grazie al regolatore di tensione integrato U1: un comune 7812 che può erogare una cor-

rente di 1,5 A (anche se nel nostro caso deve fornire al massimo 100 milliampère), che usiamo nella versione in TO-220. I 12 volt stabilizzati che ricaviamo servono per alimentare il monostabile e la bobina del relè RL1. Il temporizzatore vero e proprio è rappresentato dal monostabile che fa capo alle porte logiche NAND U2b e U2c; il suo funzionamento è molto semplice: a riposo, cioè dopo aver dato l'alimentazione al circuito, il condensatore C4, inizialmente scarico, tiene a zero logico il piedino 12 della U2c, forzando a livello alto il pin 11, e con esso il 6 della U2b; l'uscita di quest'ultima porta (piedino 4) si trova quindi a livello basso, sempre che il pulsante P1 non sia premuto. Una volta caricatosi C4 (attraverso R4), il piedino 12 della U2c si trova a livello alto ma l'uscita di tale NAND rimane a 1 logico perché è a livello basso il piedino 13: infatti è scarico C3 e la tensione ai suoi capi è

nulla. Per attivare il monostabile basta premere per un istante il pulsante S1, allorché si dà un impulso a livello alto agli ingressi della NAND U2a, utilizzata in questo caso come inverter logico; il piedino 3 (uscita) di questa porta assume lo zero logico e forza al medesimo livello il 5 della U2b: ora l'uscita di quest'ultima commuta da zero ad 1 logico (ricordate che il piedino 6 si trova a livello alto, quindi per il momento è ininfluente) e, tramite il condensatore C2, inizialmente scarico, questo livello raggiunge il piedino 13 della NAND U2c. Poiché il piedino 12 è fisso a livello alto, la commutazione di stato al 13 determina una commutazione anche all'uscita, cosicché il piedino 11 della U2c passa dal livello alto allo zero logico. La U2d si trova a livello basso entrambi gli ingressi, quindi forza ad 1 logico la propria uscita polarizzando la base del transistor T1 che adesso va in conduzione alimentando,

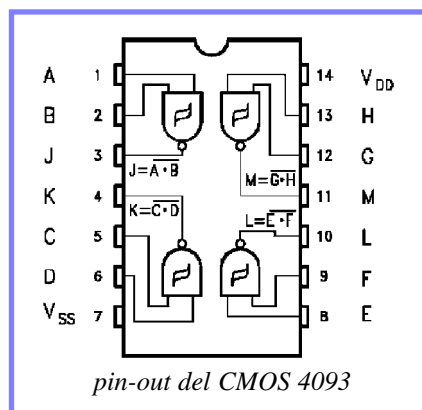
### CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione di alimentazione.....	220 Vac
Tensione di uscita.....	220 Vac
Potenza massima utilizzatori resistivi.....	2 KW
Potenza massima utilizzatori reattivi.....	1,4 KVA
Corrente massima commutabile (carico res.) .....	10A
Corrente massima commutabile (carico reatt.) .....	7A
Durata minima.....	30 sec.
Durata massima.....	16 min.



con la corrente del proprio collettore, la bobina del relè RL1. Vediamo quindi che lo scambio di questo relè chiude i due fili della rete (prelevata dai capi di ingresso del circuito) sull'uscita e perciò sull'eventuale carico ad essa collegato, alimentandolo. Tutto ciò dura fino a quando non si esaurisce il tempo del monostabile, ovvero finché non si ricarica C2; per capire il perché di tutto questo dobbiamo considerare ancora quello che avviene nel monostabile: siamo rimasti al momento in cui l'uscita della U2c ha assunto lo zero logico e quindi lo ha portato anche al piedino 6 della U2b. Bene, in questa situazione lo stato dell'uscita della U2b non viene più influenzato da quello che avviene sul piedino 5 e quindi dal pulsante S1, ma rimane fisso ad 1 logico; questa situazione permette la lenta carica dell'elettrolitico C2 (da ben 1000 microfarad) attraverso la resistenza compresa tra il piedino 13 dell'U2c e massa. Quando C2 si è caricato abbastanza da determinare lo zero logico al piedino 13 di tale porta, avviene una nuova commutazione ed il piedino 11 torna ad assumere l'1 logico, portandolo anche al 6 della U2b e ai pin 8 e 9 della U2d: di conseguenza l'uscita di quest'ultima commuta da 1 a zero logico e lascia andare in interdizione il transistor T1, cosicché ricade l'equipaggio mobile di RL1 e la linea di alimentazione dell'uscita viene interrotta. Il carico viene dunque spento. Va notato adesso che la durata del monostabile, dipendendo

direttamente dal tempo di carica dell'elettrolitico C2, è legata al valore delle resistenze R2 ed R3: poiché quest'ultima è un potenziometro connesso come reostato, il periodo di lavoro del monostabile dipende sostanzialmente dal valore che il potenziometro assume di volta in volta, tanto più che il valore della R2 (33 Kohm) è minimo se paragonato a quello che può assumere R3 (1 Mohm). Diciamo quindi che con R3 tutto disinserito (cursore tutto verso R2) la resistenza di carica del C2 è praticamente la sola R2, quindi la durata del monostabile ammonta a circa  $1000\mu\text{F} \times 33\text{Kohm} = 33$  secondi, mentre inserendo l'intera resistenza del potenziometro (portandone cioè il cursore tutto a massa), la carica del C2 avviene con oltre 1 Mohm, perciò il tempo del monostabile si allunga a circa:  $1000\mu\text{F} \times 1\text{Mohm} = 1000$  secondi; in pratica più di 16 minuti. Notate che nel calcolo abbiamo trascurato R2,



## qualche modifica?

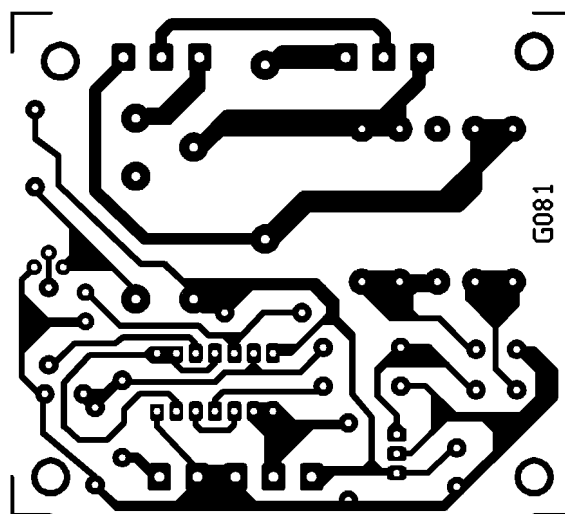
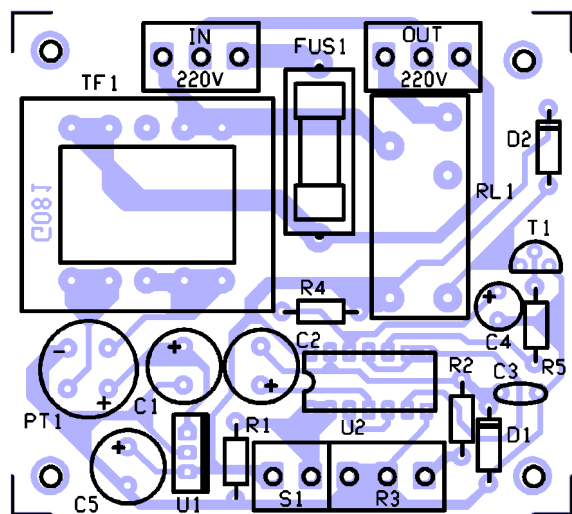
*Perché no? Soprattutto se vogliamo controllare carichi di una certa potenza quali riscaldatori elettrici, tostapane, ecc. Le piste del circuito stampato così come sono possono sopportare correnti dell'ordine di 3÷4 ampère, pertanto anche se montate un relè da 10A non potrete controllare utilizzatori resistivi di potenza superiore a 800÷900 watt. Ciò non è un problema per l'illuminazione di scale, ingressi, ecc. (a meno di non usare lampade alogene dovunque...) ma può essere una limitazione in altri casi; quindi se volete sfruttare appieno la portata del relè (10A, corrispondenti a circa 2 KW di carico) vi consigliamo di stagnare abbondantemente le piste dello stampato che portano dai punti IN 220V a quelli di uscita (OUT 220) nonché allo scambio del relè stesso. Usate poi per FUS1 un fusibile da 10 o 12 ampère ritardato. Così facendo potrete impiegare il timer per controllare carichi resistivi fino a circa 2000 watt. Usando carichi fortemente induttivi (es. molte lampade al neon con reattore tradizionale) conviene ridurre la portata a circa 1400 VA.*

che rispetto al Mohm della R3 è ben poca cosa e influenza minimamente il risultato. Allo scadere del tempo, quando l'uscita della NAND U2c torna ad assumere il livello alto e lo porta al piedino 6 della U2b, il monostabile viene ripristinato: il pin 4 di quest'ultima NAND assume lo zero logico e fa scaricare C2 attraverso D1 e la propria resistenza interna; la scarica è relativamente veloce. A questo punto il monostabile è pronto per essere eccitato nuovamente, cioè per ricevere un nuovo comando di avvio dal pulsante S1.

## IN PRATICA

Tutto il circuito trova posto su una basetta stampata che dovrete realizzare manualmente o mediante fotoincisione, e comunque seguendo la traccia del lato rame che trovate illustrata in queste pagine a grandezza naturale. Dopo aver preparato lo stampato potete montare su di esso i pochi componenti, iniziando con diodi (attenzione alla fascetta sul loro corpo: ne marca il catodo) e con le resistenze, proseguendo poi con lo zoccolo (a 7+7 piedini) per l'integrato CMOS. Lo zoccolo va inserito in modo che la sua tacca di riferimento sia rivolta come indicato nel disegno di montaggio visibile in queste pagine: questo vi servirà per avere il riferimento esatto al momento in cui dovrete montare l'integrato 4093. Inserite e saldate quindi i condensatori, dando la precedenza a quelli

## in pratica



### COMPONENTI

**R1:** 22 Kohm  
**R2:** 33 Kohm  
**R3:** 1 Mohm  
 potenziometro lin.  
**R4:** 47 Kohm  
**R5:** 10 Kohm  
**C1:** 470  $\mu$ F 25 VL

**C2:** 100  $\mu$ F 16 VL  
**C3:** 100 nF multistrato  
**C4:** 22  $\mu$ F 16 VL  
**C5:** 470  $\mu$ F 16 VL  
**D1:** 1N4148  
**D2:** 1N4002  
**T1:** BC547  
**U1:** 7812  
**U2:** 4093

**FUS1:** Fusibile 5A  
 rapido, 5x20  
**PT1:** Ponte raddrizzatore  
 100V, 1A  
**RL1:** Relè 12V-1 SC 10A  
**S1:** Pulsante  
 unipolare n.a.  
**TF1:** Trasformatore  
 220/12V, 3VA

### Varie:

- morsetto 3 poli (3 pz.);
- morsetto 2 poli;
- circuito stampato cod. G081.

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

non polarizzati e prestando la dovuta attenzione al verso di quelli elettrolitici che devono essere inseriti rispettando la polarità indicata dallo schema elettrico e dal disegno di montaggio. E' poi la volta del ponte a diodi (del quale bisogna rispettare l'orientamento indicato nella disposizione componenti) e del transistor BC547 (il cui lato piatto va rivolto verso la resistenza R5), transistor che può anche essere sostituito da un BC237 o da un BC548; successivamente si può montare il regolatore integrato 7805, che va inserito in piedi nei rispettivi fori dello stampato, tenendone il lato metallico rivolto alla resistenza R1. Si montano quindi il portafusibile 5x20 da circuito stampato, nel quale si inserisce successivamente il fusibile FUS1, il relè ed il trasformatore d'alimentazione: quest'ultimo deve essere del tipo per circuito stampato, da 3VA, con passo adatto ad infilarsi nei fori previsti; a tal proposito facciamo notare che il circuito stampato ha diversi fori in modo da poter accogliere i più comuni trasformatori di piccola poten-

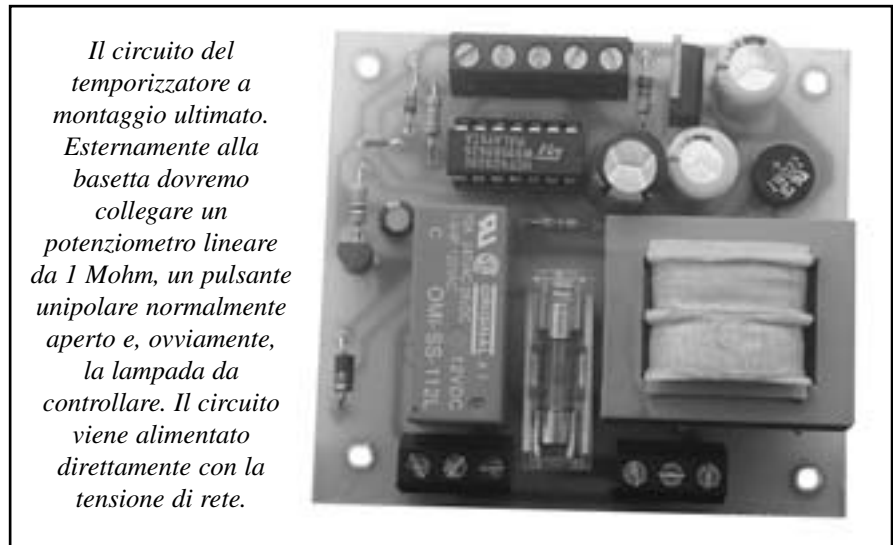
za. Ad ogni modo ricordate che i piedini del primario vanno alle piazzole vicine ai punti di ingresso (IN 220V) mentre quelli del secondario devono stare nelle piazzole vicine al ponte raddrizzatore. Quanto al relè, quello che abbiamo utilizzato per il prototipo è un Original OMI-SS a 12 volt da 1 scambio con portata di 10A; comunque le piazzole del circuito stampato hanno la disposizione standard per questo genere di relè, in modo da poter montare il tradizionale FEME MGP-12V ad 1 scambio o l'equivalente Finder 30.22 ecc. Sistemato anche il relè conviene coprire con l'apposita protezione in plastica il portafusibile ed il fusibile, in modo da evitare di prendere pericolose scosse toccando inavvertitamente il lato componenti del circuito stampato dopo l'accensione. Al termine del montaggio dei componenti potete pensare alle connessioni col potenziometro ed il pulsante nonché con la rete a 220V ed il carico. Per tutti i collegamenti suggeriamo di montare sul circuito stampato delle morsettiere con passo di

5 mm, in modo da agevolare le varie operazioni. Il potenziometro e il pulsante possono essere saldati direttamente alle rispettive piazzole del circuito stampato (almeno per le prove) oppure li si può collegare con corti spezzoni di filo isolato a seconda delle esigenze e del contenitore nel quale verrà alloggiato il circuito una volta montato e collaudato. Ad ogni modo sappiate che il pulsante va collegato alle piazzole contraddistinte dalla sigla S1, mentre il potenziometro va in corrispondenza di quelle marcate R3 (la piazzola centrale corrisponde al cursore). Finite le saldature inserite il 4093 nel proprio zoccolo, badando di metterlo con la tacca di riferimento in corrispondenza di quella dello zoccolo stesso; quindi prendete un cordone di alimentazione terminante con una spina da rete e collegatene i due conduttori (il terzo - la terra- va collegato all'eventuale carcassa metallica del contenitore nel quale è inserito il timer) ai morsetti marcati IN 220V, quindi connettete con due spezzoni di cavo da rete un porta-

lampada ai morsetti di uscita (OUT 220V) ed avvitate in esso una qualsiasi lampadina funzionante ovviamente a 220 volt.

## IL COLLAUDO

Adesso il circuito temporizzatore è pronto per il collaudo: dopo aver verificato che lo stampato sia in ordine e che non vi siano cortocircuiti accidentali, innestate la spina del cordone di alimentazione in una presa di rete e portate il cursore del potenziometro tutto verso R2, in modo da inserire il tempo più breve; verificate che una volta data l'alimentazione al circuito il relè non scatti, e che tutto il resto rimanga a riposo. Premete e rilasciate il pulsante e verificate che scatti RL1: la condizione sarà evidenziata dall'accensione della lampadina che avete collegato ai punti di uscita; la stessa dovrà spegnersi dopo circa 30 secondi. Se tutto va come descritto il temporizzatore è a posto e funziona correttamente: è quindi pronto per l'uso e/o l'installazione. Se volete verificate anche il tempo più lungo, portate il perno del potenziome-



*Il circuito del temporizzatore a montaggio ultimato. Esternamente alla basetta dovremo collegare un potenziometro lineare da 1 Mohm, un pulsante unipolare normalmente aperto e, ovviamente, la lampada da controllare. Il circuito viene alimentato direttamente con la tensione di rete.*

tro R3 tutto nel verso opposto: certo, in questo caso dovrete attendere un po' per verificare il buon funzionamento. Naturalmente dovete considerare che i tempi da noi indicati sono abbastanza indicativi e risentono della tolleranza dei componenti, in special modo di quella del condensatore C2 che, come tutti gli elettrolitici, ha una notevole tolleranza sul valore nominale (anche il 30%). Collaudato il circuito staccatelo

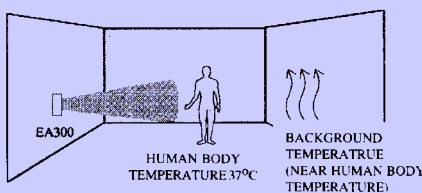
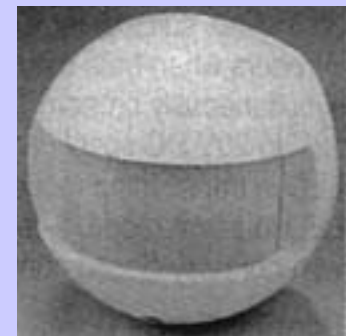
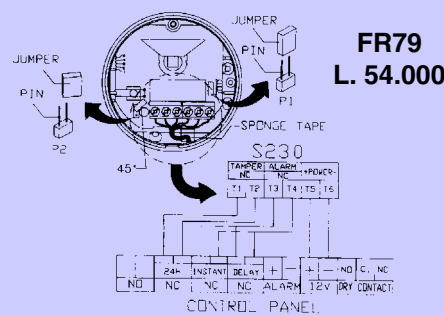
dalla rete e pensate al contenitore in cui alloggiarlo: volendo inserirlo in apparecchiature per sviluppo fotografico e bromografi, dovete evitare corto circuiti con il contenitore metallico; utilizzandolo come temporizzatore per le luci di scale, ingressi, ecc. potrete racchiuderlo in una scatola per impianti elettrici, anche da incasso, dato che l'intero circuito scalda pochissimo e non richiede un ricambio d'aria.

# SENSORE P.I.R. CON FILI

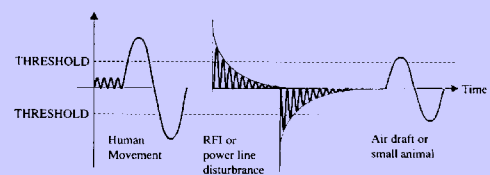
Sensore professionale ad infrarossi passivi facilmente collegabile a qualsiasi impianto antifurto. Portata massima di 14 metri con angolo di copertura massima di 180°. Doppio elemento PIR per ottenere un elevato grado di sicurezza ed un'altissima immunità ai falsi allarmi. Realizzato con componenti SMD ed approvato dai test UL in relazione ai disturbi RFI e EMS. Compensazione automatica delle variazioni di temperatura. Tensione di alimentazione compresa tra 9 e 16 volt, assorbimento massimo 20 mA. La confezione comprende quattro lenti intercambiabili per adattare il sensore ad ogni esigenza di copertura volumetrica: 20°, 110° o 180° con altezze di montaggio variabili tra 1 e 2,5 metri. Consente il montaggio a centro parete, agli angoli e a soffitto. Relè di allarme normalmente chiuso con portata dei contatti di 0,5 ampère. Sensibilità regolabile tra 5 e 14 metri con lente standard, portata massima di 21 metri con lente "long distance" a 20°. Temperatura di funzionamento compresa tra 0 e 40°C.

## Campi di copertura e schema dei collegamenti:

LENS type	LENS1 wide angle	LENS2 long distance	LENS3 pet	LENS4 curtain
Mounting height	2.5M (8.2 feet)	2.5M (8.2 feet)	1.3M (4.3 feet)	2.5M (8.2 feet)
Zones	1st zone	2nd zone	1st zone	2nd zone
Dis- tance	110°	180°	20°	180°
Scale (M(ft))	5 (14.45 9)	6 (19.6)	21 (68.8)	6 (19.6)
	4 (12.39 4)	5 (16.4)	19 (62.1)	5 (16.4)
	3 (9.29)	4 (13.1)	17 (55.7)	4 (13.1)
	2 (7.22 9)	3 (9.8)	15 (49.2)	3 (9.8)
	1 (5.16 4)	2 (6.5)	13 (42.6)	2 (6.5)



Questo dispositivo è dotato di doppio elemento PIR a basso rumore in grado di distinguere il movimento umano da segnali con un inferiore livello di energia, ad esempio quelli generati da piccoli animali (insetti e simili), dai condizionatori, dai caloriferi, dalla luce, ecc.



Vendita per corrispondenza in tutta Italia con spese postali a carico del destinatario. Per ordini o informazioni scrivi o telefona a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331/576139 r.a.

# Energie alternative

## Pannelli solari, regolatori di carica, inverter AC/DC



SOL8 Euro 150,00

### VALIGETTA SOLARE 13 WATT

Modulo amorfo da 13 watt contenuto all'interno di una valigetta adatto per la ricarica di batterie a 12 volt. Dotato di serie di differenti cavi di collegamento, può essere facilmente trasportato e installato ovunque. Potenza di picco: 13W, tensione di picco: 14V, corrente massima: 750mA, dimensioni: 510 x 375 x 40 mm, peso: 4,4 kg.

### PANNELLO AMORFO 5 WATT

Realizzato in silicio amorfo, è la soluzione ideale per tenere sotto carica (o ricaricare) le batterie di auto, camper, barche, sistemi di sicurezza, ecc. Potenza di picco: 5 watt, tensione di uscita: 13,5 volt, corrente di picco 350mA. Munito di cavo lungo 3 metri con presa accendisigari e attacchi a "coccodrillo". Dimensioni 352 x 338 x 16 mm.



SOL6N Euro 52,00



SOL5 Euro 29,00

### PANNELLO SOLARE 1,5 WATT

Pannello solare in silicio amorfo in grado di erogare una potenza di 1,5 watt. Ideale per evitare l'autoscarica delle batterie di veicoli che rimangono fermi per lungo tempo o per realizzare piccoli impianti fotovoltaici. Dotato di connettore di uscita multiplo e clips per il fissaggio al vetro interno della vettura. Tensione di picco: 14,5 volt, corrente: 125mA, dimensioni: 340 x 120 x 14 mm, peso: 0,45 kg.

SOL4UCN2 Euro 25,00



### REGOLATORE DI CARICA

Regolatore di carica per applicazioni fotovoltaiche. Consente di fornire il giusto livello di corrente alle batterie interrompendo l'erogazione di corrente quando la batteria risulta completamente carica. Tensione di uscita (DC): 13.0V ±10% corrente in uscita (DC): 4A max. E' dotato led di indicazione di stato. Disponibile montato e collaudato.

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

Tutti i prezzi s'intendono IVA inclusa

### REGOLATORE DI CARICA CON MICRO

Regolatore di carica per pannelli solari gestito da microcontrollore. Adatto sia per impianti a 12 che a 24 volt. Massima corrente di uscita 10÷15A. Completamente allo stato solido, è dotato di 3 led di segnalazione. Disponibile in scatola di montaggio.



FT513K Euro 35,00

### REGOLATORE DI CARICA 15A

Collegato fra il pannello e le batterie consente di limitare l'afflusso di corrente in queste ultime quando si sono caricate a sufficienza: interrompe invece il collegamento con l'utilizzatore quando la batteria è quasi scarica. Il circuito è in grado di lavorare con correnti massime di 15A. Sezione di potenza completamente a mosfet. Dotato di tre LED di diagnostica. Disponibile in scatola di montaggio.



FT184K Euro 42,00

### REGOLATORE DI CARICA 5A

Da interporre, in un impianto solare, tra i pannelli fotovoltaici e la batteria da ricaricare. Il regolatore controlla costantemente il livello di carica della batteria e quando quest'ultima risulta completamente carica interrompe il collegamento con i pannelli. Il circuito, interamente a stato solido, utilizza un mosfet di potenza in grado di lavorare con correnti di 3 ÷ 5 ampère. Tensione della batteria di 12 volt. Completo di led di segnalazione dello stato di ricarica, di insolazione insufficiente e di batteria carica. Disponibile in scatola di montaggio.



FT125K Euro 16,00



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

### INVERTER 150 WATT

Versione con potenza di uscita massima di 150 watt (450 Watt di picco); tensione di ingresso 12Vdc; tensione di uscita 230Vac; assorbimento a vuoto 300mA, assorbimento alla massima potenza di uscita 13,8A; Dimensioni 154 x 91 x 59 mm; Peso 700 grammi.



FR197 Euro 40,00

### INVERTER 300 WATT

Versione con potenza di uscita massima di 300 watt (1.000 watt di picco); tensione di ingresso 12Vdc; tensione di uscita 230Vac; assorbimento a vuoto 650mA, assorbimento alla massima potenza di uscita 27,6A; dimensioni 189 x 91 x 59 mm; peso 900 grammi.



FR198 Euro 48,00

### INVERTER 600 WATT

Versione con potenza di uscita massima di 600 watt (1.500 Watt di picco); tensione di ingresso 12Vdc; tensione di uscita 230Vac; assorbimento a vuoto 950mA, assorbimento alla massima potenza di uscita 55A; dimensioni 230 x 91 x 59 mm; peso 1400 grammi.



FR199 Euro 82,00

### INVERTER 1000W DA 12VDC A 220VAC

Compatto inverter con potenza nominale di 1.000 watt e 2.000 watt di picco. Forma d'onda di uscita: sinusoide modificata; frequenza 50Hz; efficienza 85÷90%; assorbimento a vuoto: 1,37A; dimensioni: 393 x 242 x 90 mm; peso: 3,15 kg.



FR237 / FR238 Euro 280,00

### INVERTER 1000 WATT DA 24VDC A 220VAC

Compatto inverter con potenza nominale di 1.000 watt e 2.000 watt di picco. Forma d'onda di uscita sinusoide modificata; efficienza 85÷90%; protezione in temperatura 55°C (±5°C); protezione contro i sovraccarichi in uscita; assorbimento a vuoto: 0,7A; frequenza 50Hz; dimensioni 393 x 242 x 90 mm; peso 3,15 kg.



### INVERTER con uscita sinusoidale pura

#### Versione a 300 WATT

Convertitore da 12 Vdc a 220 Vac con uscita ad onda sinusoidale pura. Potenza nominale di uscita 300W, protezione contro i sovraccarichi, contro i corto circuiti di uscita e termica. Completo di ventola e due prese di uscita.



FR265 Euro 142,00

#### Versione a 150 WATT

Convertitore da 12 Vdc a 220 Vac con uscita sinusoidale pura. Potenza nominale di uscita 150W, protezione contro i sovraccarichi, contro i corto circuiti di uscita e termica. Completo di ventola.

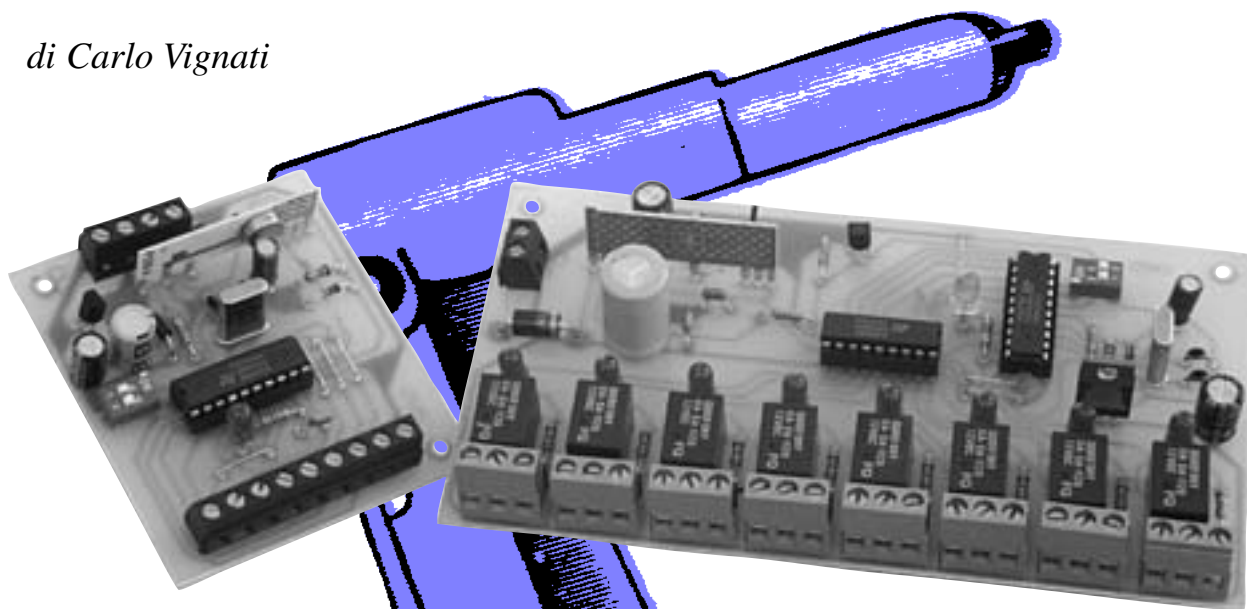


FR266 Euro 92,00

# SERVOCONTROLLO UHF 8 CANALI

**Radiocomando di tipo ON/OFF ad 8 canali indipendenti, attivabili e disattivabili contemporaneamente sia in modo impulsivo che bistabile. Trasmettitore e ricevitore sono gestiti da microcontrollori ST6260, e il collegamento tra le due unità avviene via radio mediante moduli ibridi funzionanti a 433,92 MHz.**

*di Carlo Vignati*



I comandi a distanza più diffusi, quelli che si trovano normalmente in commercio, sono quelli ad 1 o 2 canali; raramente si trovano sistemi con un maggior numero di canali. Il motivo è semplice anche se discutibile: i radiocomandi ad 1 e 2 canali permettono di realizzare le cose più usuali, quali il comando a distanza di un apricancello elettrico, l'attivazione e il blocco

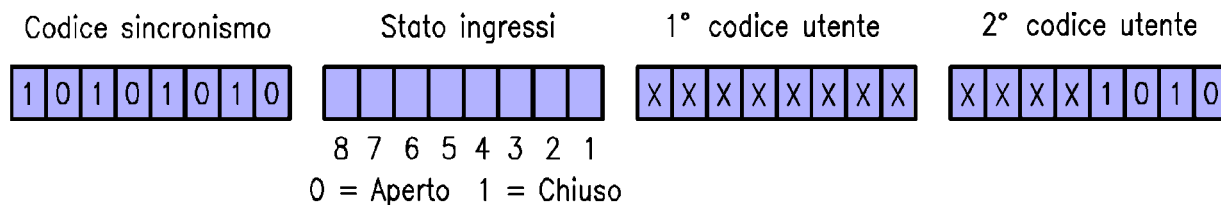
di un antifurto per auto o casa, il controllo di sistemi di illuminazione di varia natura, ecc. Tuttavia esistono applicazioni in cui è indispensabile disporre di più canali: ad esempio 4 oppure 8; ecco che in questi casi i sistemi tradizionali non bastano più, e bisogna ricorrere a qualcosa di particolare: ad esempio al radiocomando che proponiamo in questo articolo, circuito sicuramente particolare perché consente il comando di 8 canali distinti, eccezionale, perché a differenza dei soliti comandi a distanza

permette di controllare i canali contemporaneamente. In pratica, questo nostro radiocomando permette di modificare lo stato di più di un canale alla volta. Non solo: il sistema è codificato e, mentre la trasmittente ha un codice fisso memorizzato in EEPROM, la ricevente funziona ad autoapprendimento, e può quindi operare, dopo la

ce, identificato dal relativo ricevitore; per comandare l'altro canale occorre modificare lo stato dell'ultimo bit di codifica, quindi inviare il nuovo codice verso il ricevitore, codice che verrà riconosciuto dal decoder predisposto ad accettarlo. Nel nostro telecomando a 8 canali, invece, le cose vanno diversamente: il trasmettitore è in continuo

(ovvero modificando lo stato di più ingressi contemporaneamente), il ricevitore si adeguerà alla nuova situazione. Prima di ogni comunicazione l'unità trasmittente verifica la condizione di ciascuno degli 8 ingressi relativi agli 8 canali, quindi ne trasmette lo stato in un unico messaggio seriale diretto alla ricevente; il microcontrollore utilizzato

### *il protocollo utilizzato*



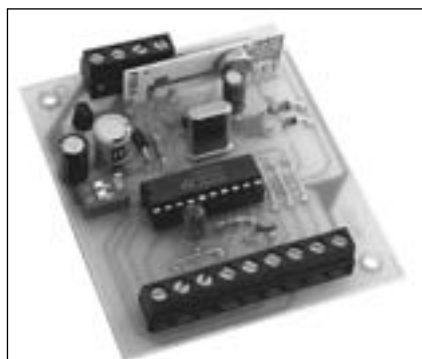
*La comunicazione tra l'unità trasmittente e la ricevente avviene in modo seriale ed ogni messaggio inviato periodicamente dal TX ha la struttura esemplificata dal disegno qui sopra: in pratica ogni comando è formato da una sequenza composta da 4 gruppi di 8 bit opportunamente spaziati; di questi, tre gruppi costituiscono la codifica mentre uno, il secondo, contiene l'informazione relativa allo stato che devono assumere le 8 uscite della ricevente. La codifica è unica nel suo genere perché prevede una parte impostabile dall'operatore ed una fissa: è possibile impostare liberamente il terzo gruppo di 8 bit (primo codice utente) e la metà del quarto (secondo codice utente); rimane fissa l'ultima parte di quest'ultimo, ovvero gli ultimi 4 bit, tuttavia il sistema permette di scegliere tra 4096 diverse possibilità. A rendere più sicuro il tutto contribuisce "involontariamente" il primo gruppo di 8 bit, che costituisce il codice di sincronismo: un messaggio fisso che nella ricevente dà lo START per la decodifica. Perciò il particolare formato della comunicazione, al di là delle "sole" 4096 combinazioni possibili, rende il sistema molto sicuro, praticamente inattivabile con dispositivi analoghi a codifica binaria. Ricordiamo infine che per lo stato degli ingressi e per i 12 bit modificabili, il microcontrollore del TX scrive in memoria uno 0 logico in corrispondenza di un ingresso aperto ed un 1 nel caso di ingresso chiuso a massa.*

fase di caricamento del codice, con qualsiasi trasmittente (ovviamente con una sola per volta). Quindi in una coppia TX-RX è possibile sostituire il trasmettitore con un altro senza alcun problema: basta far apprendere al ricevitore il codice del nuovo trasmettitore, e da quel momento funzionerà perfettamente con esso.

#### **LA CODIFICA UTILIZZATA**

Per capire meglio il vantaggio che offre possiamo paragonare il nostro comando a distanza ad un tradizionale radiocomando a due canali, ad esempio a quello tipico basato sul codificatore Motorola MC145026 e sul rispettivo decoder MC145028: considerando la versione a due canali, notiamo che possiamo comandare un solo canale per volta perché ad ogni trasmissione il codificatore può generare un solo codi-

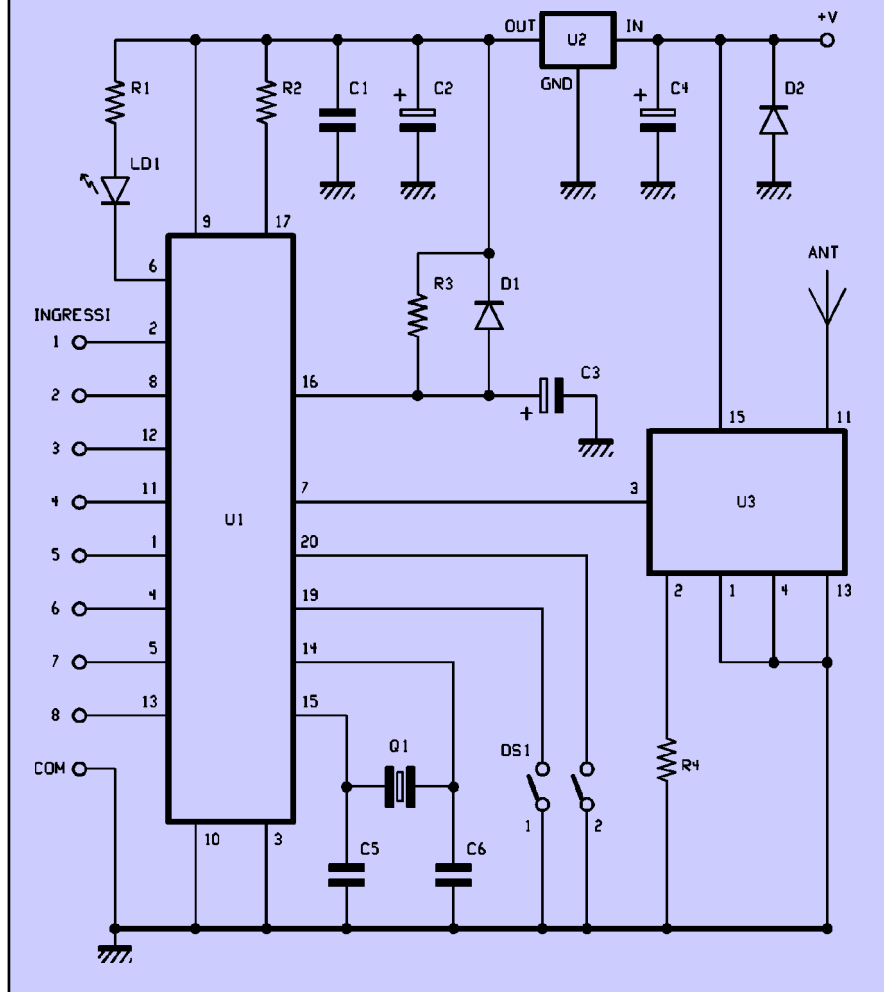
contatto radio con il ricevitore, e periodicamente gli comunica lo stato dei propri 8 ingressi di controllo, associati ovviamente agli 8 canali di cui dispone il sistema; è quindi evidente che modificando anche più canali alla volta



*Il trasmettitore del nostro servocontrollo implementa solo due circuiti integrati: un micro opportunamente programmato e un modulo trasmettente R.F.*

in quest'ultimo circuito interpreta il messaggio e aggiorna di conseguenza lo stato delle 8 uscite. Sulla ricevente sono montati 8 relè, uno per ciascuna uscita, che permettono di comandare carichi elettrici con una portata massima di 1 ampere per ciascuna relè; utilizzando dei servo-relè di maggior portata è possibile pilotare carichi di potenza teoricamente illimitata. Il sistema che proponiamo è quindi adatto per realizzare comandi multipli a distanza, per gestire servocomandi, per controllare macchinari o processi di lavorazione, potendo di fatto intervenire su più dispositivi contemporaneamente: gli stati dei canali possono essere modificati contemporaneamente. Il nostro radiocomando non è purtroppo adatto al controllo dei radiomodelli poiché non dispone delle uscite di tipo proporzionale utilizzate per pilotare i servomotori dei modellini. Applicazioni a parte, vediamo meglio il

## schema elettrico del trasmettitore



sistema esaminandone le parti che lo compongono, ovvero la trasmittente e la ricevente. La prima unità è molto semplice (vedi schema elettrico in questa pagina) essendo costituita essenzialmente da un microcontrollore

ST6260 e da una sezione RF ibrida; il microcontrollore è alimentato a 5 volt, ottenuti grazie al regolatore di tensione integrato U2 (78L05) mentre la frequenza di clock viene controllata dal quarzo a 6 MHz collegato ai piedini 14

e 15 ai quali fa capo l'oscillatore del chip. L'intero circuito TX va alimentato con 12V, utilizzati per far funzionare il trasmettitore ibrido U3; il diodo D2 impedisce di alimentare il circuito al contrario.

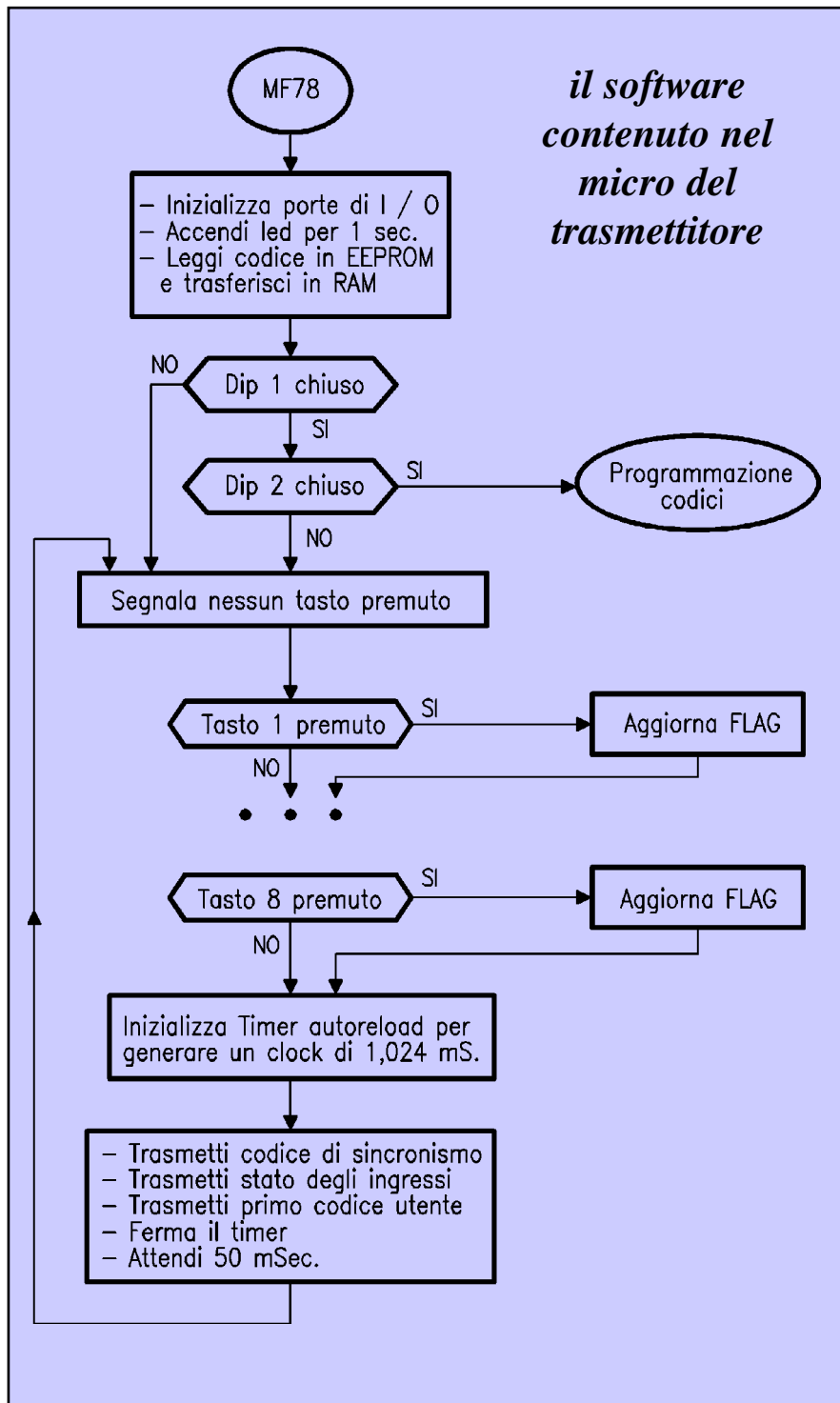
### COME FUNZIONA IL TRASMETTITORE

Il microcontrollore U1 rileva lo stato degli otto ingressi sotto forma di impulsi o livelli logici binari utilizzando altrettante linee di ingresso che fanno capo ai piedini 2, 8, 12, 11, 1, 4, 5, 13 (rispettivamente canali 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8). Agli ingressi di controllo si possono applicare dei pulsanti normali o a levetta oppure dei semplici interruttori collegati tra i rispettivi piedini dell'U1 e la massa (COM): chiudendo l'interruttore o il pulsante si pone a zero logico l'ingresso di comando, mentre lasciandolo aperto lo stesso assume un livello logico alto; gli ingressi di controllo dell'ST6260 hanno infatti internamente delle resistenze di pull-up. Lo zero logico ad un ingresso determina sul ricevitore l'attivazione della rispettiva uscita, quindi, ad esempio, collegando il piedino 4 dell'U1 a massa si attiva il relè del canale 6 sulla scheda ricevente. Qualora venga utilizzato un pulsante, il relativo relè montato sulla ricevente si attiva quando si preme sul pulsante e ricade quando si toglie il dito: si ha quindi un comando ad impulso (monostabile). Impiegando un interruttore si ottiene invece il comando a livello (bistabile) poiché il relè rimane stabil-

## il micro ST6260 della SGS-Thomson

Abbiamo affidato la gestione delle unità trasmittente e ricevente del nostro comando a distanza ad un microcontrollore ST6260, uno dei più affidabili e versatili dispositivi ad 8 bit prodotti dalla SGS-Thomson che si distingue dai più noti ST6210 e ST6215 per il fatto di incorporare una memoria RAM non volatile, ovvero una EEPROM, indipendentemente dalla versione (OTP o finestrata). Nella sostanza l'ST6260 ha le stesse prestazioni e le medesime connessioni di un ST6210, tant'è che anche il circuito di clock impiega il solito quarzo a 6 MHz. C'è in più la EEPROM, utilissima perché permette di memorizzare dati che vengono mantenuti in memoria anche in mancanza della tensione di alimentazione: è il caso di chiavi per elettroserrature ed impianti di sicurezza, o di comandi a distanza ad autoapprendimento che possono quindi conservare i codici anche se il circuito non viene alimentato, garantendo un elevato standard di sicurezza.

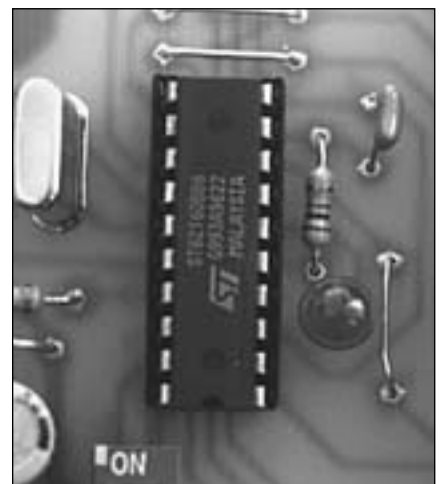
PB0	1	20	PC2 / Sin / Ain
PB1	2	19	PC3 / Sout / Ain
TEST <sup>(1)</sup>	3	18	PC4 / SCK / Ain
PB2	4	17	NMI
PB3	5	16	RESET
ARTIMin / PB6	6	15	OSCCout
ARTIMout / PB7	7	14	OSCCin
Ain / PA0	8	13	PA3 / Ain
V <sub>DD</sub>	9	12	PA2 / Ain
V <sub>SS</sub>	10	11	PA1 / Ain



controllore legge gli stati logici degli otto ingressi di comando, quindi li acquisisce e genera una stringa di comando che invia al trasmettitore a radio frequenza.

## IL CODICE DI SINCRONISMO

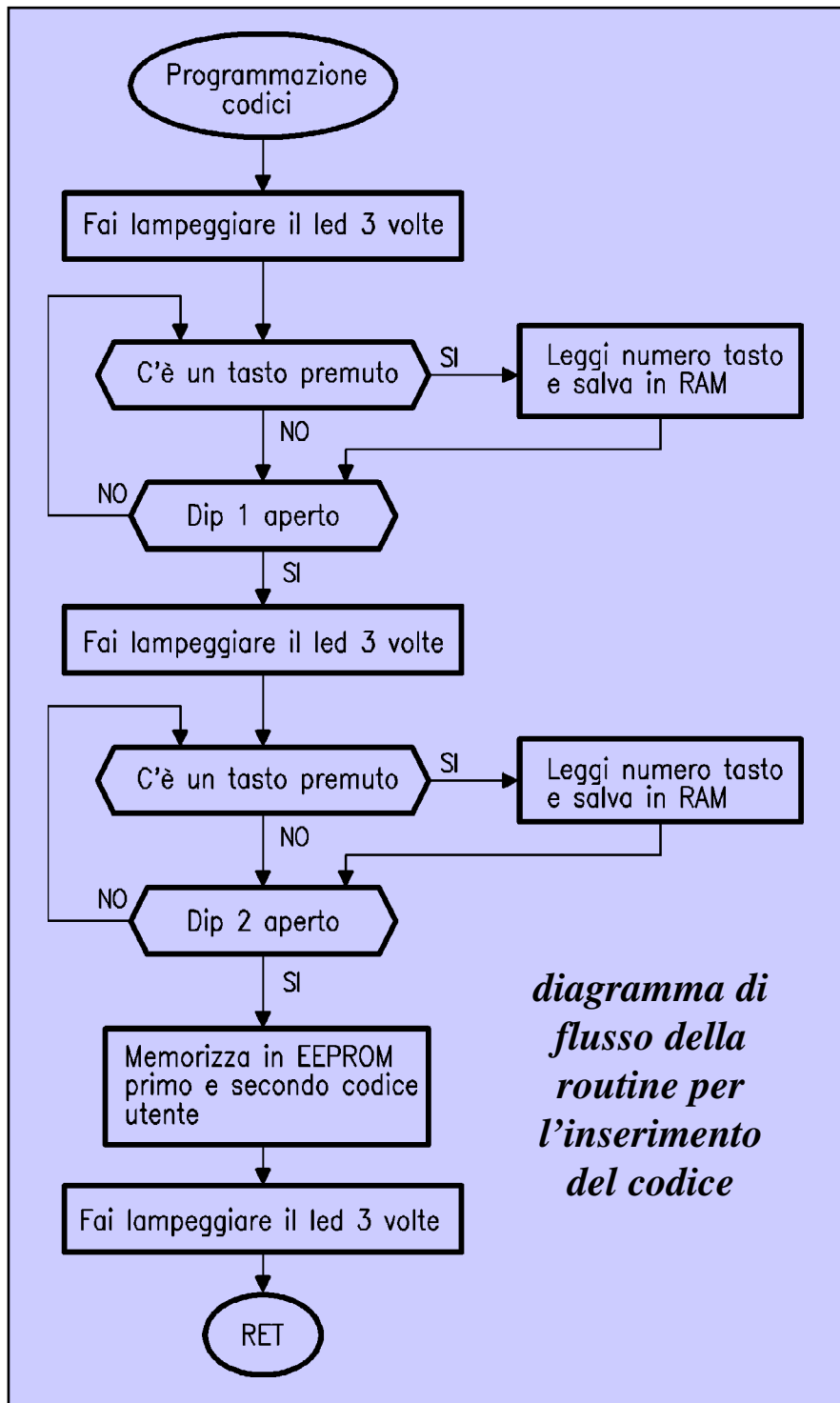
La prima parte della stringa, composta da 8 bit, è fissa e rappresenta il codice di sincronismo (10101010). Il suo scopo è quello di permettere al microcontrollore che equipaggia la ricevente di distinguere i comandi seriali in arrivo dal trasmettitore dai disturbi generati inevitabilmente dal modulo RF ibrido. Il codice di sincronismo comunica inoltre al ricevitore che può iniziare a leggere la stringa di comando trasmessagli dall'unità TX. Successivamente, il micro del trasmettitore invia al modulo TX433-SAW altri 8 bit corrispondenti agli 8 ingressi, indicando con 0 la condizione di ingresso aperto e con 1 la condizione opposta (ingresso chiuso); seguono quindi altre due sequenze di 8 bit che rappresentano i due codici utente: il primo è liberamente impostabile nel modo che spieghere-



mente eccitato se l'interruttore è chiuso oppure a riposo quando l'interruttore risulta aperto. Tutto questo vale nel normale funzionamento: invece in fase di programmazione gli interruttori o pulsanti collegati agli 8 ingressi di comando servono per impostare il codice utente, indispensabile per rendere sicuro e personale il comando a distanza. Il modo di funzionamento del trasmettitore si seleziona con il dip-switch DS1: se entrambi i poli sono

aperti il dispositivo funziona nel modo normale (radiocomando) mentre se vengono chiusi tutti e due si entra nella fase di programmazione; il microcontrollore attende quindi che venga introdotto un codice (il primo) e successivamente l'altro, secondo la procedura che spiegheremo dettagliatamente più avanti in questo stesso articolo. La modalità di funzionamento normale è rappresentata dal flow-chart riportata in questa pagina; in pratica, il micro-

mo tra breve, mentre il secondo ha gli ultimi 4 bit preimpostati al valore: 1010. Tutta la stringa di comando viene inviata all'ingresso dati TTL (piedino 3) del modulo ibrido TX433-SAW (U3): si tratta di un modulo in SMD, di produzione Aurel, che permette di trasmettere segnali digitali; è quindi modulabile in AM in modo on/off. Il TX433-SAW incorpora un trasmettitore RF quarzato operante esattamente a 433,92 MHz, che si attiva ponendo il



*diagramma di flusso della routine per l'inserimento del codice*

pedino 3 a livello alto e si spegne mettendo il medesimo piedino a zero logico. Il segnale così ottenuto modula il trasmettitore U3, un ibrido dell'Aurel siglato TX433SAW.

#### LA PROGRAMMAZIONE DEL CODICE

Prima di vedere cosa accade nell'unità ricevente analizziamo in breve come avviene la programmazione dei codici

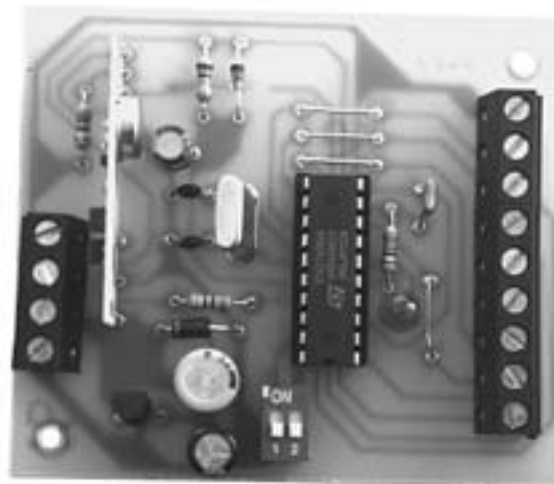
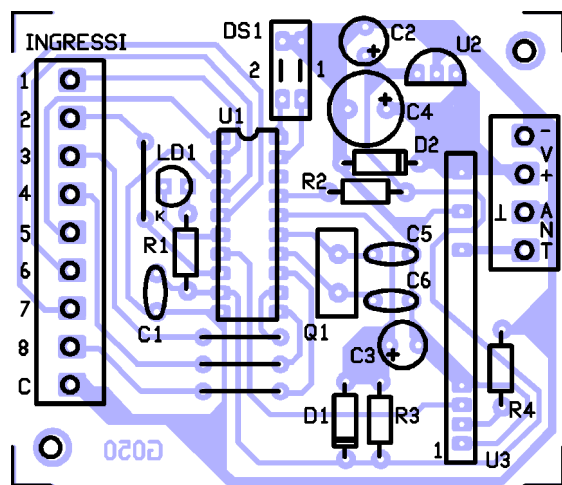
utente; innanzitutto va detto che l'effettivo codice impostabile è composto da 12 bit, suddivisi, per comodità, in un primo codice a 8 bit e in un secondo a 4 bit. La suddivisione è stata fatta per poter caricare il codice usando gli stessi ingressi di comando, che sono appunto 8. La sequenza di programmazione ha inizio chiudendo i due dip-switch di DS1: come retroazione il LED collegato al piedino 6 del microcontrollore lampeggia 3 volte. Si può

## speciale radiocomandi



Tutto sui sistemi via radio utilizzati per il controllo a distanza di antifurti, cancelli automatici, impianti di sicurezza. Le tecniche di trasmissione, i sistemi di codifica e le frequenze impiegate per inviare impulsi di controllo e segnali digitali. Lo speciale comprende numerose realizzazioni in grado di soddisfare qualsiasi esigenza di controllo. Tutti i progetti, oltre ad una dettagliata descrizione teorica, sono completi di master, piano di cablaggio e di tutte le altre informazioni necessarie per una facile realizzazione. Per ricevere a casa il numero speciale è sufficiente effettuare un versamento di Lire 13.000 (10.000 + 3.000 s.p.) sul C/C postale n. 34208207 intestato a Vispa snc, V.le Kennedy 98, 20027 Rescaldina (MI) specificando il motivo del versamento e l'indirizzo completo.

## il trasmettitore in pratica



### COMPONENTI

**R1:** 1 Kohm

**R2:** 4,7 Kohm

**R3:** 100 Kohm

**R4:** 4,7 Kohm

**C1:** 100 nF multistrato

**C2:** 100 µF 16VL elettr.

**C3:** 1 µF 50VL elettr.

**C4:** 220 µF 25VL elettr.

**C5:** 22 pF ceramico

**C6:** 22 pF ceramico

**D1:** 1N4148 Diode

**D2:** 1N4002 Diode

**U1:** ST62T60

(con software MF 78)

**U2:** 78L05

**U3:** modulo Aurel  
cod. TX433 SAW

**Q1:** Quarzo 6 MHz

**LD1:** led rosso  
diametro 5 mm

**DS1:** Dip switch 2 poli

**ANT:** Antenna accordata

### Varie:

- morsettiera 2 poli (2 pz.);
- morsettiera 3 poli (3 pz.);
- stampato cod. G050;
- zoccolo 10 + 10.

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

quindi inserire il primo codice, chiudendo per un istante gli interruttori o pulsanti connessi agli ingressi di controllo: la chiusura di un ingresso corrisponde, per il micro, al livello 1. In pratica, volendo impostare, ad esempio, il primo blocco di codice al valore 10001000, occorre chiudere a massa in sequenza l'ingresso 1 e poi il 5 (piedini 2 e 1 del microcontrollore U1) mentre i restanti si lasciano aperti ad indicare altrettanti zeri all'ST6260. Ogni volta che si chiude un ingresso a massa il microcontrollore fa lampeggiare (per circa 1 secondo) il LED collegato al piedino 6, indicandoci che ha ricevuto il nostro comando. Finita la programmazione dei primi 8 bit si deve aprire il dip 1, per comunicare all'ST6260 che deve memorizzarli (nella memoria non volatile EEPROM) e che deve disporsi ad accettare la seconda parte del codice; il LED lampeggia 3 volte indicandoci che la programmazione è stata accettata e che possiamo procedere. Si può quindi impostare la seconda parte del codice, con le stesse modalità e considerando che è possibile introdurre

solo i primi 4 bit (variando lo stato degli ingressi 5, 6, 7, 8 il microcontrollore resterà indifferente) ovvero quelli relativi ai piedini 2, 8, 12, 11 (ingressi 1, 2, 3, 4). Impostato anche questo secondo blocco di codice si deve aprire il dip 2: il solito LED lampeggia anco-

ra 3 volte indicandoci che il microcontrollore ha effettuato la programmazione ed è pronto al normale funzionamento. Possiamo adesso al ricevitore riprendendo il discorso da dove l'avevamo lasciato prima della programmazione; vediamo che tramite l'apposita

## il modulo Aurel TX433SAW

L'unità trasmittente del radiocomando impiega una sezione radio ultracompatta e affidabilissima contenuta interamente nel modulo ibrido TX433-SAW, un prodotto dell'Aurel destinato appunto alla realizzazione di radiocomandi. Il modulo in questione si presenta in contenitore S.I.L. a 15 pin e dispone di un oscillatore da 50 mW modulabile in AM in modo on/off con segnali digitali TTL



o CMOS, fino ad una frequenza di circa 4 KHz con segnali 0/5V; l'oscillatore è quarzato e garantisce una frequenza di lavoro stabile a 433,92 MHz. Collegando al modulo un'antenna accordata è possibile ottenere dal sistema RX/TX una portata di oltre 500 metri in linea d'aria, a patto naturalmente che anche il ricevitore disponga di una valida antenna accordata.

antenna l'unità RX capta il segnale RF inviato dal TX: questo segnale viene sintonizzato, demodulato e ripulito dai circuiti interni al modulo ibrido RF290/433 (U4) un altro SMD di casa Aurel studiato per funzionare in coppia

potenziale corrispondente al livello logico zero (massa). Quando U4 fornisce in uscita un livello basso, T1 è interdetto e il pin 18 del micro, grazie alla resistenza interna di pull-up, assume lo stato logico alto (+5V). La strin-

demodulatore AM. Il microcontrollore ha dunque bisogno di un segnale di "START" per avviare il riconoscimento di una stringa di comando, altrimenti resta in attesa e mantiene le uscite nella situazione determinata da un pre-

## la programmazione dei codici

*Il nostro sistema è reso sicuro dall'impiego di un codice a 12 bit che consente di personalizzare il comando ovvero permette ad un ricevitore di essere eccitato e comandato da un solo trasmettitore. L'impostazione del codice avviene sull'unità trasmittente tramite gli stessi ingressi di comando utilizzati normalmente per attivare o disattivare i vari canali, mentre avviene per autoapprendimento sull'unità ricevente. Per accedere alla routine di programmazione del trasmettitore occorre disalimentare il circuito, chiudere entrambi i dip-switch di DS1 e ridare alimentazione; il LED LD1 deve lampeggiare 3 volte per retroazione. A questo punto si possono impostare i primi 8 bit del codice tenendo presente che il micro ha azzerato la sua memoria e che quindi è sufficiente inserire solamente gli 1 desiderati chiudendo per un istante gli interruttori o i pulsanti corrispondenti. Per fare un esempio, immaginiamo di voler impostare il seguente byte: 10011000; dobbiamo portare a massa dapprima l'ingresso numero 1, premendo il pulsante collegato appunto tra il morsetto IN1 e COM (massa); il LED si deve accendere durante la pressione del pulsante per retroazione. Abbiamo così associato al primo bit lo stato logico 1. Proseguiamo premendo il pulsante associato al morsetto "IN4" in modo da forzare a 1 anche il quarto bit; terminiamo la programmazione del primo byte premendo il pulsante relativo a "IN5". La programmazione dei primi 8 bit è terminata, abbiamo quindi inserito i tre 1 richiesti premendo sequenzialmente i tre relativi pulsanti. Apriamo ora il dip1 di DS1, il LED deve lampeggiare per tre volte, e impostiamo gli altri 4 bit del codice. Anche in questo caso, il micro azzerava la memoria corrispondente perciò dovremo semplicemente impostare gli 1 desiderati agendo sugli ingressi IN1÷IN4. Apriamo ora il dip2 di DS1 per uscire dalla routine di programmazione; il solito LED deve lampeggiare 3 volte. L'unità ricevente non prevede alcun ingresso per l'impostazione del codice poiché questa procedura avviene semplicemente tramite autoapprendimento. In pratica, basta chiudere l'apposito dip-switch del ricevitore ed alimentare il tx per fare in modo che il codice inviato da quest'ultimo venga appreso e memorizzato.*

con il TX433-SAW, anche se non è quarzato. Il ricevitore ibrido fornisce alla propria uscita dati (piedino 14) un segnale digitale che ricostruisce in tutto e per tutto quello generato, sul trasmettitore, dal microcontrollore ST6260. Il segnale prodotto dall'uscita dell'U4 è

ga di comando a livello TTL "passata" dal T1 viene quindi elaborata dal microcontrollore che provvede ad analizzare i primi 8 bit: se questi corrispondono al codice di sincronismo presente in memoria (ovvero il solito 10101010) si avvia il processo di deco-

cedente comando (o a riposo se ancora non è stato ricevuto alcun comando).

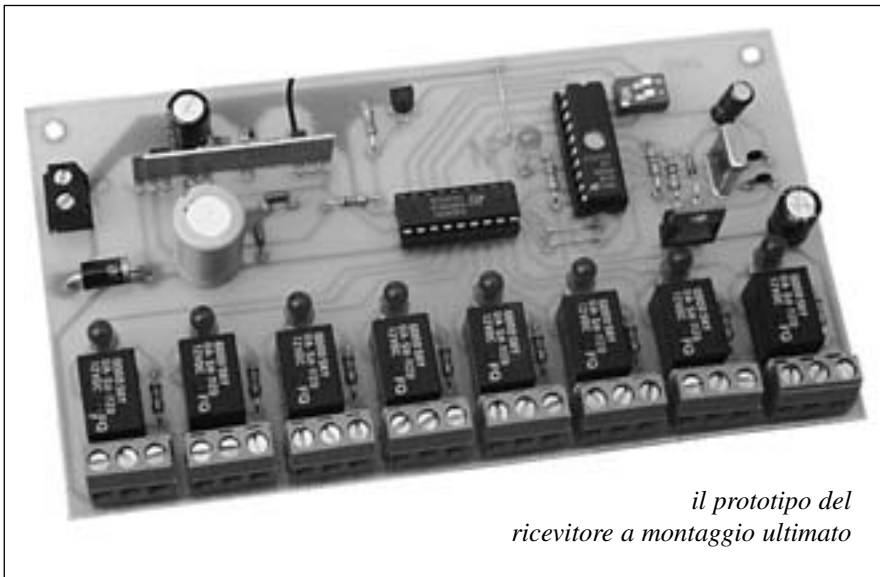
### LA DECODIFICA DEL SEGNALE

In pratica, abbiamo fatto in modo che l'ST6260 esiga un codice fisso all'inizio di ogni stringa, in modo da risultare insensibile ai disturbi: è infatti difficile che, casualmente, nel giro di pochi millisecondi si possano presentare disturbi tali da dare all'ingresso dell'U2 la sequenza logica 10101010. Tutto chiaro? Bene, una volta riconosciuto il codice di sincronismo il microcontrollore procede a caricare in memoria (tenendoli pronti per l'esecuzione) gli 8 bit successivi che indicano lo stato degli 8 canali; questi 8 bit vengono tuttavia "congelati" finché non viene completata l'identificazione della stringa, cioè finché non viene dimostrato che il codice utente in arrivo è lo stesso di quello mantenuto in memoria. Subito dopo l'U2 provvede ad identificare i primi 8 bit del codice utente: se coincidono con quelli che si trovano in



di tipo 0/12V, quindi per poterlo applicare al microcontrollore U2 (un altro ST6260, programmato stavolta per il ricevitore secondo il software MF79) bisogna ricorrere ad un semplice trasformatore di tensione: si tratta del transistor T1 che, montato ad emettitore comune, pilota direttamente l'ingresso dati (pin 18) del micro. Ogni impulso a 12V all'uscita dell'ibrido U4 manda in saturazione T1 e il suo collettore assume un

difica; diversamente il microcontrollore azzerava la propria memoria e respinge il comando. Il codice di sincronismo non ha nulla a che fare con il codice chiave che lega un trasmettitore al rispettivo ricevitore, ma serve solo perché il modulo RF290/433 produce inevitabilmente, nei periodi di pausa in cui il TX non trasmette, una serie di impulsi casuali dovuti al rumore di fondo del proprio sintonizzatore e del rispettivo



*il prototipo del ricevitore a montaggio ultimato*

memoria procede all'identificazione del secondo blocco di 8 bit. Se i due blocchi di 8 bit corrispondono a quelli presenti nella memoria del microcontrollore, quest'ultimo trasferisce alle sue 8 uscite di comando (piedini 2, 8, 12, 11, 1, 4, 5, 13, rispettivamente usci-

base) facenti capo ciascuno ad un piedino di ingresso e ad uno di uscita, aventi la massa in comune collegata al piedino 9; ogni darlington ha le giunzioni di collettore protette da un diodo indispensabile, in casi come il nostro, quando il dispositivo deve pilotare

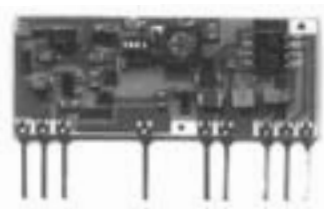
relativo darlington viene applicato lo stato logico 1 (TTL). L'attivazione di ciascun relè viene evidenziata dall'illuminazione del LED posto in parallelo alla bobina. Ognuno degli 8 relè rende disponibile il proprio scambio per realizzare collegamenti con dispositivi a cui necessita un contatto normalmente aperto o uno normalmente chiuso.

## L'AUTOAPPRENDIMENTO DEL CODICE

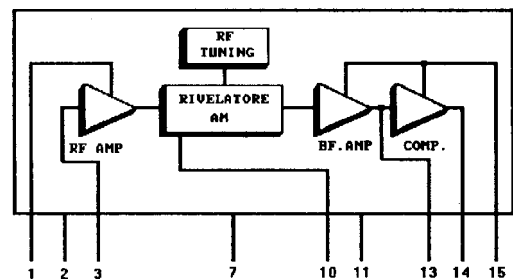
Bene, chiarito il funzionamento del ricevitore, analizziamo ora la relativa fase di programmazione del codice rammentando che questa unità non ha un codice fisso ma, opportunamente predisposta, carica in memoria (EEPROM) quello del trasmettitore a cui viene accoppiata; vediamo quindi come si realizza questa procedura di "autoapprendimento". Anche per l'unità ricevente il modo operativo (funzionamento normale esplicitato dal flow-chart MF79 illustrato in queste

## il ricevitore RF dell'Aurel

Anche per l'unità ricevente abbiamo preferito utilizzare una sezione radio ibrida, contenuta nel modulo RF290/433 anch'esso prodotto dalla Aurel e destinato evidentemente a fare coppia con il TX433-SAW nella realizzazione di comandi a distanza. Il ricevitore ibrido si presenta in contenitore con 15 piedini in linea ed è in pratica un microcircuito stampato che incorpora uno stadio radoricevente superrigenerativo accordato a 433 MHz, un rivelatore e demodulatore AM, e uno squadratore di segnale realizzato con gli operazionali contenuti in un LM358 versione SMD. Il modulo RF290/433 ha una sensibilità di 2  $\mu$ V e per funzionare correttamente necessita di un'antenna costituita anche da un semplice pezzo di filo elettrico rigido lungo 17÷18 cm.



- PIN OUT:  
 1=+5V  
 2=GROUND  
 3=ANTENNA  
 7=GROUND  
 10=+5V  
 11=GROUND  
 13=TEST POINT  
 14=OUT  
 15=+5..+24V.

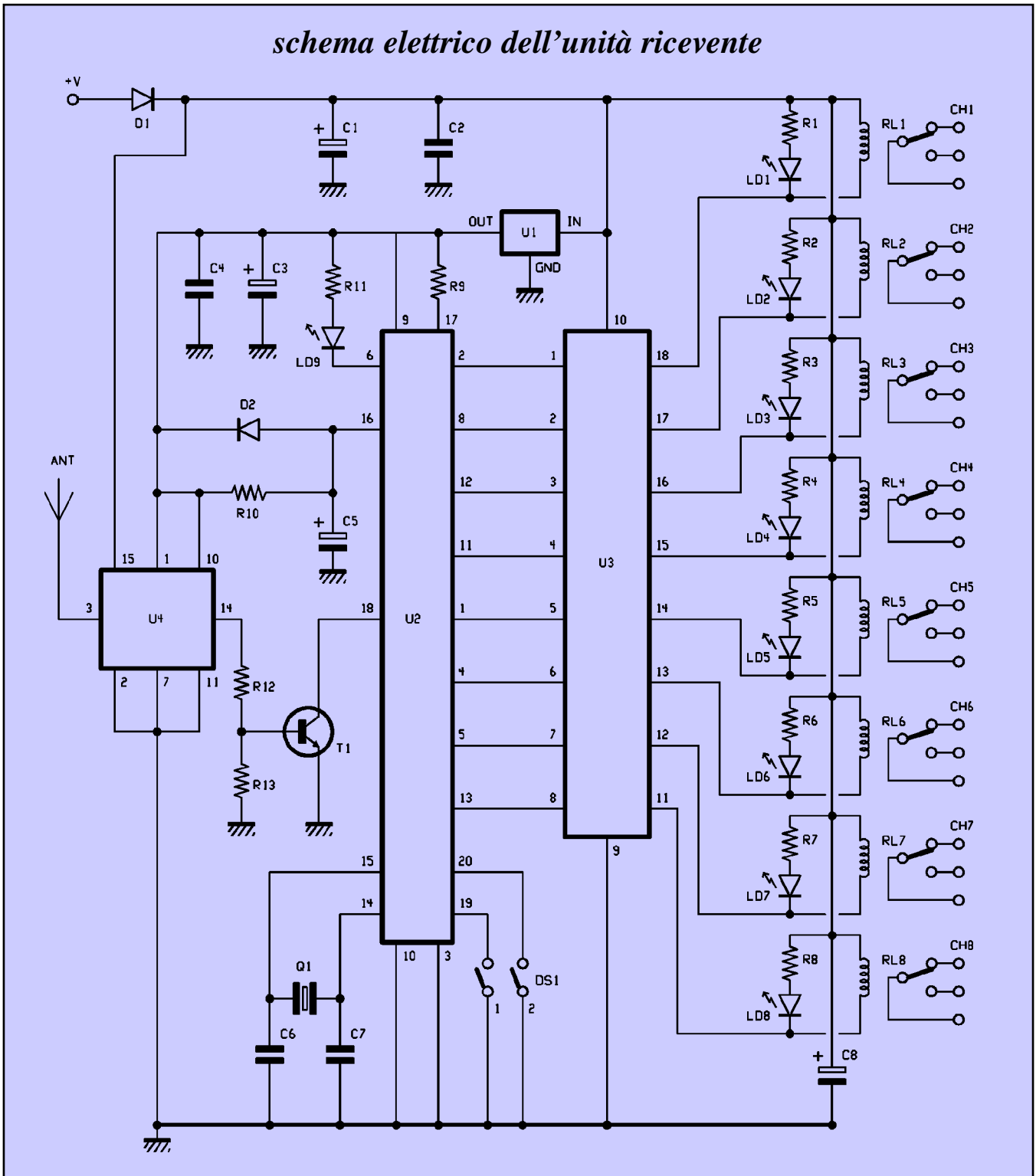


ta 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) gli stati corrispondenti al secondo blocco di 8 bit fino a questo momento "congelato" in attesa della verifica del codice. Le uscite del micro pilotano i rispettivi relè attraverso l'Octal-Driver U3 (ULN2803). Quest'ultimo integrato, derivato dal più celebre ULN2003, contiene sostanzialmente 8 distinti darlington NPN (con tanto di resistenze di

carichi induttivi (es. i relè). Il piedino 10 rappresenta il punto comune dei catodi di tutti gli 8 diodi di protezione e si collega sempre al positivo di alimentazione dei carichi (che devono funzionare tutti alla medesima tensione): in questo caso alla linea dei 12V alla quale sono collegate le bobine dei relè di uscita. Notate infine che ogni relè si attiva quando all'ingresso del

pagine) si ottiene lasciando aperti i due dip-switch di cui è equipaggiato; chiudendo il dip 1 si avvia la fase di test, nella quale il microcontrollore comanda in sequenza l'attivazione delle uscite, spegnendole poi tutte assieme. La fase di apprendimento del codice si ottiene invece chiudendo il dip 2: in tal caso il LED verde collegato al piedino 6 (come nel TX) lampeggia tre volte

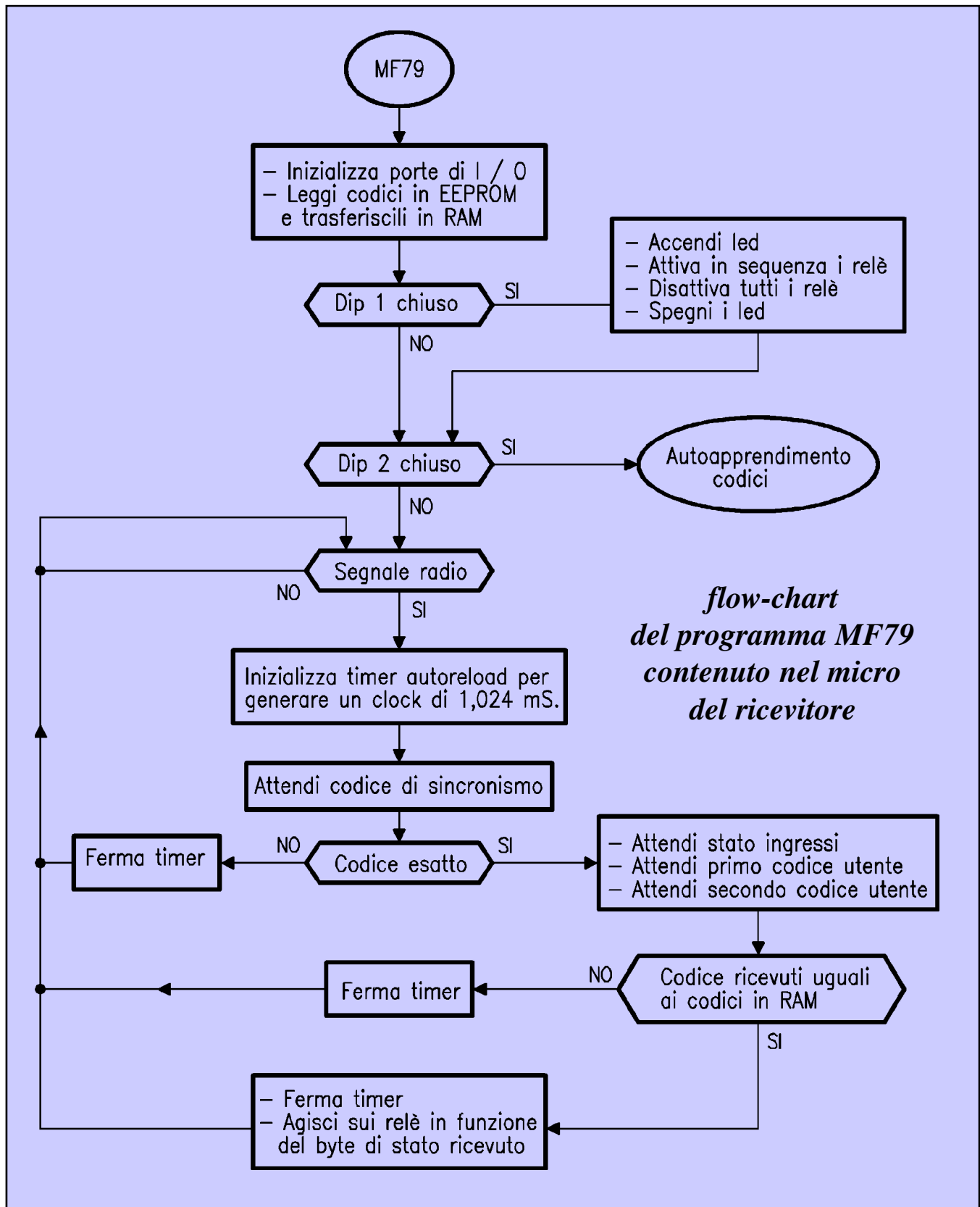
## schema elettrico dell'unità ricevente



indicando che l'unità è pronta per ricevere la comunicazione dal trasmettitore. Non appena giunge una stringa di comando da quest'ultimo, il microcontrollore della ricevente esamina il codice di sincronismo, quindi lo riconosce e passa direttamente agli ultimi 16 bit (8+8) contenenti il codice proprio del TX (codice utente); memorizza questo codice in EEPROM e lo tiene disponi-

bile per confrontarlo con quelli che riceverà dalla trasmittente, nel funzionamento normale, ad ogni invio periodico di stringhe di comando. Terminata la procedura di apprendimento, (che dura circa un paio di secondi) si può aprire il dip 2 e riportare il circuito nel modo operativo. Terminiamo la descrizione del ricevitore con il regolatore di tensione U1 che ricava i 5 volt stabiliz-

zati indispensabili a far funzionare il microcontrollore e la sezione RF del ricevitore ibrido RF290/433. Tutto il circuito funziona a 12 volt c.c. applicabili ai punti marcati "V"; il diodo D1 protegge il circuito dall'inversione di polarità e dal suo catodo si preleva direttamente l'alimentazione per gli 8 relè, il rispettivo driver, e la sezione di uscita dell'RF290/433. Come sulla tra-

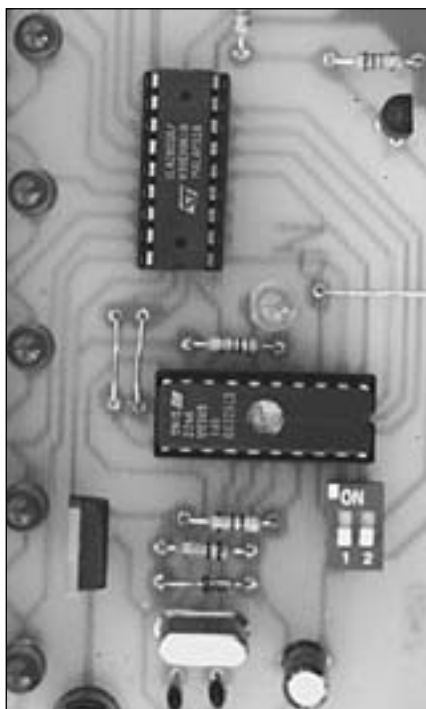


smittente, il microcontrollore ST6260 funziona con un clock fissato dal solito quarzo da 6,00 MHz collegato tra i piedini 14 e 15. Lasciamo la teoria e passiamo adesso alla pratica del dispositivo, vedendo cosa c'è da fare per

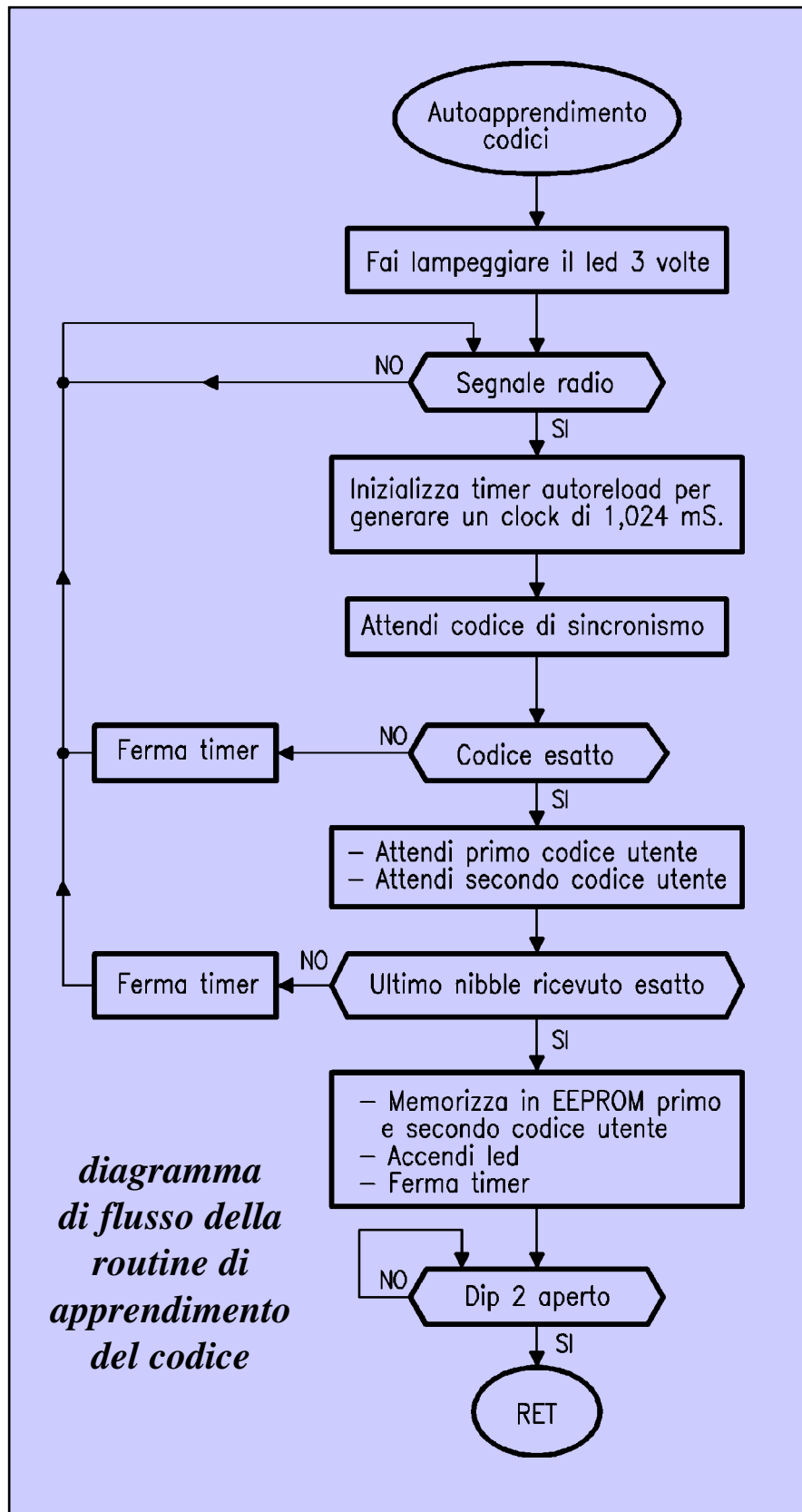
costruire e mettere a punto le due unità: innanzitutto bisogna preparare i rispettivi circuiti stampati; le cui tracce lato rame sono illustrate in queste pagine; per ricavare i circuiti consigliamo di ricorrere alla fotoincisione, utilizzando

come pellicole le fotocopie ben fatte delle tracce su acetato o carta da lucido. Una volta incisi e forati gli stampati e dopo aver procurato i componenti che occorrono, iniziate il montaggio inserendo e saldando le resistenze e i diodi

al silicio, avendo cura, per questi ultimi, di rispettare la polarità indicata nello schema elettrico. Inserite quindi gli zoccoli per i microcontrollori (10+10 pin) e per l'ULN2803 (9+9 pin) quindi saldateli, e poi fate lo stesso con i doppi dip-switch; successivamente montate i condensatori, inserendo per primi quelli non polarizzati e prestando attenzione alla polarità di quelli elettrolitici. Montate quindi il transistor, i quarzi da 6,00 MHz, i LED (attenzione alla polarità: il catodo sta in corrispondenza della parte smussata del contenitore) i relè (tutti di tipo Taiko-NX, Original OUA-SS, oppure Goodsky UA-SH, comunque con la bobina a 12V) e poi i regolatori integrati 7805: nel trasmettitore si può utilizzare la versione in TO-92 (78L05) da inserire con il lato a "mezzaluna" rivolto all'esterno della basetta, mentre per il ricevitore conviene usare la versione TO-220 (7805) da montare con la parte metallica rivolta alla fila dei relè. Per entrambi i circuiti non dimenticate di realizzare i ponticelli (4 per il TX e 3 per l'RX) utilizzando magari degli avanzi di terminali di resistenze, diodi



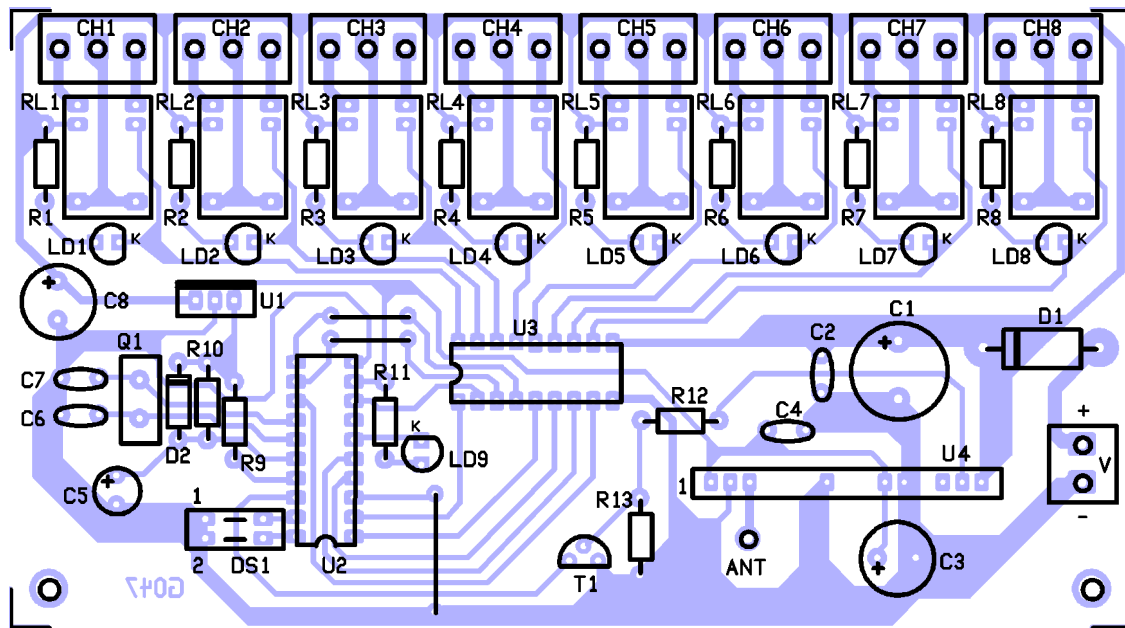
o condensatori: mancando anche uno solo dei ponticelli i circuiti non potranno funzionare correttamente. Fatto questo inserite e saldate i moduli ibridi, ciascuno al proprio posto: il TX433-SAW deve andare sulla trasmittente,



mentre l'RF290/433 si monta sulla ricevente; entrambi i moduli entrano in un solo verso, perciò non vi è possibilità di errore nell'inserirli, almeno se avete preparato gli stampati seguendo le nostre tracce. Sistemati gli ibridi

dovete dotare i due stampati di apposite antenne, riducibili a semplici spezzoni di filo di rame rigido da saldare nelle piazzole marcate "ANT": se usate filo smaltato (da 1 mm di diametro o più) raschiate le estremità che andrete a sal-

## piano di cablaggio del ricevitore e ...



### COMPONENTI

**R1:** 1,8 Kohm  
**R2:** 1,8 Kohm  
**R3:** 1,8 Kohm  
**R4:** 1,8 Kohm  
**R5:** 1,8 Kohm  
**R6:** 1,8 Kohm  
**R7:** 1,8 Kohm

**R8:** 1,8 Kohm  
**R9:** 4,7 Kohm  
**R10:** 100 Kohm  
**R11:** 1 Kohm  
**R12:** 22 Kohm  
**R13:** 22 Kohm  
**C1:** 1000  $\mu$ F 25VL  
 elettrolitico rad.  
**C2:** 100 nF multistrato

**C3:** 220  $\mu$ F 16VL  
 elettrolitico rad.  
**C4:** 100 nF multistrato  
**C5:** 1  $\mu$ F 25VL  
 elettrolitico rad.  
**C6:** 22 pF ceramico  
**C7:** 22 pF ceramico  
**C8:** 220  $\mu$ F 25VL  
 elettrolitico rad.

**D1:** 1N5404 Diodo  
**D2:** 1N4148 Diodo  
**RL1:** relè miniatura 12 V  
**RL2:** relè miniatura 12 V  
**RL3:** relè miniatura 12 V  
**RL4:** relè miniatura 12 V  
**RL5:** relè miniatura 12 V  
**RL6:** relè miniatura 12 V  
**RL7:** relè miniatura 12 V

oare, perché diversamente lo stagno non potrà aderire. Per agevolare i collegamenti con i pulsanti, le uscite, l'alimentazione, ecc. potete montare sui due circuiti delle morsettiere da c.s. a

passo 5 mm, come abbiamo fatto noi stessi nei prototipi che vedete fotografati. A proposito di connessioni: agli ingressi 1÷8 del circuito trasmettente dovete collegare altrettanti interruttori

o pulsanti, tutti uniti da un capo e collegati al punto COM, ovvero alla massa dello stesso stampato. Terminate le saldature dovete inserire nei rispettivi zoccoli i due microcontrollori e il driver ULN2803, ricordando che i due ST6260 non sono programmati allo stesso modo e non sono quindi intercambiabili: quello con il software MF78 va nel trasmettente, mentre quello marcato MF79 deve essere montato nel ricevitore; naturalmente nell'inserire gli integrati prestate attenzione alle rispettive tacche di riferimento, che devono combaciare con quelle disegnate nella serigrafia. Per tutte le fasi di montaggio e per l'inserimento dei chip negli zoccoli tenete d'occhio le rispettive disposizioni dei componenti, che vi permetteranno di inserire ogni componente al proprio posto e nel modo giusto, senza sbagliare. Una volta terminato il montaggio delle due

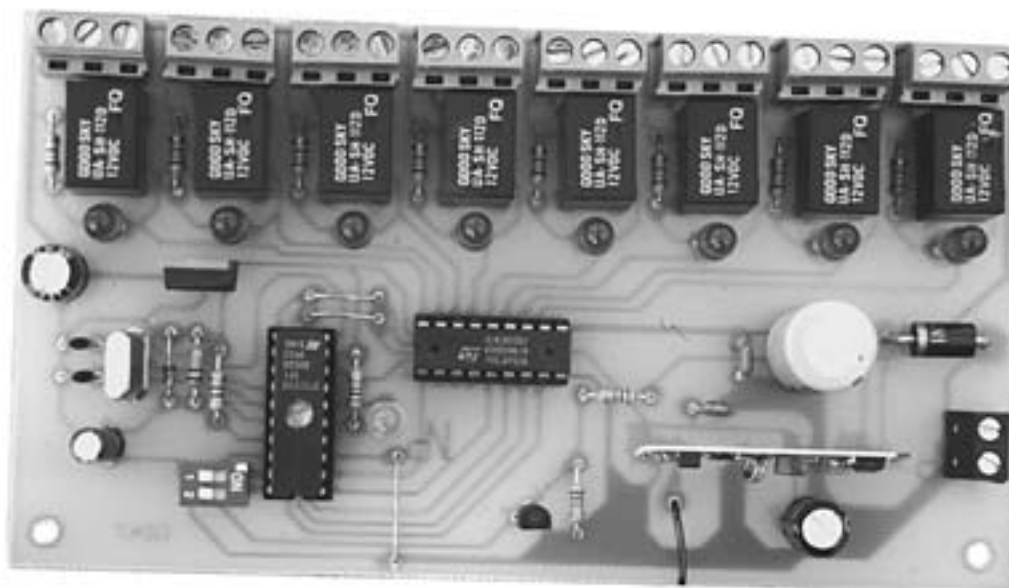
## PER IL MATERIALE

Il servocontrollo UHF 8 canali è disponibile in scatola di montaggio. Il trasmettente (cod. FT163) costa in kit 78.000 lire e comprende tutti i componenti, la bassetta forata e serigrafata, le minuterie e il microcontrollore già programmato. La scatola di montaggio del ricevitore (cod. FT164) costa 105.000 lire e comprende tutti i componenti, la bassetta forata e serigrafata e il microcontrollore già programmato. I moduli Aurel utilizzati sono disponibili anche separatamente al prezzo di 30.000 lire (cod. TX433-SAW) e di 18.000 lire (cod. RF290-433). Anche i microcontrollori già programmati sono disponibili separatamente a lire 38.000 cadauno, cod. MF78 trasmettente e cod. MF79 ricevitore. 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>

## ... prototipo a montaggio ultimato



**RL8:** relè miniatura 12 V  
**U1:** 7805  
**U2:** ST62T60  
(con software MF79)  
**U3:** ULN2803  
**U4:** modulo Aurel  
cod. RF290/433  
**T1:** BC547B  
**Q1:** Quarzo 6 MHz

**LD1:** led rosso 5 mm  
**LD2:** led rosso 5 mm  
**LD3:** led rosso 5 mm  
**LD4:** led rosso 5 mm  
**LD5:** led rosso 5 mm  
**LD6:** led rosso 5 mm  
**LD7:** led rosso 5 mm  
**LD8:** led rosso 5 mm  
**LD9:** led verde 5 mm

**DS1:** Dip-switch 2 poli  
**ANT:** Antenna accordata  
433 MHz

**Varie:**  
- morsettiera 2 poli;  
- morsettiera 3 poli ( 8 pz.);  
- zoccolo 10+10 pin;  
- zoccolo 9+9 pin;

- stampato cod. G047.  
(Le resistenze sono da  
1/4 watt con tolleranza  
del 5%)

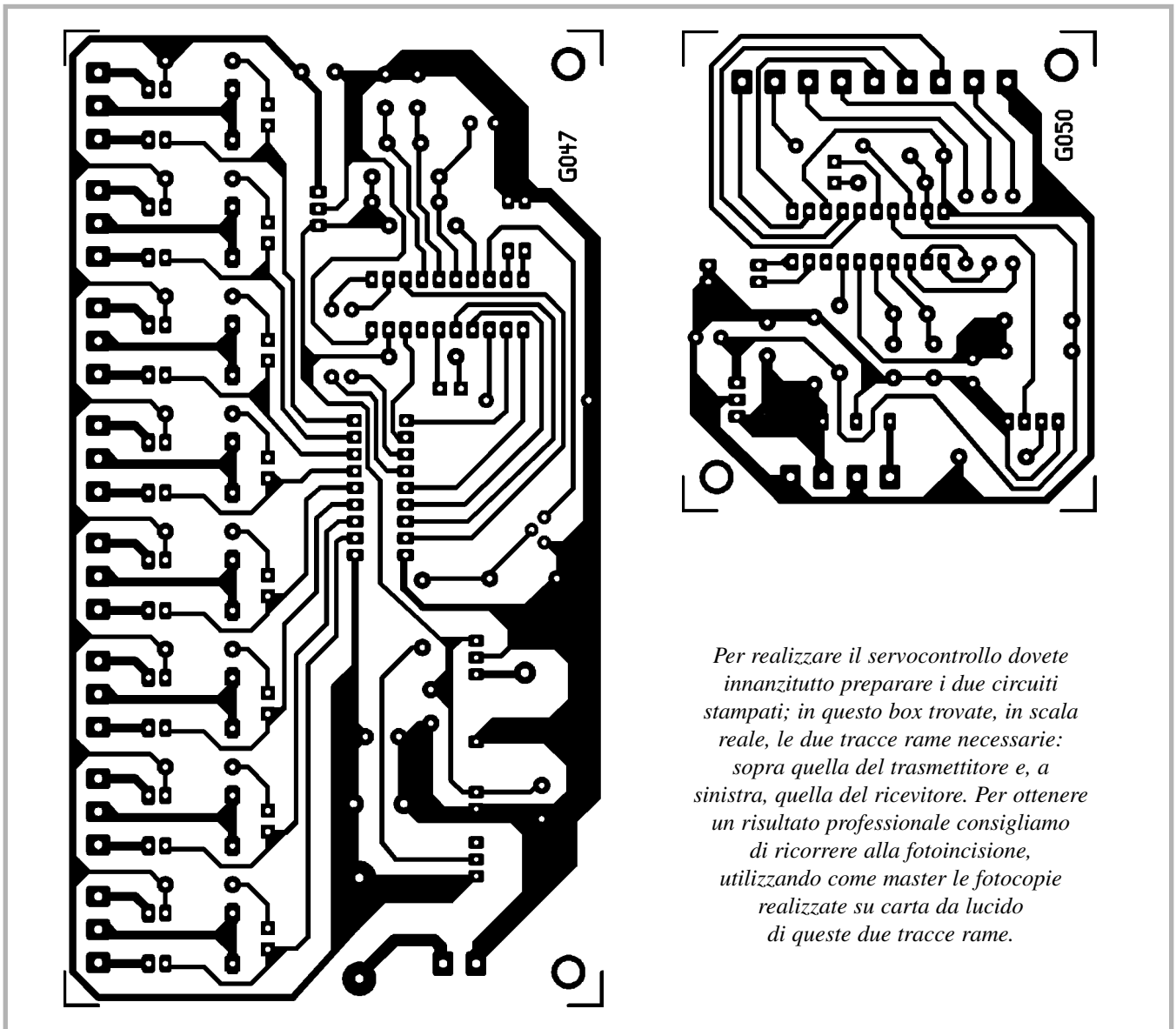
unità e verificato che tutto sia in ordine, potete procedere al collaudo; allo scopo procuratevi due alimentatori capaci di fornire 12 volt c.c. da destinare uno all'unità trasmittente e l'altro a quella ricevente: il primo deve poter erogare circa 200 mA, il secondo 400 milliampère o più, dovendo alimentare anche 8 relè contemporaneamente. Disponete le due unità a qualche metro di distanza e comunque in modo da poter manovrare il trasmettitore vedendo cosa accade nel ricevitore, quindi alimentatele entrambe prestando attenzione alla polarità dei collegamenti.

### COLLAUDO E PROGRAMMAZIONE

Per ora lasciate stare la ricevente, prendete il trasmettitore e se ai suoi ingressi avete montato interruttori apriteli tutti; quindi chiudete i due switch del

DS1 e attendete che il LED lampeggi tre volte. Se ciò non accade togliete alimentazione al TX e ridategliela dopo tre o quattro secondi, perché probabilmente conviene resettare il microcontrollore; a questo punto il LED dovrebbe lampeggiare tre volte. Impostate i codici, usando i pulsanti o gli interruttori di ingresso (in quest'ultimo caso chiudeteli e poi apriteli per indicare gli stati 1), quindi aprite il dip 1 (quello collegato al piedino 19 del micro) e attendete che il LED lampeggi tre volte indicando che è stato memorizzato il primo blocco del codice. Impostate quindi il secondo codice e alla fine aprite anche il dip 2 (quello collegato al pin 20 del micro U1) verificando che il solito LED lampeggi tre volte; avete così impostato i codici utente. Prendete ora la ricevente e prima di alimentarla chiudete il solo dip 2 (quello collegato al piedino 20 dell'U2); una volta in

funzione il circuito è pronto per l'aprendimento del codice, fatto evidenziato da tre lampeggi del led verde. Lasciate in funzione il ricevitore per qualche secondo in modo che acquisisca il segnale trasmesso dal TX, lo elabori, e ne memorizzi il codice-utente, quindi interrompete il dip 2. La ricevente è pronta per il normale impiego. Se volete testare la funzionalità degli 8 canali disabilitate gli ingressi di comando del TX (tutti i punti di ingresso sconnessi...), chiudete il dip 1 della ricevente, interrompete la linea di alimentazione e dopo qualche secondo ridate tensione: vedrete accendersi uno dopo l'altro i LED relativi ai canali, accompagnati dall'attivazione dei rispettivi relè; dopo l'entrata in funzione dell'ottavo canale si devono spegnere i LED rossi e devono ricadere tutti i relè. La fase di test è finita e potete riaprire il dip 1. Il circuito è così pronto

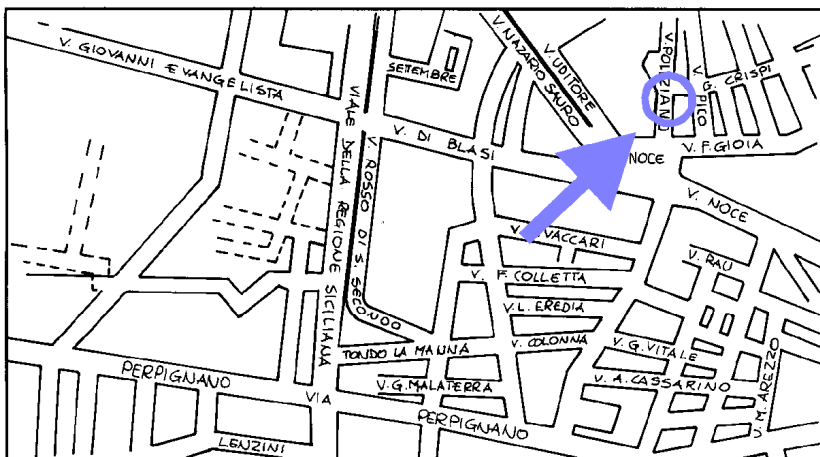


*Per realizzare il servocontrollo dovete innanzitutto preparare i due circuiti stampati; in questo box trovate, in scala reale, le due tracce rame necessarie: sopra quella del trasmettitore e, a sinistra, quella del ricevitore. Per ottenere un risultato professionale consigliamo di ricorrere alla fotoincisione, utilizzando come master le fotocopie realizzate su carta da lucido di queste due tracce rame.*

per ricevere i comandi dal trasmettitore: provate, ad esempio, a chiudere per un istante il pulsante collegato all'ingresso 4: se tutto funziona correttamente il relativo relè (RL4, CH4) deve attivarsi

per poi ricadere al rilascio del pulsante. Le condizioni di attivazione e rilascio sono evidenziate otticamente dal LED rosso (LD4). Se usate interruttori verificate che chiudendoli e lasciandoli chiu-

si, i rispettivi relè rimangano eccitati. Verificate infine che ogni volta che si chiude a massa uno degli ingressi di comando della trasmittente si illumini il LED rosso.



**ELETTRONICA  
GANGI**

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

**FUTURA  
ELETTRONICA**

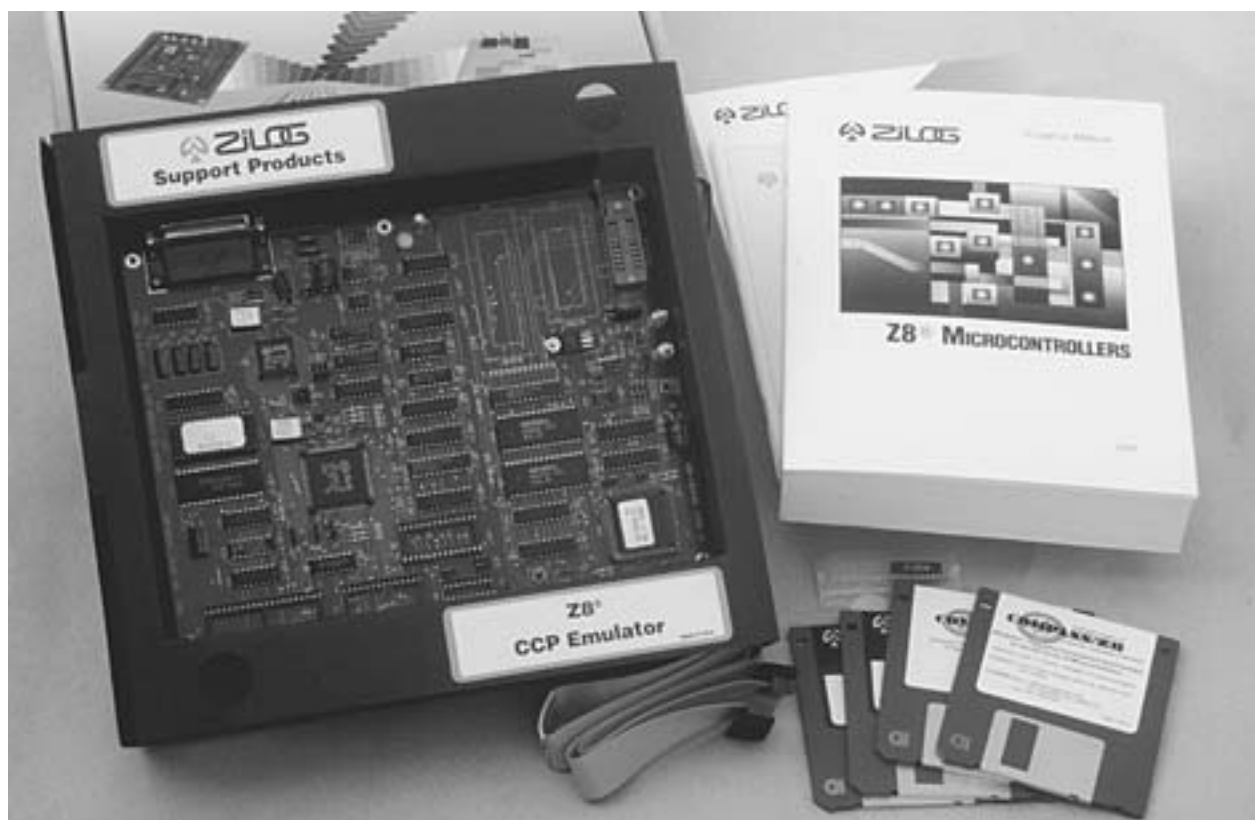
**COMPONENTI ELETTRONICI  
PER HOBBYISTI**

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

# Corso di programmazione per microcontrollori Zilog Z8

*Impariamo a programmare con la nuovissima famiglia di microcontrollori Z8 della Zilog caratterizzata da elevate prestazioni, grande flessibilità d'uso ed estrema facilità di impiego grazie alla disponibilità di un emulatore hardware a bassissimo costo. Ottava puntata.*

*di Roberto Nogarotto*



Nel fascicolo di novembre '96 (n. 14) abbiamo presentato una particolare scheda, una Demoboard, che applicata allo Z8ICE, ovvero all'emulatore circuitale della Zilog, consente di realizzare moltissime applicazioni didattiche. Dal fascicolo successivo al n. 14 abbiamo iniziato a proporre alcuni listati software progettati per lavorare in abbinamento con la Demoboard e mirati a velocizzare l'apprendimento delle tecniche di programmazione dei micro Zilog. Proseguendo in questa ottica, presentiamo in questa puntata quattro semplici programmi che mostrano come generare

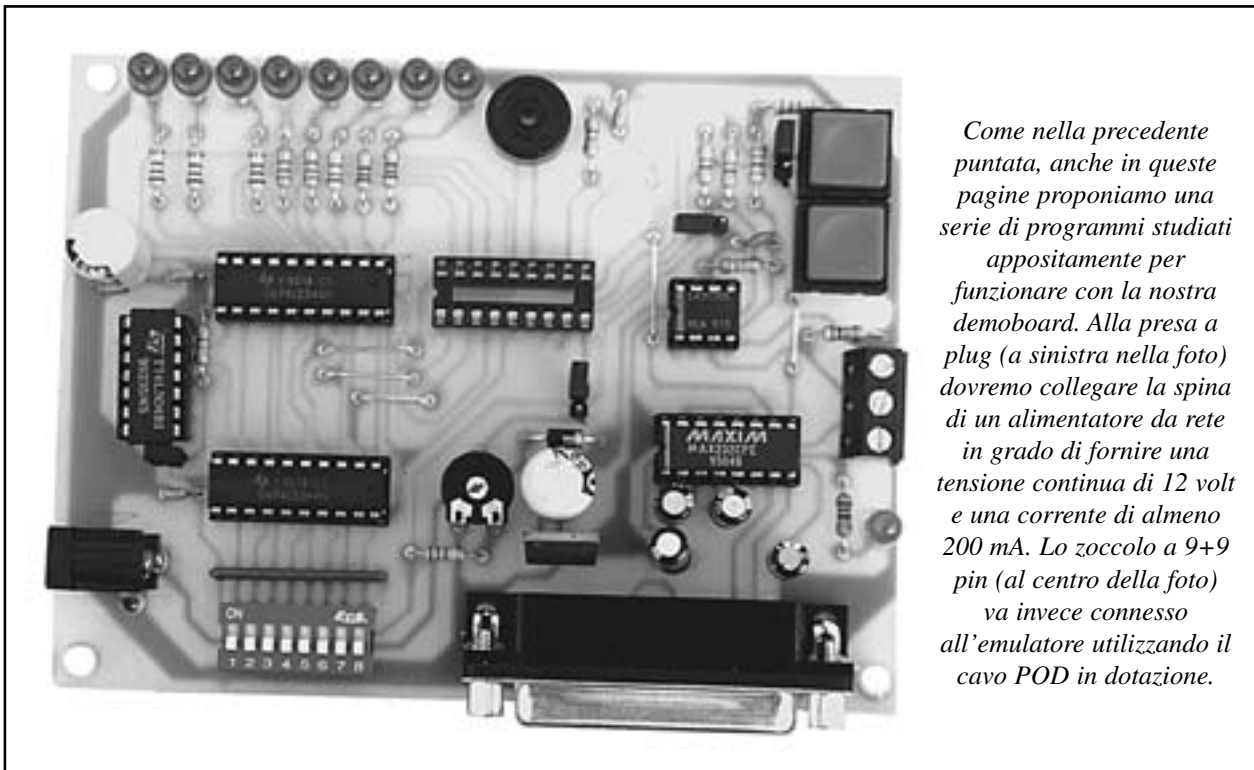
dei suoni attraverso l'utilizzo di un piccolo buzzer. In pratica, questi programmi generano un segnale ad onda quadra sulla linea della porta del micro che nella Demoboard risulta collegata al buzzer. Per onda quadra si intende ovviamente un'alternanza di livelli logici alti (uguali a Vdd, +5V) e bassi (uguali a Vss, massa). Variando opportunamente la durata di questi due livelli si possono generare suoni di frequenze diverse. Prima di proseguire, rammentiamo che l'orecchio umano è in grado di percepire suoni caratterizzati da una frequenza compresa tra circa 20 Hz e 20 KHz; inoltre, poiché andremo a

pilotare un piccolo cicalino e non un altoparlante di alta fedeltà, la gamma di frequenze che potremo generare sarà ulteriormente limitata. Nella scheda Demoboard, il buzzer risulta collegato al piedino 13 del micro Z86E08, che corrisponde alla terza linea della porta P0 (P02). La porta P0 può essere utilizzata sia come ingresso che come uscita; nel nostro caso, verrà ovviamente sempre configurata, attraverso il registro P01M, come uscita. Tutti i jumper della Demoboard devono risultare aperti: i jumper da chiudere verranno illustrati all'inizio della descrizione di ogni programma. Vedremo che per generare delle onde quadre possiamo utilizzare diverse tecniche di programmazione; in particolare, possiamo realizzare questa funzione utilizzando delle istruzioni di attesa oppure ricorrendo ad uno dei due timer integrati nel micro e al relativo vettore di interruzione. Entriamo dunque nel vivo dell'argomento e passiamo alla descrizione del primo listato software.

### IL PROGRAMMA BUZZER\_1

Questo semplice programma pilota il buzzer con una frequenza fissa in modo da fare emettere al trasduttore un suono caratterizzato ovviamente da un'unica frequenza. Osservando lo schema a blocchi di BUZZER\_1, possiamo notare che il micro inizializza dapprima le proprie risorse interne. In questo caso, il programma

menta il contenuto del registro R5 fino all'azzeramento dello stesso. Terminato il LOOP1, il programma pone a 1 (+5V) la linea P02 e ricarica R5 con il contenuto di R6 che non è stato modificato. Quindi esegue un secondo loop, il LOOP2, esattamente uguale al precedente e al termine torna all'etichetta MAIN. In questo modo, sull'uscita P02 avremo un'onda quadra la cui frequenza è determinata dal numero contenuto nel registro R6. Per calcolare la frequenza del segnale emesso dovremo calcolare la durata dei due cicli di ritardo LOOP1 e LOOP2, ovvero il tempo che il micro impiega ad eseguire le istruzioni appartenenti a queste due etichette. I due loop, come già detto, risultano uguali e costituiti ognuno da due istruzioni: la DEC R5 che decrementa il registro di lavoro R5, e la JR che impone al micro di saltare all'etichetta specificata al verificarsi della situazione NZ, cioè quando il risultato del decremento sia diverso da zero. L'istruzione DEC necessita di 6 cicli di clock per essere eseguita, mentre la JR richiede, quando il salto viene effettuato, di 12 cicli di clock; il loop complessivo è quindi processato dal micro in 18 cicli di clock. Questi cicli vengono ripetuti tante volte quante sono le operazioni di decremento che devono essere effettuate. Nel nostro caso, il numero di ripetizioni coincide con il valore definito da R6 (uguale ad A0 in esadecimale) ovvero a 160 in decimale. Ciascuno dei due cicli di loop occupa quindi  $18 \times 160 = 2880$  cicli di



*Come nella precedente puntata, anche in queste pagine proponiamo una serie di programmi studiati appositamente per funzionare con la nostra demoboard. Alla presa a plug (a sinistra nella foto) dovremo collegare la spina di un alimentatore da rete in grado di fornire una tensione continua di 12 volt e una corrente di almeno 200 mA. Lo zoccolo a 9+9 pin (al centro della foto) va invece connesso all'emulatore utilizzando il cavo POD in dotazione.*

predispone la linea P02, quella collegata al buzzer, in modalità uscita, inizializza il registro Stack Pointer e trasferisce nel registro di lavoro R6 il numero esadecimale A0. Successivamente porta a 0 (massa) la linea P02, trasferisce in R5 il contenuto di R6, ed esegue un primo ciclo di attesa denominato LOOP1. Quest'ultimo decre-

clock. Calcoliamo ora la durata di un singolo ciclo di clock partendo da quello del quarzo (8 MHz) che viene, internamente al micro, diviso per 2, dando origine ad un clock pari a 4 MHz. Ogni ciclo di clock corrisponde esattamente a  $1/4.000.000$  di secondo, cioè a 250 ns (nanosecondi). Moltiplicando ora questo tempo per il

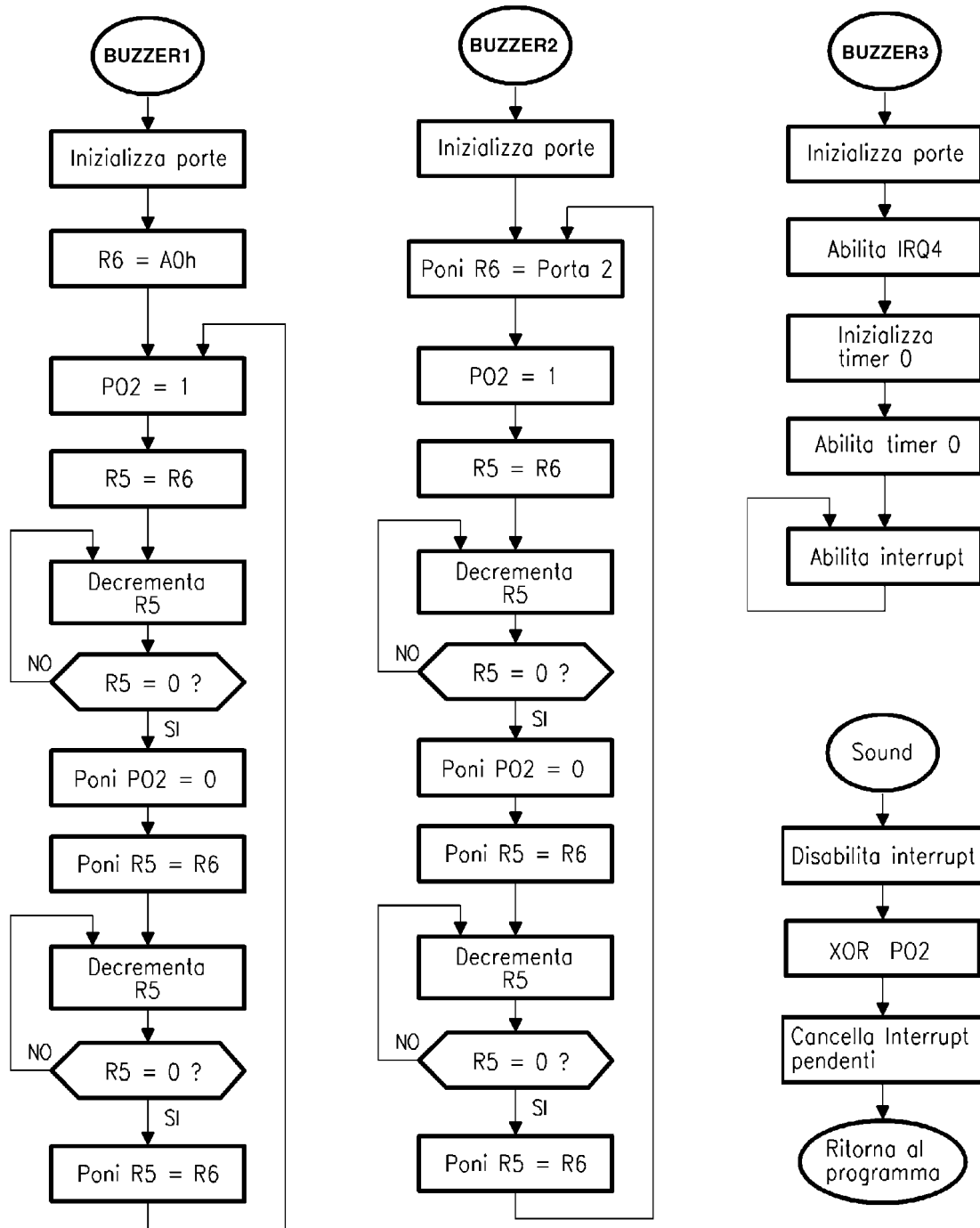


Diagramma di flusso dei programmi BUZZER\_1, BUZZER\_2 e BUZZER\_3. Tutti questi programmi generano un segnale ad onda quadra sulla linea P02 il quale pilota un piccolo buzzer. I programmi BUZZER\_1 e BUZZER\_2 generano tale segnale utilizzando dei loop di ritardo, fissi per il primo e impostabili dall'esterno (mediante la porta P2) per il secondo mentre il programma BUZZER\_3 genera, invece, il segnale ad onda quadra utilizzando il timer T0 e il relativo vettore di interrupt a cui è stata associata la subroutine di interrupt SOUND.

numero precedentemente calcolato troviamo il tempo necessario al micro per eseguire uno dei due cicli di loop:  $250 \text{ ns} \times 2880 \text{ cicli}$  danno un totale di  $0,72 \text{ ms}$  (millisecondi). L'onda quadra emessa avrà un livello alto della durata di  $0,72 \text{ ms}$  ed un livello basso perfettamente uguale. Il periodo totale sarà di  $0,72 + 0,72 = 1,44 \text{ ms}$ ,

a cui corrisponde una frequenza di circa  $700 \text{ Hz}$ , che è appunto un segnale che rientra nella gamma di frequenze riproducibili dal buzzer ed udibile dall'orecchio umano. Prima di concludere, rammentiamo che per effettuare il calcolo preciso della frequenza emessa bisogna anche considerare il tempo impiegato dal micro per

```

;*****
;***** File: BUZZER_1.S Data: 10/07/1996 *****
;***** ESEMPIO PER CORSO ZILOG Z8 *****
;***** (C) 1996 by FUTURA ELETTRONICA *****
;*****
;Vettori di interrupt
.org 0000h
.word 0 ;IRQ0 P32 External Falling Edge
.word 0 ;IRQ1 P33 External Falling Edge
.word 0 ;IRQ2 P31 External Falling Edge
.word 0 ;IRQ3 P32 External Rising Edge
.word 0 ;IRQ4 Timer 0
.word 0 ;IRQ5 Timer 1

.org 000ch

DI ;Disabilita le interrupt
LD P01M,#00000100B ;Iniz. il Port 0 come uscita

LD P2M,#11111111B ;Iniz. Port 2 come ingresso
LD P3M,#00000001B ;Iniz. Port 3 come digitale
LD SPL,#%80 ;Stack pointer
LD R6,#%A0 ;R6 determina la frequenza

MAIN: LD P0,#00000100B ;P02 = buzzer = 1
LD R5,R6 ;Salva R6 in R5
LOOP1: DEC R5 ;Decrementa R5
JR NZ,LOOP1 ;Finché non è zero,
;vai a Loop1
LD P0,#00000000B ;P02 = buzzer = 0
LD R5,R6 ;Ricarica R5
LOOP2: DEC R5 ;Decrementa R5
JR NZ,LOOP2 ;Finché non è zero,
;vai a Loop2
LD R5,R6 ;Ricarica R5
JR MAIN ;Torna a MAIN

.END

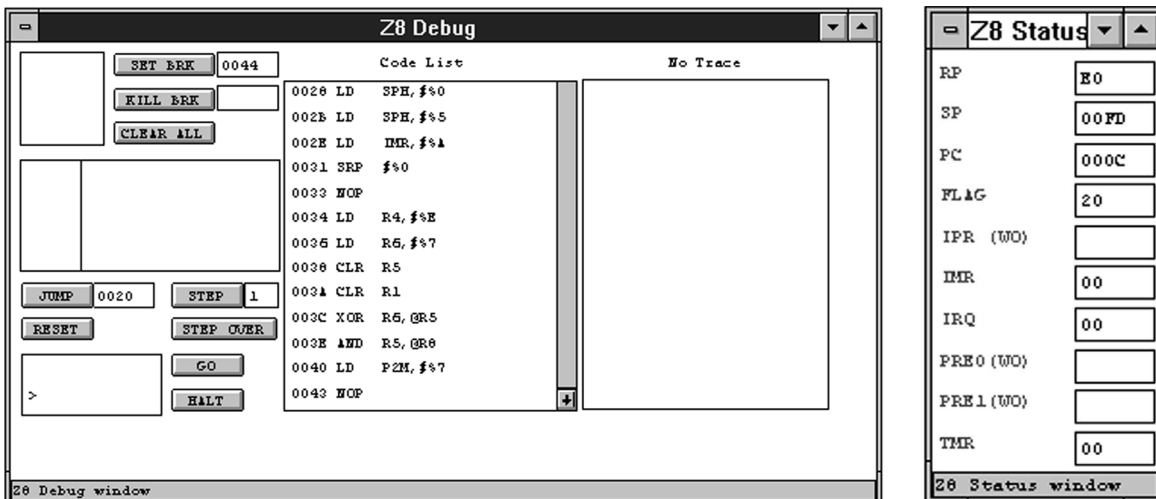
```

eseguire le istruzioni non comprese nei due cicli considerati. Per variare la frequenza del segnale emesso dovremo semplicemente modificare il valore di R6. Questa operazione può essere effettuata anche direttamente nella fase di emulazione, editando la riga corrispondente al caricamento di R6 col valore A0.

## IL PROGRAMMA BUZZER\_2

Vediamo ora un altro programma molto simile al precedente in cui il valore di R6 non viene fissato, ma viene impostato leggendo dei dati sulla porta P2. Quest'ultima deve essere configurata come ingresso (registro P2M posto tutto a 1) e il jumper SW1 della Demoboard deve risultare chiuso onde attivare il buffer U4: quest'ultimo collega il dip-switch DS1 alla porta P2. In questo modo risulta possibile, semplicemente chiudendo od aprendo i dip-switch presenti sulla Demoboard, variare la frequen-

za del segnale generato. Sia il listato che il flow-chart del programma BUZZER\_2 è riportato in queste pagine. Il programma inizializza la porta P0 come uscita (la P02 è collegata al buzzer), la porta P2 come ingresso (collegata al dip-switch DS1) e lo Stack Pointer. Successivamente trasferisce nel registro di lavoro R6 i dati disponibili sulla porta P2; in pratica, legge lo stato del dip-switch DS1 e associa ad ogni bit di R6 il valore logico 1 se il relativo dip è aperto, oppure il valore 0 se il dip risulta chiuso. Successivamente, setta la linea P02, esegue il loop di ritardo contraddistinto dalla sigla LOOP1, resetta la linea P02, esegue il secondo loop (il LOOP2) e, infine, ritorna all'etichetta MAIN. Facendo "girare" questo programma sull'emulatore avremo quindi sulla linea P02 una frequenza variabile in funzione dello stato degli otto dip di DS1. Va osservato che alcune combinazioni di tali dip danno in uscita un segnale di frequenza troppo elevata per essere udita dall'orecchio



*Per prendere confidenza nella programmazione dei micro Z8 e nell'utilizzo del relativo emulatore, consigliamo di "provare sul campo" i quattro programmi presentati in queste pagine. Allo scopo dovrete trascriverli nel vostro PC, assemblarli e testarli utilizzando l'opzione Debug dell'emulatore (in figura la relativa videata) e le istruzioni riportate nell'articolo.*

```

;*****
;***** File: BUZZER_2.S Data: 10/07/1996 *****
;***** ESEMPIO PER CORSO ZILOG Z8 *****
;***** (C) 1996 by FUTURA ELETTRONICA *****
;*****
;Vettori di interrupt -----
.org 0000h
.word 0 ;IRQ0 P32 External Falling Edge
.word 0 ;IRQ1 P33 External Falling Edge
.word 0 ;IRQ2 P31 External Falling Edge
.word 0 ;IRQ3 P32 External Rising Edge
.word 0 ;IRQ4 Timer 0
.word 0 ;IRQ5 Timer 1

.org 000ch
DI ;Disabilita le interrupt
LD P01M,#00000100B ;Iniz. il Port 0 come uscita
LD P2M,#11111111B ;Iniz. Port 2 come ingresso

LD P3M,#00000001B ;Iniz. Port 3 come digitale
LD SPL,#%80 ;Inizializza lo Stack

MAIN: LD R6,P2 ;Carica in R6 il dato della P2
LD P0,#00000100B ;P02 = buzzer alto
LD R5,R6 ;Copia in R5 il valore di R6

LOOP1: DEC R5 ;Ciclo di ritardo livello alto
JR NZ,LOOP1
LD P0,#00000000B ;P02 = buzzer basso
LD R5,R6

LOOP2: DEC R5 ;Ciclo di ritardo livello basso
JR NZ,LOOP2
LD R5,R6
JR MAIN ;Torna al main program

.END

```

umano. Collegando un oscilloscopio alla linea P02 potete infatti verificare che la frequenza emessa varia da circa 500 Hz fino a 50.000 Hz. I due programmi finora illustrati generano un'onda quadra senza fare ricorso ad interruzioni, sono quindi estremamente semplici da realizzare e da testare ma presentano un grosso limite: non è possibile creare l'onda quadra in uscita e nel contempo eseguire altre operazioni. Ciò poiché il programma deve sempre "girare" nel loop che determina alternativamente i livelli logici 0 e 1 sull'uscita P02. Per ottenere la stessa funzione di BUZZER\_1 o di BUZZER\_2 senza obbligarlo il micro ad eseguire continui loop di attesa occorre ricorrere ad una interruzione e, in questo caso, a quella generata da uno dei due timer interni al micro. Prima di proseguire rammentiamo che i due timer (chiamati T0 e T1) contenuti nei microcontrollori Z8 sono in realtà due contatori che vengono "mossi" dal clock interno dello Z8. Questo segnale viene applicato ai contatori attraverso

so un prescaler a 6 bit. Al termine del conteggio, il contatore genera una richiesta di interruzione, precisamente la IRQ4 per il timer T0 e la IRQ5 per il timer T1. I valori del prescaler e del registro contatore possono essere impostati via software e cambiati durante l'esecuzione del programma. I due contatori vengono inizializzati, abilitati e disabilitati con istruzioni software che agiscono sul registro di controllo dei contatori denominato TMR. I contatori possono essere programmati per funzionare in modo ciclico (al termine di un conteggio il registro contatore si ricarica automaticamente) oppure in modo "one-shoot" (al termine di un conteggio il contatore si arresta). Il modo di funzionamento si seleziona agendo su alcuni bit del registro PRE0 per il timer T0 e sul registro PRE1 per il timer T1. Poiché l'uscita del timer produce come effetto una richiesta di interruzione, dovremo prevedere una opportuna routine di risposta all'interruzione. Tornando alla nostra applicazione,

```

;*****
;***** File: BUZZER_3.S Data: 10/07/1996 *****
;***** ESEMPIO PER CORSO ZILOG Z8 *****
;***** (C) 1996 by FUTURA ELETTRONICA *****
;*****
;Vettori di interrupt -----
.org 0000h
.word 0 ;IRQ0 P32 External Falling Edge
.word 0 ;IRQ1 P33 External Falling Edge
.word 0 ;IRQ2 P31 External Falling Edge
.word 0 ;IRQ3 P32 External Rising Edge
.word SOUND ;IRQ4 Timer 0
.word 0 ;IRQ5 Timer 1

;Inizializzazioni -----

FREQ .EQU R8

.org 000ch
DI ;Disabilita le interrupt
LD P01M,#00000100B ;Iniz. il Port 0 come uscita
LD P2M,#11111111B ;Iniz. il Port 2 come ingresso
LD P3M,#00000001B ;Inizializza Port 3 come digitale
LD IPR,#00000011B ;IRQ4 massima priorit...

LD IRQ,#0000000B ;Inizializza IRQ
LD SPL,#%80 ;Stack pointer
CLR SPH
LD FREQ,#00001010B ;Inizializza FREQ=0Ah
LD PRE0,#01100100B ;Carica PRE0:
;divide per 25-one shot
LD T0,#FREQ ;Carica T0
LD TMR,#00000011B ;Inizializza Contatore 0
LD IPR,#00000011B ;IRQ4 massima priorit...
LD IRQ,#0000000B ;Inizializza IRQ
LD IMR,#0001000B ;Abilita IRQ4
LD P0,#00000100B ;P02 = buzzer = 1

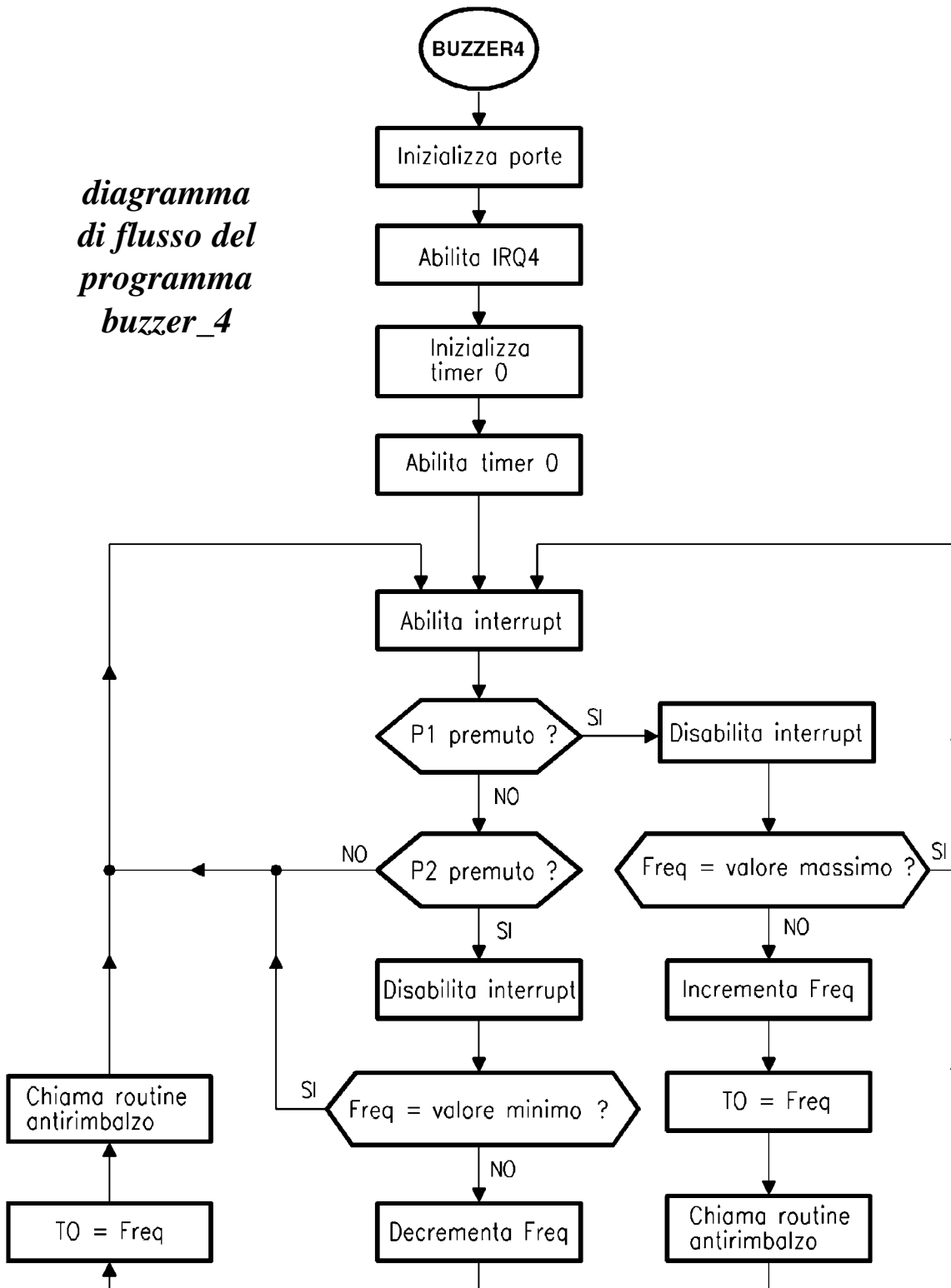
MAIN: EI ;Abilita le interruzioni
JR MAIN

;Routine di risposta interruzione IRQ4

SOUND: DI ;Disabilita le interruzioni
XOR P0,#00000100B ;Toggle P02
LD IRQ,#0000000B ;Azzera eventuali
;interrupt pendenti
LD TMR,#00000011B ;Inizializza Contatore 0
IRET
.END

```

*diagramma  
di flusso del  
programma  
buzzer\_4*



dovremo prevedere una routine di interrupt che, a richiesta, cambi lo stato della linea di uscita P02.

### IL PROGRAMMA BUZZER\_3

Il listato e il diagramma di flusso di un programma in

grado di svolgere le funzioni appena citate, ovvero di generare una frequenza fissa utilizzando l'interrupt di un timer, sono riportati in queste pagine con il nome di BUZZER\_3. Come si può osservare, è stata aggiunta nei vettori di interrupt l'etichetta SOUND a cui corrisponde appunto l'omonima subroutine di interrupt. Il vettore uti-

lizzato corrisponde alla richiesta di interrupt IRQ4 che, come sappiamo, viene generata dall'azzeramento del Timer T0. Nel programma BUZZER\_3 viene anche definita una variabile atta a contenere la frequenza dell'onda quadra emessa, tale variabile è stata denominata `FREQ` e assegnata al registro R8 mediante l'istruzione: "`FREQ .EQU R8`". Ma procediamo con ordine e analizziamo dapprima la sezione di inizializzazione del programma che risulta un po' più complessa di quella dei precedenti listati. In questo caso, è infatti necessario inizializzare oltre alle porte anche la logica delle interruzioni (mediante i registri IPR, IRQ e IMR) e il timer T0.

Occorre poi caricare il contatore vero e proprio, il registro T0, con un numero che coincide con il contenuto della variabile `FREQ` a cui assegniamo, alla prima accensione del micro, il valore 0A esadecimale. Proseguendo nell'analisi del listato, troviamo altre due istruzioni che provvedono ad attivare il conteggio del timer T0 (mediante il registro TMR) e ad abilitare le interruzioni (attraverso il registro IMR). Per i dettagli riguardanti l'utilizzo dei vari registri di configurazione ci si può riferire al manuale Zilog o alle scorse puntate del Corso. A questo punto, troviamo nel listato le istruzioni appartenenti al programma principale che sono

```

;*****
;***** File: BUZZER_4.S Data: 10/07/1996 *****
;***** ESEMPIO PER CORSO ZILOG Z8 *****
;***** (C) 1996 by FUTURA ELETTRONICA *****
;*****
;Vettori di interrupt
.org 0000h
.word 0 ;IRQ0 P32 External Falling Edge
.word 0 ;IRQ1 P33 External Falling Edge
.word 0 ;IRQ2 P31 External Falling Edge
.word 0 ;IRQ3 P32 External Rising Edge
.word SOUND ;IRQ4 Timer 0
.word 0 ;IRQ5 Timer 1

FREQ .EQU r8
DATO .EQU r6
CONT_HI .EQU r4
CONT_LO .EQU r5
CONT .EQU rr4

.org 000ch
DI ;Disabilita le interrupt
LD P01M,#00000100B ;Iniz. il Port 0 come uscita
LD P2M,#11111111B ;Iniz. il Port 2 come ingresso
LD P3M,#00000001B ;Iniz. il Port 3 come digitale
LD IPR,#00000011B ;IRQ4 massima priorit...
LD IRQ,#00000000B ;Inizializza IRQ
LD SPL,#%80 ;Stack pointer
CLR SPH
LD FREQ,#7 ;Inizializza FREQ
LD PRE0,#01100100B ;Carica Pre0:
;divide per 25-one shot
LD T0,#FREQ ;Carica T0
LD TMR,#00000011B ;Inizializza Contatore 0
LD IPR,#00000011B ;IRQ4 massima priorit...
LD IRQ,#00000000B ;Inizializza IRQ
LD IMR,#00010000B ;Abilita IRQ4
LD P0,#00000100B ;Carica in P02 1
LD CONT_HI,#%A0 ;Inizializza CONT
LD CONT_LO,#%FF

MAIN: EI ;Abilita gli interrupt
TM P3,#00000100B ;Tasto P1 premuto ?
JR Z,UP ;Se si, vai a UP
TM P3,#00000010B ;Tasto P2 premuto ?

JR Z,DOWN ;Se si, vai a down
JR MAIN

;Routine di risposta all'interrupt IRQ4
SOUND: DI ;Disabilita le interruzioni
XOR P0,#00000100B ;Toggle P02
LD IRQ,#00000000B ;Azzera eventuali
;interrupt pendenti
LD TMR,#00000011B ;Inizializza Contatore 0
IRET

;Routine di ritardo per i pulsanti
DELAY: DECW CONT ;Decrementa CONT
JR NZ,DELAY ;Torna a Delay finché
;non è a zero
LD CONT_HI,#%A0 ;Ricarica CONT
LD CONT_LO,#%FF
RET

;Routine per variare la frequenza
DOWN: DI
LD P0,#00000000B ;Buzzer = 0
CP FREQ,#10 ;Se hai massimo
;valore per FREQ
JR Z,MAIN ;Torna al MAIN
INC FREQ ;Altrimenti incrementa FREQ
LD T0,FREQ ;Carica T0 col nuovo valore
CALL DELAY ;Routine antirimbalzo
JR MAIN ;Torna al main

UP: DI
LD P0,#00000000B ;Buzzer = 0
CP FREQ,#3 ;Se hai minimo
;valore per FREQ
JR Z,MAIN ;Torna al MAIN
DEC FREQ ;Altrimenti decrem. FREQ
LD T0,FREQ ;Carica T0 col
;nuovo valore
CALL DELAY ;Routine antirimbalzo
JR MAIN ;Torna al main

.END

```

Quest'ultima operazione avviene attraverso il caricamento di un numero nel registro PRE0, che determina sia la divisione effettuata dal prescaler (i 6 bit più significativi) sia il modo di funzionamento, che nel nostro caso è ciclico (modulo n): il contatore, arrivato alla fine del conteggio ricomincia da capo automaticamente.

soltanto due, la EI (abilita le interrupt) e la JR MAIN (salta all'etichetta MAIN): il ciclo principale non fa altro che aspettare l'arrivo di una interruzione e quando ciò accade la routine SOUND viene processata dal micro. Questa disabilita le interruzioni, esegue l'operazione logica di Or esclusivo (XOR) per commutare lo stato

dell'uscita P02 (cioè se era 0 viene portata a 1 e viceversa), azzerata eventuali interrupt pendenti (attraverso il registro IRQ) e torna al MAIN mediante l'istruzione IRET (ritorno da una interruzione). Vediamo ora come procedere per calcolare la frequenza del segnale generato. A tale scopo, rammentiamo che il segnale che alimenta i due contatori viene prelevato dal clock interno (che corrisponde a 4 MHz) diviso per 4. Ne deriva che i due contatori sono "mossi" da un clock di 1 MHz. Il rapporto di divisione del timer viene determinato dai 6 bit più significativi del prescaler e dagli 8 bit del contatore vero e proprio (T0). Nel nostro caso i sei bit più significativi del prescaler PRE0 corrispondono a 011001, cioè al numero 25, mentre T0 viene caricato con l'esadecimale 0A, corrispondente al decimale 10. Quindi, il clock a 1 MHz viene diviso per 25 dal prescaler P0, dando luogo ad una frequenza di 40 KHz, e successivamente diviso per 10 dal divisore T0, dando luogo ad una frequenza di 4 KHz. Attenzione, questa frequenza non è quella del segnale generato, ma semplicemente è la frequenza a cui viene richiamata la routine SOUND, che commuta da zero a uno (o viceversa) il livello logico. La frequenza in uscita sarà quindi esattamente la metà di quest'ultima e risulterà uguale a 2 KHz. Utilizzando quanto appreso finora in tema di interrupt del timer, possiamo realizzare un altro interessante programma che denominiamo BUZZER\_4.

#### IL PROGRAMMA BUZZER\_4

Questo programma permette di modificare la frequenza disponibile sulla linea P02 agendo su due pulsanti (P1 e P2) previsti sulla Demoboard: premendo il primo pulsante aumenteremo la frequenza, agendo sul secondo la diminuiranno. Il principio è molto semplice: sapendo che la frequenza emessa dipende dal valore caricato in T0, basta fare in modo che ad ogni pressione di uno dei due pulsanti corrisponda un incremento o un decremento del valore della variabile `FREQ` che, come nel precedente listato, verrà poi caricato in T0. Vediamo ora in det-

taglio il programma ricorrendo al listato e allo schema a blocchi riportati in queste pagine. Il corpo principale del programma si deve ovviamente occupare di verificare se uno dei due pulsanti risulta premuto e tale operazione viene effettuata in pratica dall'istruzione `TM` (Test Mask). Qualora risulti premuto il P1, il programma va alla routine `UP`, nel caso risulti premuto il pulsante P2, il programma salta alla routine `DOWN`. Tali routine sono del tutto simili, salvo il fatto che la `DOWN` incrementa il valore di `FREQ` (infatti per diminuire la frequenza del segnale emesso occorre aumentare il rapporto di divisione), mentre la `UP` decrementa tale valore. Per evitare che il micro generi delle frequenze non riproducibili dal buzzer, abbiamo introdotto un controllo sul valore di `FREQ`: si fa cioè in modo che non possa essere diminuito al di sotto di un certo numero o incrementato al di sopra di un altro numero. Questo controllo viene eseguito con due istruzioni `CP` che confrontano il valore di `FREQ` con i due numeri prefissati. In pratica si possono avere solo 8 valori di frequenza, corrispondenti a valori di `FREQ` che vanno da 3 a 10. Il programma implementa poi una subroutine di ritardo fisso, denominata `DELAY`, per scongiurare il problema dei rimbalzi dei pulsanti. Terminata anche l'analisi dell'ultimo programma di questa puntata non ci resta che passare alla pratica. A tale scopo, dovremo trascrivere i listati nel PC collegato all'emulatore (utilizzando, come al solito, un qualsiasi editore di testo che lavori in ASCII). Salviamo i file sorgente a cui diamo l'estensione `.s` nella directory che contiene l'assemblatore. Digitiamo ora: "ASMZ8" seguito dal nome del file senza estensione e ripetiamo questa operazione per tutti i quattro listati. Entriamo in Windows e invochiamo il programma di gestione dell'emulatore, ovvero lo Zilog ICEBOX. Trasferiamo il primo file che intendiamo emulare nel buffer del PC mediante il comando: "Download to Z8 Code Memory". Entriamo nella finestra di debug e avviamo l'emulazione dando il comando: "GO". Buon divertimento e appuntamento alla prossima puntata con altri interessanti programmi per la Demoboard.

#### DOVE ACQUISTARE L'EMULATORE



**La confezione dell'emulatore/programmatore comprende, oltre alla piastra vera e propria, anche tutti i manuali hardware e software con numerosi esempi, 4 dischetti con tutti i programmi, un cavo di emulazione per i chip a 18 piedini ed un integrato OTP. La confezione completa costa 490.000 lire IVA compresa.**

**Il materiale può essere 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>

# TUTTO per la SALDATURA

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

Attrezzi per la saldatura - con relativi accessori - adatti sia all'utilizzatore professionale che all'hobbysta.  
Tutti i prodotti sono certificati CE ed offrono la massima garanzia dal punto di vista della sicurezza e dell'affidabilità.

## Lab1, tre prodotti in uno: stazione saldante, multimetro e alimentatore

LAB1 - Euro 148,00



Occupi lo spazio di un apparecchio, ma ne mette a disposizione tre. Questa unità, infatti, integra tre differenti strumenti da laboratorio: una stazione saldante, un multimetro digitale e un alimentatore stabilizzato con tensione d'uscita selezionabile.

**Stazione saldante:** stilo funzionante a 24V con elemento in ceramica da 48W con sensore di temperatura; portate temperatura: OFF - 150 - 450°C; possibilità di saldatura senza piombo; fornito completo di spugnetta e punta di ricambio.

**Multimetro Digitale:** display LCD con misurazioni di tensione CC e CA, corrente continua e resistenza; funzione di memorizzazione delle misurazioni e buzzer integrato.

**Alimentatore stabilizzato:** tensione d'uscita selezionabile: 3 - 12Vdc; corrente in uscita: 1.5A con led di sovraccarico.

**Punte di ricambio compatibili (vendute separatamente):**

- BITC10N1 - 1,6 mm - Euro 1,30
- BITC10N2 - 0,8 mm - Euro 1,30
- BITC10N3 - 3 mm - Euro 1,30
- BITC10N4 - 2 mm - Euro 1,30

## Stazione saldante economica 48W

VTSS4 - Euro 14,00



Regolazione della temperatura: manuale da 100 a 450°C; massima potenza elemento riscaldante: 48W; tensione di alimentazione: 230Vac; led e interruttore di accensione; peso: 0,59kg.

**Punte di ricambio:**

BITS5 - Euro 1,00 (fornita di serie)

## Stazione saldante / dissaldante



VTSSD - Euro 440,00

Stazione saldante / dissaldante dalle caratteristiche professionali.

Regolazione

della temperatura con sofisticato circuito di controllo che consente di mantenere il valore entro  $\pm 3^\circ\text{C}$ , ottimo isolamento galvanico e protezione contro le cariche elettrostatiche. Disponibili numerosi accessori per la dissaldatura di componenti SMD. Alimentazione: 230Vac, potenza/tensione saldatore: 60W / 24Vac, pompa a vuoto alimentata dalla tensione di rete, temperatura di esercizio 200-480°C (400-900°F) per il saldatore e 300-450°C (570-850°F) per il dissaldatore. Disponibilità di accessori per la pulizia e la manutenzione nonché vari elementi di ricambio descritti sul sito [www.futuranet.it](http://www.futuranet.it).

## Stazione saldante professionale



VTSS30 - Euro 106,00

Regolazione della temperatura tra 150° e 480°C con indicazione della temperatura mediante display. Stilo

da 48W intercambiabile con elemento riscaldante in ceramica. Massima potenza elemento riscaldante: 48W, tensione di lavoro elemento saldatore: 24V, interruttore di accensione, alimentazione: 230Vac 50Hz; peso: 2,1kg.

**Stilo di ricambio:**

VTSSI - Euro 13,00

**Punte di ricambio:**

- BIT16: 1,6mm (1/16") - Euro 1,90
- BIT32: 0,8mm (1/32") - Euro 1,90 (fornita di serie)
- BIT64: 0,4mm (1/64") - Euro 1,90

## Stazione saldante con portastagno



VTSSC45  
Euro 82,00

Apparecchio con elemento riscaldante in ceramica ad elevato isolamento. Regolazione precisa, eleva-

ta velocità di riscaldamento, portastagno integrato (stagno non compreso) fanno di questa stazione l'attrezzo ideale per un impiego professionale. Regolazione della temperatura: manuale da 200° a 450°C, massima potenza elemento riscaldante: 45W, alimentazione: 230Vac; isolamento stilo: > 100M $\Omega$ hm.

**Punte di ricambio:**

- BITC451: 1mm - Euro 5,00 (fornita di serie)
- BITC452: 1,2mm punta piatta - Euro 5,00
- BITC453: 2,4mm punta piatta - Euro 5,00
- BITC454: 3,2mm punta piatta - Euro 5,00

## Stazione saldante 48W con display



VTSSC40N - Euro 58,00

Stazione saldante con elemento riscaldante in ceramica e display LCD con indicazione della temperatura

impostata e della temperatura reale. Interruttore di ON/OFF. Stilo funzionante a 24V. Regolazione della temperatura: manuale da 150° a 450°C, massima potenza elemento riscaldante: 48W, alimentazione: 230Vac; dimensioni: 185 x 100 x 170mm.

**Stilo di ricambio:**

VTSSC40N-SP - Euro 8,00

**Punte di ricambio:**

- VTSSC40N-SPB - Euro 0,90
- BITC10N1 - Euro 1,30
- BITC10N3 - Euro 1,30
- BITC10N4 - Euro 1,30

## Stazione saldante 48W



VTSSC50N - Euro 54,00

Regolazione della temperatura: manuale da 150° a 420°C, massima potenza elemento riscaldante: 48W, tensione di lavoro elemento saldatore: 24V, led di

accensione, interruttore di accensione, peso: 1,85kg; dimensioni: 160 x 120 x 95mm.

**Punte di ricambio:**

- BITC50N1 0,5mm - Euro 1,25
- BITC50N2 1mm - Euro 1,25

## Stazione saldante 48W compatta



VTSSC10N  
Euro 48,00

Regolazione della temperatura: manuale da 150 a 420°C, tensione di lavoro elemento saldatore: 24V, led e interruttore di accensione, dimensioni: 120 x 170 x 90mm.

**Punte di ricambio:**

- BITC10N1 1,6mm - Euro 1,30
- BITC10N2 1,0mm - Euro 1,30
- BITC10N3 2,4mm - Euro 1,30
- BITC10N4 3,2mm - Euro 1,30

**Stilo di ricambio:**

VTSSC10N-SP - Euro 11,00

## Set saldatura base



KSOLD2N - Euro 5,50

Set composto da un saldatore 25W/230Vac, un portastagno, un succhiastagno e una confezione di stagno. Ideale per chi si avvicina per la prima volta al mondo dell'elettronica.

## Saldatore rapido 30-130W



VTSG130 - Euro 3,50

Saldatore rapido a pistola ad elevata velocità di riscaldamento. Doppio elemento riscaldante in ceramica: 30 e 130W (modalità di riscaldamento "HI" e "LO");

nella posizione "HI" il saldatore si riscalda più velocemente che nella posizione "LO". Alimentazione 230V.

**Punta di ricambio:**

BITC30DP - Euro 1,20

## Saldatore Lead-Free 25W



VTSS25LF - Euro 10,00

Saldatore di elevate prestazioni. Adatto per saldature tradizionali e lead-free. Alimentazione: 230Vac.

**Punta di ricambio:**

BIT25 - Euro 1,40

## Saldatore portatile a gas butano



GASIRON - Euro 36,00

Saldatore portatile alimentato a gas butano con accensione piezoelettrica. Autonomia a serbatoio pieno: 60 minuti circa, temperatura regolabile 450°C (max). Prestazioni paragonabili ad un saldatore tradizionale da 60W.

**Punte di ricambio:**

- BIT1.0 1mm - Euro 10,00
- BIT2.4 2,4mm - Euro 10,00

BIT3.2 3,2mm - Euro 10,00

- BIT4.8 4,8mm - Euro 10,00
- BITK punta tonda - Euro 10,00

## Saldatore a gas economico



GASIRON2 - Euro 13,00

Saldatore multiuso tipo stilo alimentato a gas butano con tasto On/Off.

Può essere impiegato oltre che per le operazioni di saldatura anche per emettere aria calda (ad esempio per modellare la plastica).

Autonomia: circa 40 minuti; temperatura: max. 450°C.

## STAGNO\* per SALDATURA

- Bobina da 100g di filo di stagno del diametro di 1mm con anima di flussante.
- Bobina da 100g di filo di stagno del diametro di 0,6mm con anima di flussante.
- Bobina da 250g di filo di stagno del diametro di 1mm con anima di flussante.
- Bobina da 500g di filo di stagno del diametro di 1mm con anima di flussante.
- Bobina da 500g di filo di stagno del diametro di 0,8mm con anima di flussante.
- Bobina da 1Kg di filo di stagno del diametro di 1mm con anima di flussante.

\* Lega 60% Sn - 40% Pb, punto di fusione 185°C, ideale per elettronica.

- Bobina da 500 grammi di filo di stagno del diametro di 0,8mm "lead-free" ovvero senza piombo. Lega composta dal 96% di stagno e 4% di argento, anima con flussante, punto di fusione 220°C.

SOLD100G - Euro 2,30

SOLD100G6 - Euro 2,80

SOLD250G - Euro 5,00

SOLD500G - Euro 9,80

SOLD500G8 - Euro 9,90

SOLD1K - Euro 19,50

SOLD500G8N - Euro 36,00

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

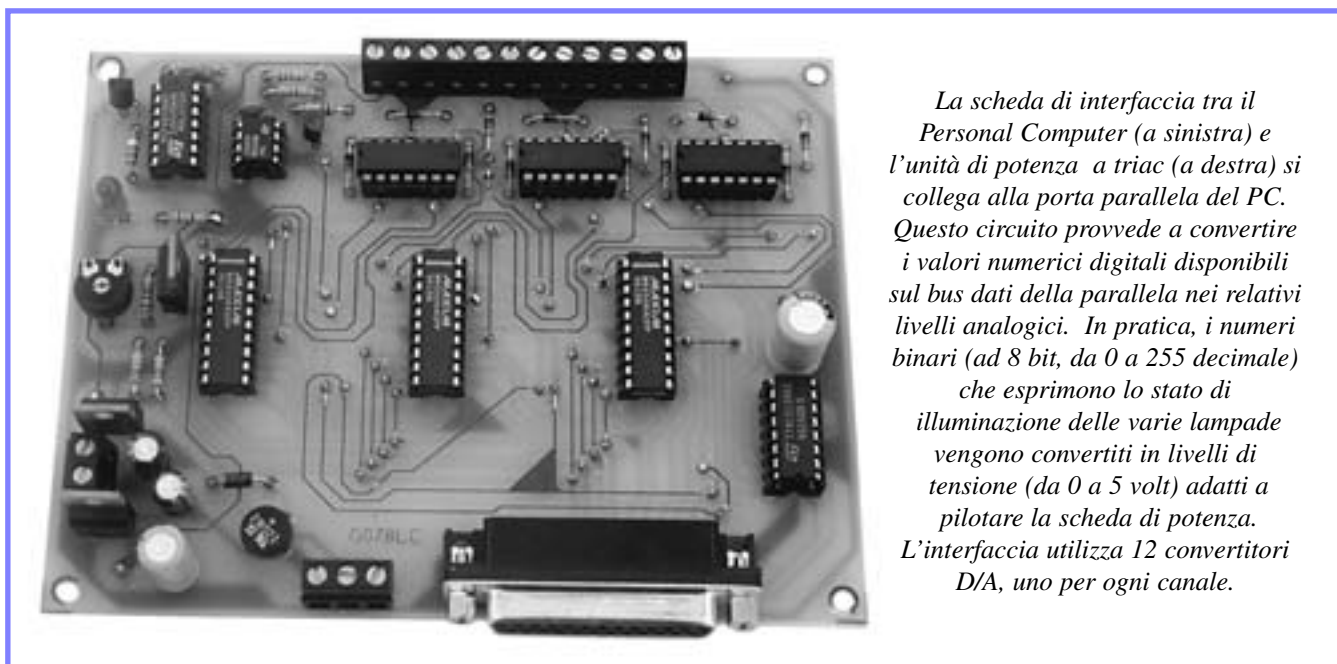
**FUTURA  
ELETTRONICA**

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

<http://www.futuranet.it>

# CONTROLLO LUCI CON PERSONAL COMPUTER

Negli spettacoli musicali, teatrali, e in generale nelle rappresentazioni artistiche, le luci giocano un ruolo determinante, perché lampi, colori più o meno decisi, ed altro ancora contribuiscono, se ben utilizzati, a creare l'atmosfera che serve a dare maggior effetto ad un brano o ad una determinata scena. Già sappiamo che nei concerti di musica leggera si usano luci psichedeliche comandate spesso dalla batteria, tuttavia negli spettacoli un po' più sofisticati, e nelle rappresentazioni teatrali si impiegano diversi tipi di luci controllate mediante appositi mixer, oppure semplici interruttori; quando le lampade diventano molte o si desidera avere numerosi effetti il controllo riesce difficile, specie se ad operarlo è una persona soltanto. Questo è il motivo per cui sempre più si cerca di affidare i giochi di luce ed il controllo delle varie lampade della scena a dispositivi automatici, di solito a microprocessore: dispositivi dotati di uscite



*La scheda di interfaccia tra il Personal Computer (a sinistra) e l'unità di potenza a triac (a destra) si collega alla porta parallela del PC. Questo circuito provvede a convertire i valori numerici digitali disponibili sul bus dati della parallela nei relativi livelli analogici. In pratica, i numeri binari (ad 8 bit, da 0 a 255 decimale) che esprimono lo stato di illuminazione delle varie lampade vengono convertiti in livelli di tensione (da 0 a 5 volt) adatti a pilotare la scheda di potenza. L'interfaccia utilizza 12 convertitori D/A, uno per ogni canale.*



**Centralina a 12 canali in grado di accendere e spegnere altrettanti gruppi di lampade o di regolarne la luminosità, creando anche effetti quali alba e tramonto, lampeggi più o meno frequenti, ecc. Il tutto viene controllato mediante un computer IBM-compatibile tramite la porta parallela. Prima parte.**

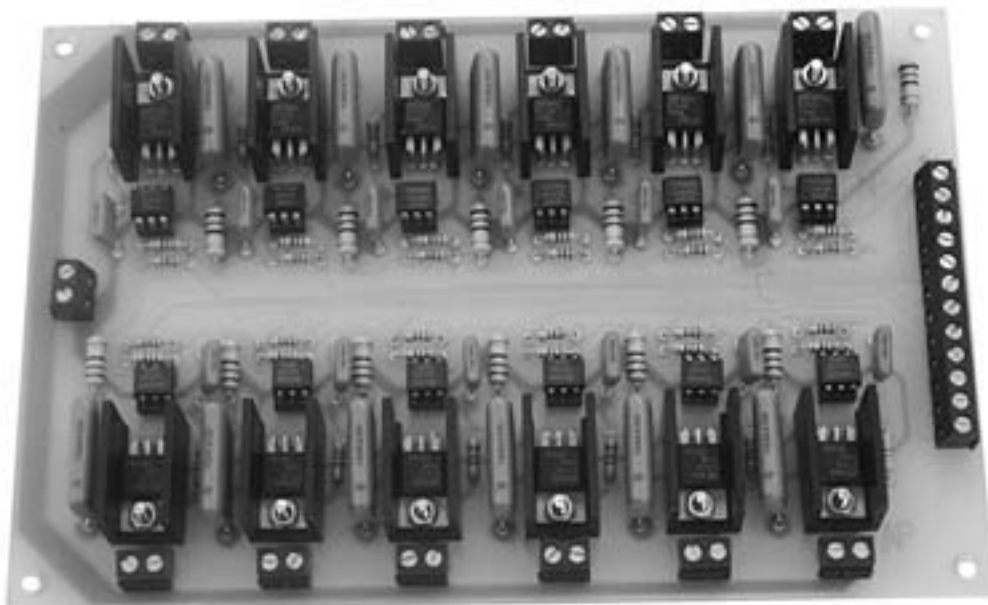
*di Dario Marini e Alessandro Furlan*

adatte a pilotare lampade e farettoni funzionanti a 220 volt, secondo sequenze preimpostate o programmabili. Un bell'esempio di centralina per il controllo delle luci è quella proposta in questo articolo: funziona con l'ausilio di un Personal Computer IBM o compatibile e permette di controllare 12 canali differenti secondo modalità impostabili canale per canale; la centralina può anche essere programmata per eseguire particolari sequenze di comando, in modo da accendere determinate luci o da spegnerle allo scadere di un certo tempo, oppure per farle lampeggiare o, ancora, accendere e spegnere gradualmente.

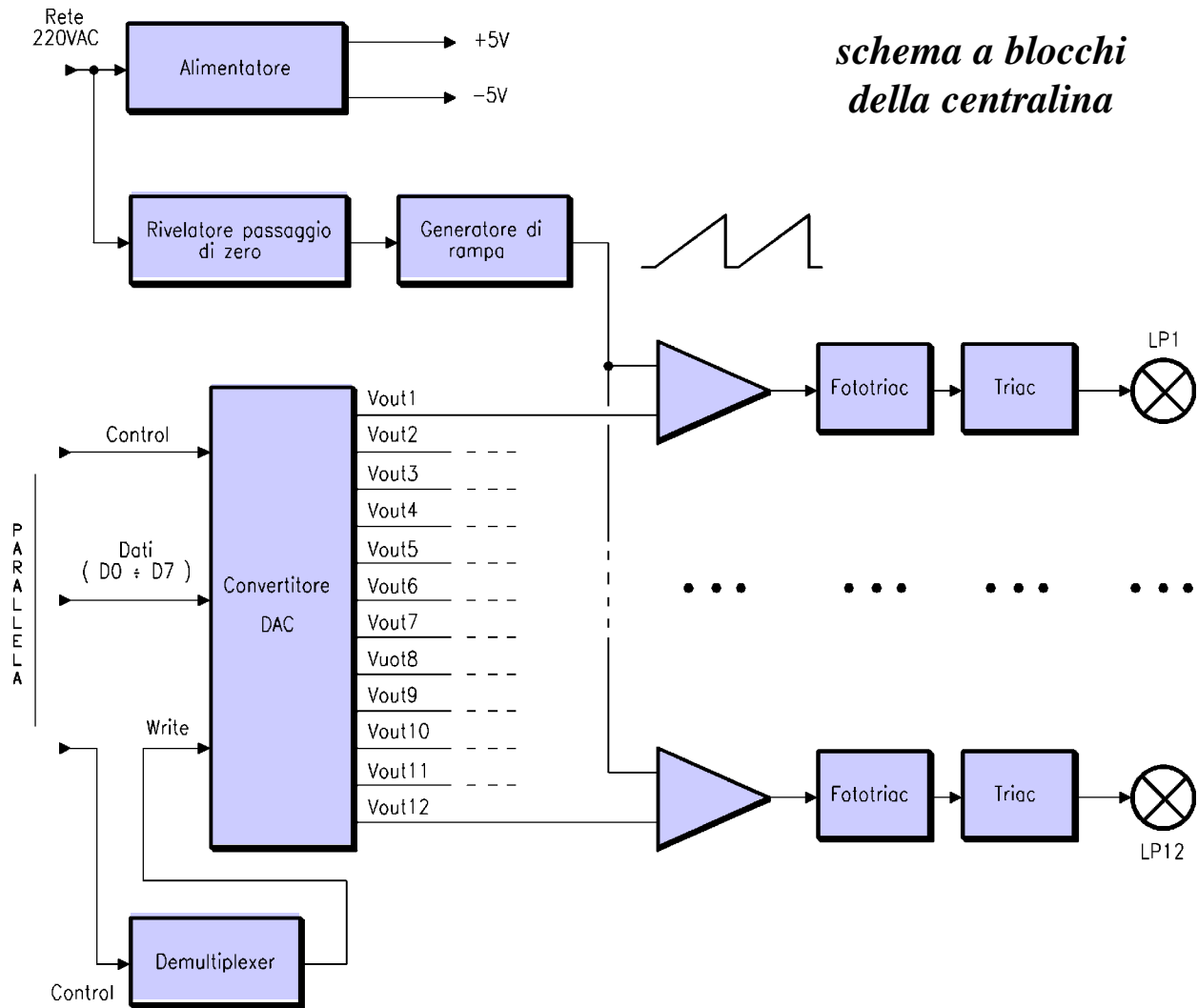
Abbiamo deciso di usare il computer perché questa soluzione consente di semplificare la parte elettronica vera e propria, affidando il controllo ad un programma che può essere eseguito su un PC basato

ad un programma che può essere eseguito su un PC basato

*La sezione di potenza utilizza 12 triac ed altrettanti fotoaccoppiatori, tanti quanti sono i canali del nostro sistema di controllo luci. L'impiego dei fotoaccoppiatori consente di ottenere un isolamento galvanico tra la sezione di potenza (alimentata a 220 volt) e l'interfaccia connessa al computer.*



## schema a blocchi della centralina



*Unica nel suo genere, l'unità di controllo luci proposta in queste pagine permette di gestire 12 canali indipendenti ai quali si possono collegare altrettanti gruppi di lampade per una potenza di circa 400W a canale; le uscite dell'unità di potenza sono controllate da variatore elettronici gestiti elettronicamente da un qualunque computer IBM compatibile, tramite un semplice programma che funziona sotto Microsoft Windows e che, tramite un pannello di controllo virtuale visualizzato sullo schermo, permette di far lampeggiare, accendere o spegnere e regolare la luminosità delle lampade.*

almeno su un 80386 con 4 MByte di memoria RAM e provvisto di Microsoft Windows; dato che molti ormai hanno in casa o sul lavoro un computer, la nostra soluzione non può che essere la migliore, poiché permette di sfruttare le potenzialità di questo apparecchio sempre più diffuso in ogni ambito. La nostra centralina può svolgere parecchie funzioni e più precisamente: a) controllo indipendente dei 12 canali in modo on/off, cioè lampada accesa o spenta; b) variazione della luminosità (dimmer) indipendente per ciascun canale, come avviene con un tradizionale mixer-luci; c) lampeggio delle lampade con frequenza regolabile

indipendentemente per ogni canale; d) accensione casuale delle lampade secondo una frequenza impostabile separatamente per ciascuno dei 12 canali; e) dissolvenza, ovvero crescita progressiva della luminosità impostabile separatamente per ciascun canale. Quest'ultima funzione permette di realizzare effetti di "alba e tramonto" poiché la velocità di aumento e di diminuzione della luce si può regolare entro ampi margini e singolarmente per ciascun canale. Tutte le varie funzioni possono anche essere selezionate e raggruppate per costituire sequenze di luci eseguibili mediante semplici comandi: tale funzione è utilissima per produrre

sequenze e giochi di luci che difficilmente potrebbero essere ottenute da un solo operatore; le sequenze permettono anche di far gestire le luci in modo del tutto automatico, senza che l'operatore debba stare dietro il pannello di controllo per tutta la durata dello spettacolo. Le possibilità offerte dalla centralina sono quindi molte ed è per questo che abbiamo preferito controllarla tramite computer: infatti così facendo disponiamo della tastiera per dare i comandi ed impostare le sequenze, e tutto viene gestito nel modo più semplice e intuitivo. Il pannello di comando è virtuale ed è visualizzato sullo schermo del computer in una finestra di tipo MS-

Windows: appare ripartito in 12 sezioni, ciascuna delle quali si presenta come un pezzo di un mixer; abbiamo quindi dei tasti di selezione, un cursore, ed una spia che nel funzionamento on/off e nel lampeggio indica quando la lampada del rispettivo canale è accesa. Tutto questo lo vedremo comunque in un capitolo a parte, quando parleremo dell'utilizzo del programma Winlight e descriveremo l'uso della centralina tramite il computer ed i suoi terminali (tastiera, mouse). Adesso vediamo la parte elettronica, cioè quella che interfacciata con il computer provvede a comandare i singoli canali e le rispettive lampade. Prima di analizzarla riteniamo utile dire che viene

Entrambe le sezioni del circuito sono illustrate nello schema elettrico visibile in queste pagine. Passiamo subito ad analizzare la parte di interfaccia con una premessa: il controllo da parte del computer avviene in forma numerica, perciò lo stato di funzionamento di ciascuna delle lampade viene descritto con un valore compreso tra 0 e 255 binario; questo è infatti il metodo più pratico per ottenere il controllo delle 12 uscite. Per trasformare il numero binario in un determinato stato di illuminazione delle lampade occorre un convertitore digitale/analogico che permetta di ottenere un valore di tensione proporzionale al numero fornito dalla porta del computer. Una volta ottenuto

di illuminazione. Il discorso vale ovviamente per tutti i canali, che dopo il rispettivo D/A converter sono strutturalmente uguali. Il discorso appena fatto spiega come funziona ogni singolo canale, tuttavia il sistema di canali ne ha ben 12; e tutti devono essere controllati mediante la porta parallela. Per risolvere il problema abbiamo assegnato un convertitore digitale/analogico a ciascun canale, utilizzando quattro bit della porta parallela per indirizzare il convertitore da attivare. In breve la parte di conversione del segnale funziona così: della porta parallela del computer si utilizzano gli 8 bit di dati (D0÷D7) per il valore numerico corrispondente allo stato delle lampade (2

## la porta parallela

*Per l'interfaccia con il computer abbiamo utilizzato la porta parallela, che è quella alla quale di solito viene collegata la stampante; tale porta, detta anche interfaccia Centronics, dispone di un bus dati ad 8 bit (tanti ne occorrono per formare i 255 caratteri ASCII riconosciuti dalle stampanti) e di alcuni segnali di controllo che normalmente vengono utilizzati per far caricare i dati nel buffer della stampante, per avviare e bloccarne l'invio, per riconoscere quando la stessa stampante è bloccata (ad es. per mancanza della carta) o per far avanzare il foglio, ecc. Nel nostro circuito utilizziamo gli 8 bit di dati per comunicare ai varioluce il grado di illuminazione da far mantenere alle lampade. Utilizziamo inoltre altri quattro segnali della porta che sono: Init (INIT), Selin (SLIN), Strobe (STB) e Autofeed (AFD) per indirizzare i convertitori D/A della centralina.*

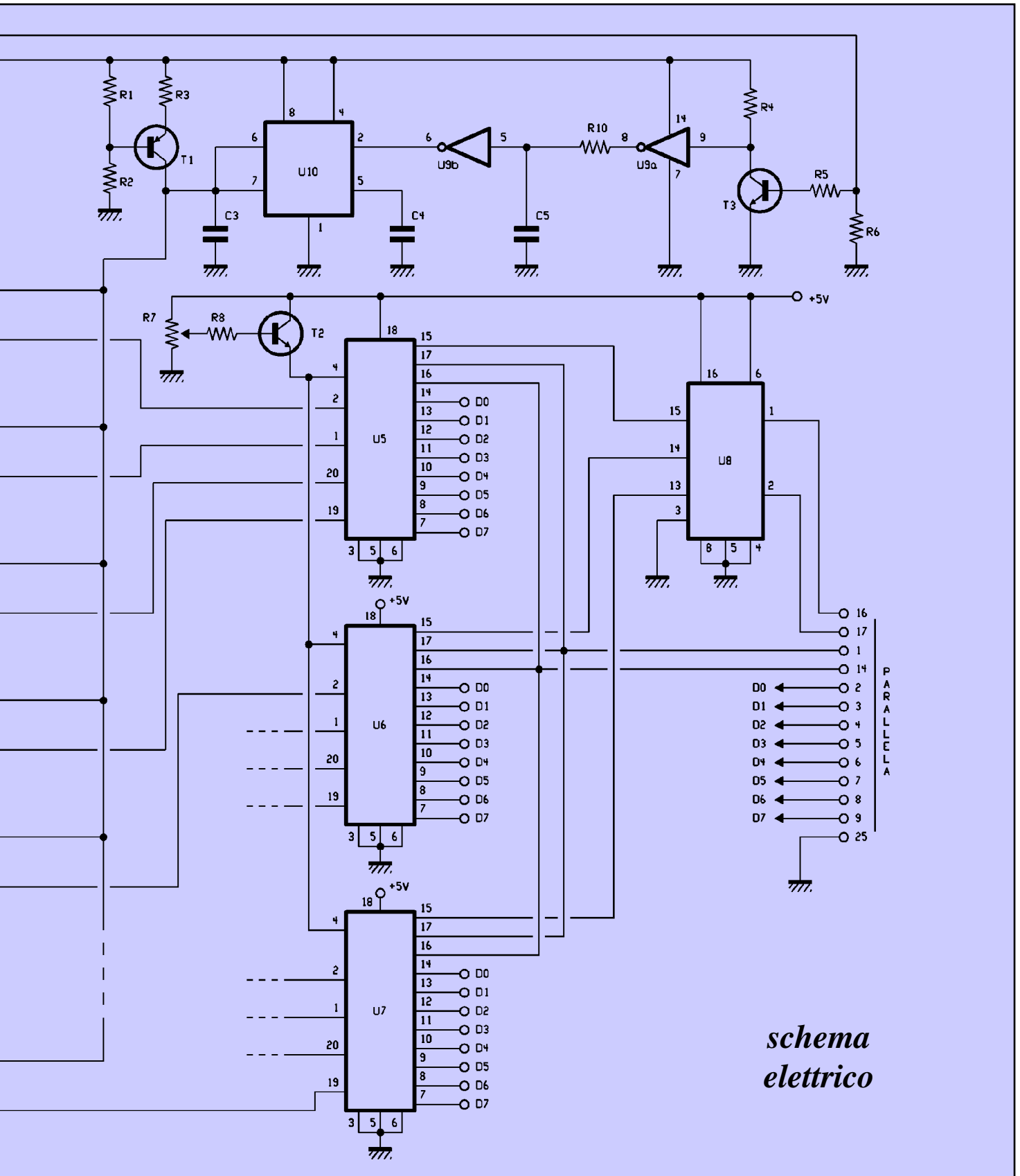
PIN N.	NOME SEGNALE	TIPO SEGNALE	PIN N.	NOME SEGNALE	TIPO SEGNALE
1	STB	in/out	10	ACK	in
2	PD0	in/out	11	BSY	in
3	PD1	in/out	12	PE	in
4	PD2	in/out	13	SLCT	out
5	PD3	in/out	14	AFD	in/out
6	PD4	in/out	15	ERR	in
7	PD5	in/out	16	INIT	in/out
8	PD6	in/out	17	SLIN	in/out
9	PD7	in/out	18 ÷ 25	GND	

controllata dal PC mediante la porta parallela, cioè quella che solitamente viene utilizzata per pilotare la stampante, l'Hard-Disk o il CD-ROM esterno: in pratica la porta che nei computer si presenta con un connettore tipo Cannon femmina (D-SUB) a 25 poli. La parte elettronica della nostra centralina è composta da due circuiti indipendenti, realizzati ciascuno su una propria scheda: la prima parte è quella che costituisce l'interfaccia vera e propria verso il computer, mentre l'altra è la sezione di potenza, e contiene 12 triac pilotati da altrettanti optoisolatori che assicurano il trasferimento dei segnali garantendo l'isolamento galvanico.

Il livello di tensione lo si può utilizzare per pilotare il triac di uscita del relativo canale. Poiché ogni triac del circuito deve lavorare con una corrente alternata, il sistema migliore per variare la luminosità delle lampade consiste nel modificare l'angolo di conduzione: ciò si ottiene in pratica confrontando il valore di tensione ricavato dal D/A converter con un segnale a rampa sincronizzato con la sinusoide di rete; in tal modo si ottengono impulsi di larghezza differente e quindi il relativo triac entra in conduzione con un certo ritardo ad ogni passaggio per lo zero. Così si varia il valore medio della corrente nella lampada e quindi il suo stato

alla 8 dà appunto 256, cioè da 0 a 255) e poi altri 4 piedini di segnalazione per indirizzare di volta in volta il convertitore al quale vanno fatti leggere i dati in arrivo; i quattro piedini di controllo sono quelli che nella parallela servono a dare comandi alla stampante. In pratica utilizziamo lo Strobe (STB, pin 1) l'AFD (pin 14) l'INIT (pin 16) e l'SLIN (17). Per capire a cosa servono questi indirizzi basta considerare lo stadio di conversione: avendo 12 canali ma una sola porta per i dati abbiamo dovuto fare in modo di controllarne uno per volta, disabilitando quelli non interessati dall'invio dei dati; per fare ciò evidentemente abbiamo dovuto uti-





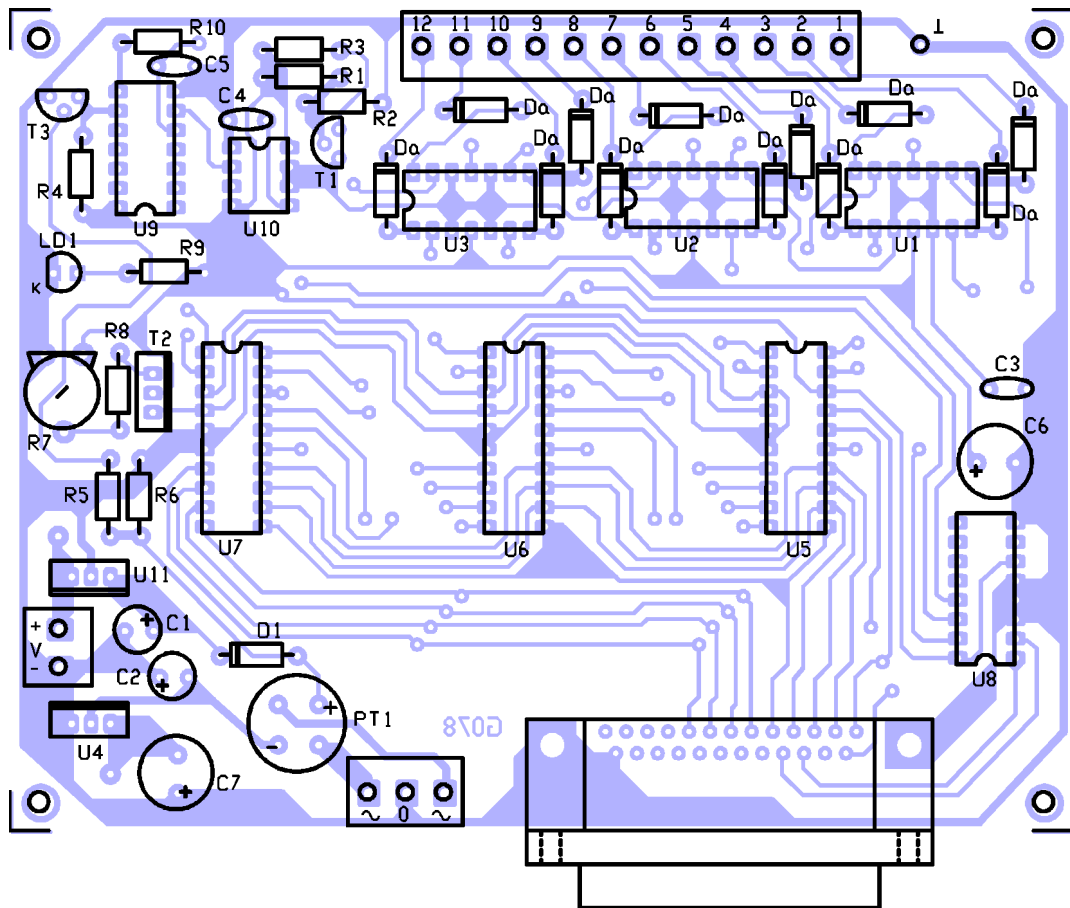
*schema elettrico*

nato lo stato dei loro pin D0÷D7. I convertitori impiegati sono contenuti a 4 per volta in integrati della Maxim: si tratta di MAX506. Ne impieghiamo 3 in tutto (marcati, nello schema elettrico, U5,

U6, U7) così da soddisfare le esigenze dei 12 canali. Ciascuno di questi chip ospita 4 convertitori D/A ad 8 bit, indipendenti l'uno dall'altro ed aventi in comune il bus dati e l'alimentazione;

ciascun convertitore dispone di un'uscita analogica separata dalle altre, il cui livello di tensione è legato al valore numerico fornito sui piedini dei dati quando il convertitore in questione è

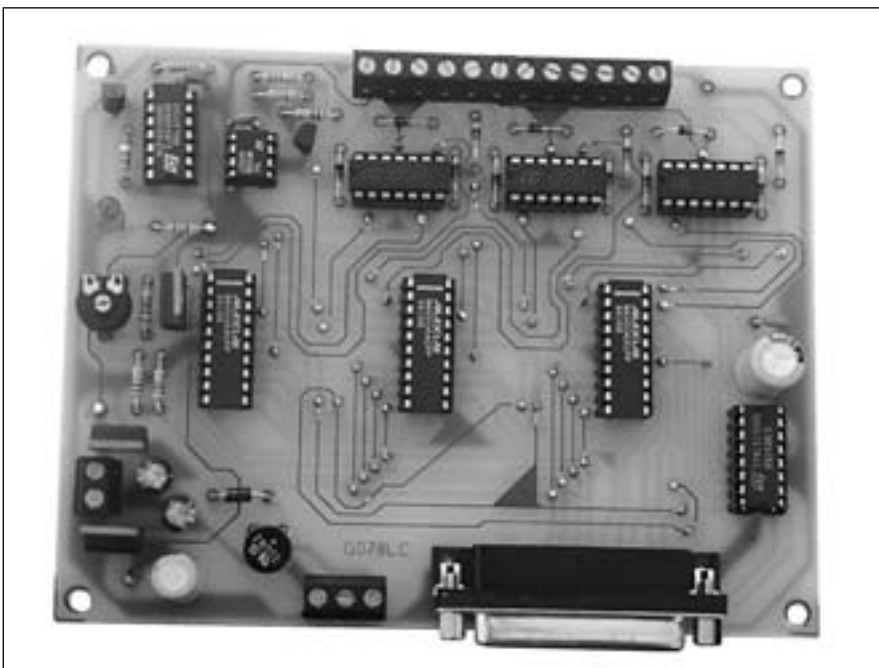
## interfaccia, piano di cablaggio



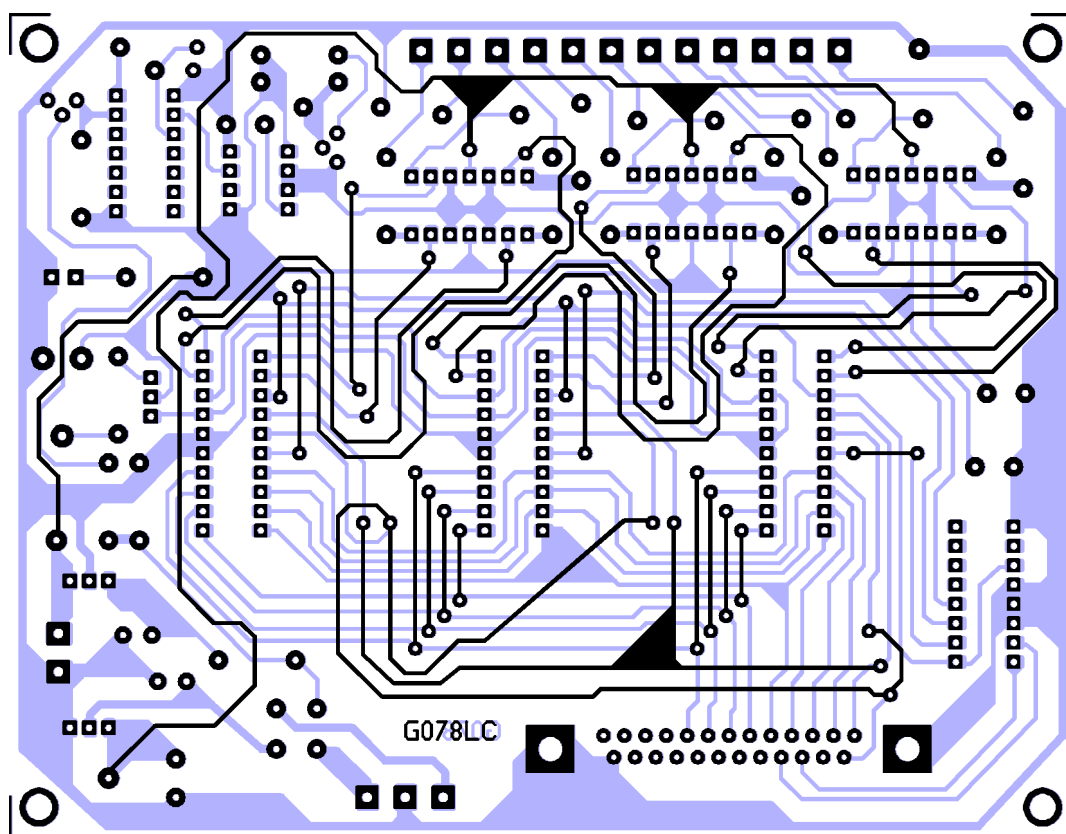
abilitato. La tensione d'uscita varia tra 0 ed un massimo di 5 volt (il valore limite è comunque stabilito dal riferi-

mento portato al piedino 4,  $V_{ref}$ .) con una tolleranza di 14 mV sul valore di fondo-scala: il valore numerico 0 (tutti

i bit a 0) agli ingressi determina 0 volt in uscita mentre si ottengono 5 volt con il valore 255 (tutti i bit del bus dati ad 1 logico). All'interno del MAX506 si trova una logica che fa capo, esternamente, ai piedini 15, 16 e 17: questa serve per abilitare il chip e per selezionare quale dei 4 DAC (convertitori D/A) deve essere abilitato a leggere il bus dati  $D_0 \div D_7$ ; per la precisione, il piedino 15 (WR) è quello che portato a livello logico basso abilita il chip. I due restanti (A0 ed A1, ovvero pin 17 e 16) servono invece per indirizzare il convertitore che deve essere abilitato. Quindi per attivare il primo dei DAC interni a ciascun MAX506 occorre innanzitutto mettere a zero logico il piedino 15, e poi lasciare a livello basso i due address A0 ed A1; per abilitare alla lettura il secondo convertitore bisogna mettere A0 ad 1 logico ed A1 a 0, per il terzo si deve mettere ad 1 logico A1 e a livello basso A0, mentre per abilitare il quarto DAC tutti e due



## interfaccia, tracce rame



gli address devono assumere l'1 logico. Ogni volta che si disabilita un convertitore occorre riportare per un istante ad

uno logico il piedino 15 (WR) prima di cambiare la combinazione logica degli address; in questo caso il convertitore

che viene disabilitato blocca i dati precedentemente impostati sul bus D0÷D7 nel proprio latch. Bene, adesso che

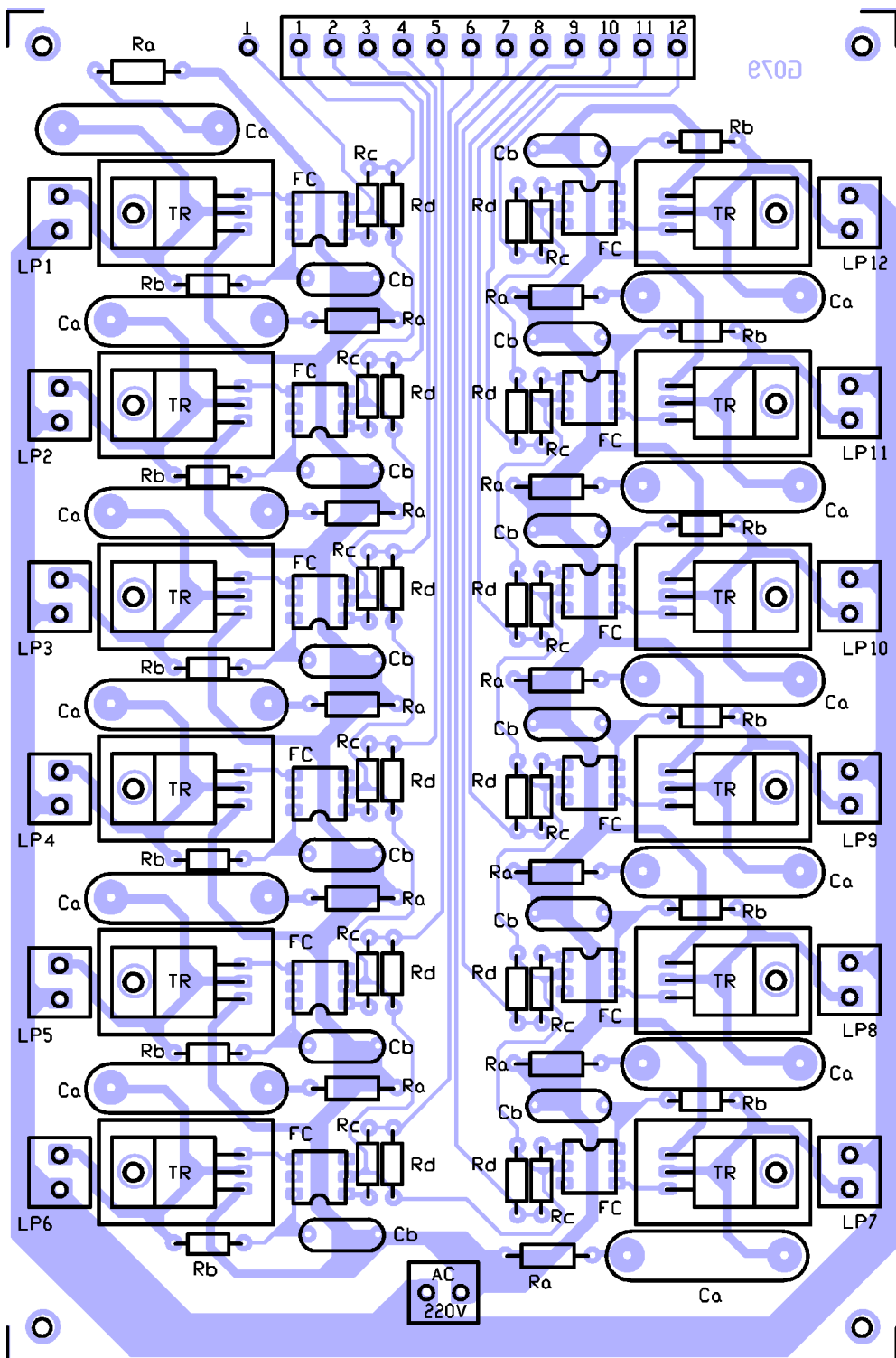
### COMPONENTI

**R1:** 47 Kohm  
**R2:** 100 Kohm  
**R3:** 5,6 Kohm  
**R4:** 3,9 Kohm  
**R5:** 10 Kohm  
**R6:** 1 Kohm  
**R7:** 4,7 Kohm trimmer miniatura MO  
**R8:** 120 Ohm  
**R9:** 680 Ohm  
**R10:** 33 Kohm  
**Ra:** 120 Ohm 1W  
**Rb:** 470 Ohm 1/2W  
**Rc:** 180 Ohm  
**Rd:** 2,7 Kohm  
**C1:** 100 µF 25VL elettrolitico rad.

**C2:** 100 µF 25VL elettrolitico rad.  
**C3:** 220 nF multistrato  
**C4:** 10 nF ceramico  
**C5:** 4,7 nF ceramico  
**C6:** 470 µF 25VL elettrolitico rad.  
**C7:** 470 µF 16VL elettrolitico rad.  
**Ca:** 100 nF 630VL poliestere  
**Cb:** 10 nF 400VL poliestere  
**D1:** 1N4002  
**Da:** 1N4148  
**T1:** BC557B  
**T2:** TIP31C  
**T3:** BC547B  
**LD1:** Led rosso 5 mm

**PT1:** Ponte diodi 1A (12 pz.);  
**TF1:** Trasformatore 220/6+6 4VA - morsettiera 2 poli compo. (14 pz.);  
**TR:** Triac BTA10700B - morsettiera 3 poli compo. (9 pz.);  
**U1:** TL084 - zoccolo 3 + 3 (12 pz.);  
**U2:** TL084 - zoccolo 10 + 10 (3 pz.);  
**U3:** TL084 - zoccolo 7 + 7 (4 pz.);  
**U4:** Regolatore 7905 - zoccolo 8 + 8;  
**U5:** MAX506 - zoccolo 4 + 4;  
**U6:** MAX506 - connettore 25 poli da cs.;  
**U7:** MAX506 - stampato cod. G079;  
**U8:** 74LS138 - stampato cod. G078.  
**U9:** HCF40106  
**U10:** NE555  
**U11:** Regolatore 7805 (Le resistenze sono da 1/4 watt con tolleranza del 5%)  
**FC:** Fototriac MOC3020  
**LP:** Lampade  
**Varie:** - dissipatore per TO220

## piano di cablaggio della scheda di potenza

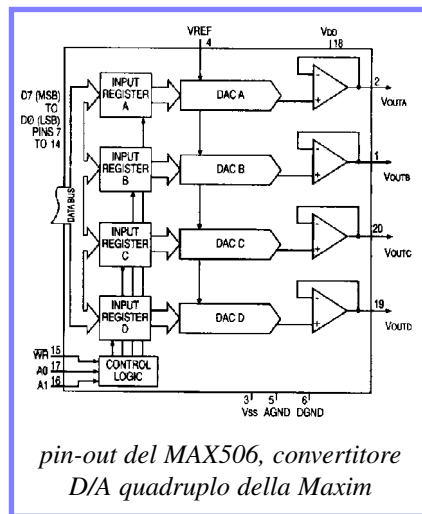


sapete come funziona ciascun convertitore D/A potete capire come avviene il controllo da parte del computer: bus dati a parte, con i segnali INIT e SLIN della porta parallela si indirizza il MAX506 che deve essere abilitato, mentre con gli STB ed AFD si indirizza, all'interno di ciascun integrato, il

convertitore che va abilitato alla lettura del bus. Abbiamo perciò una doppia selezione: quella del DAC e quella dell'integrato all'interno del quale si trova. Per selezionare 3 integrati riducendo però le linee di indirizzo a 2 sole, abbiamo impiegato un priority decoder TTL-compatibile molto noto: il 74138

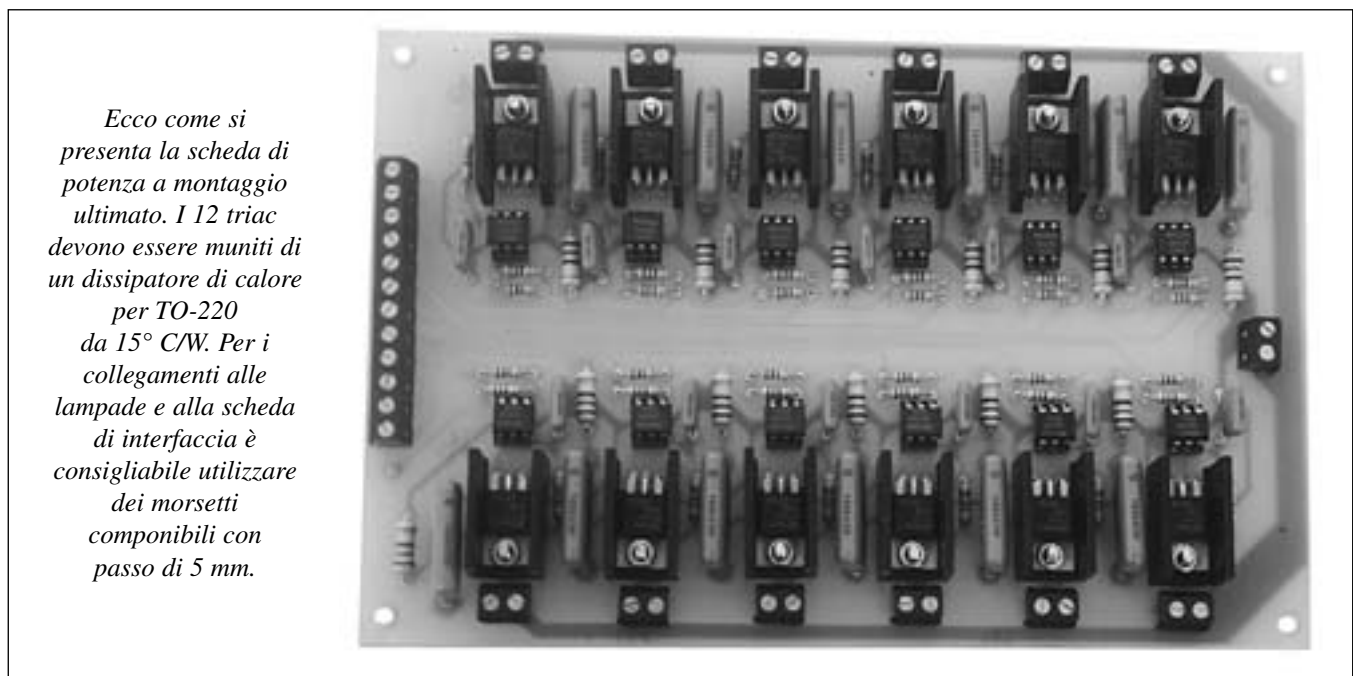
in versione CMOS (74HC138); questo integrato dispone di tre ingressi e 8 uscite, oltre a tre piedini di abilitazione, di cui nel nostro circuito due (4 e 5) sono sempre a massa (0 logico) ed uno (6) si trova a +5V. Il decoder è sempre abilitato, e lo stato delle sue uscite segue le variazioni agli ingressi di comando. Il decoder 74HC138 (U8 nello schema elettrico) pone a livello logico basso l'uscita, tra le sue 8, corrispondente al numero binario determinato ai suoi 3 piedini di ingresso (tanti sono i bit occorrenti a fare 8 combinazioni): questi sono 1, 2 e 3, e di essi ne utilizziamo 2 soltanto (1 e 2) lasciando il terzo (3) fisso a zero logico. Abbiamo quindi a disposizione i primi due bit, con i quali possiamo realizzare le combinazioni 00, 01, 10, corrispondenti rispettivamente all'attivazione (livello logico basso) delle uscite Y0 (piedino 15) Y1 (piedino 14) Y2 (piedino 13). Riassumendo, per abilitare il quadruplo DAC U5 bisogna che i piedini 17 e 16 della porta parallela assumano entrambi lo stato logico 0, mentre per abilitare il secondo (U6) il pin 16 deve essere ad uno logico e il 17 a zero; per abilitare U7, ovvero il terzo MAX506, occorre avere 0 logico al piedino 16 e 1 logico al 17 della parallela, in modo da indirizzare la terza uscita del decoder U8 forzandola a livello logico basso (0V). Detto questo dovrebbe essere chiaro come vengono comandati i 12 canali, almeno per quanto riguarda i livelli di tensione forzati all'uscita di ogni DAC: a seconda dei comandi che date dal computer, mediante mouse, tastiera e servendovi del pannello di controllo virtuale visualizzato dal monitor, lo stesso comanda la porta parallela per aggiornare lo stato dei rispettivi canali. Se ad esempio premete il tasto-funzione F2 (vedremo, analizzando il programma, che ciò determina l'accensione e lo spegnimento della lampada del secondo canale) e la lampada del canale 2 è spenta, la stessa viene accesa: per fare questo il computer dispone il minimo valore numerico sul bus dei dati (D0÷D7 tutti a zero logico) cioè 0, e si prepara ad aggiornare lo stato del canale 2, ovvero del DAC che gli fa capo. Poiché il canale in questione è gestito dall'U5, tale operazione viene ottenuta generando agli ingressi del decoder U8 i livelli logici

corrispondenti all'indirizzo del primo MAX506: in pratica il pin 16 della porta parallela del PC assume lo zero logico, e lo stesso accade al 17; pertanto l'uscita Y1 (pin 15) del decoder viene posta a livello basso ed attiva U5, tramite il suo piedino WR (15). Poi i piedini 1 e 14 della parallela producono i livelli logici che indirizzano, tra i quattro possibili, il convertitore interessato: il secondo in questo caso; perciò il piedino 14 della porta assume lo 0 logico e l'1 assume invece il livello alto. Notate che in questa fase U6 ed U7 sono disabilitati, ovvero non sono selezionati dal decoder U8, perciò i dati sul bus e le variazioni ai piedini 1 e 14 non ne influenzano in alcun modo gli stati di uscita. Tornando ad U5, ora che il secondo convertitore interno ad esso è abilitato, il valore binario presente sul bus dati viene convertito in tensione: poiché abbiamo 0 in ingresso la tensione d'uscita è la minima ottenibile, ovvero circa 0 volt; tale tensione è disponibile tra il piedino 2 dell'integrato e massa, e tra breve vedremo cosa determina. Per capirlo dobbiamo ana-



DAC interni all'U5 e da una tensione a rampa ricavata dalla carica e scarica del condensatore C3, quest'ultimo inserito nel circuito di un monostabile facente capo all'NE555 siglato U10. L'operazionale U1a funziona da comparatore di tensione, e confronta la tensione a rampa in arrivo dal C3 con quella continua data dall'uscita del rispettivo convertitore D/A; quando la prima presenta un valore maggiore di

scita del comparatore U1a assume i 5 volt positivi viene mandato in conduzione il fotoaccoppiatore FC ad esso associato e montato sulla scheda di potenza (notate a tal proposito che la parte di schema a sinistra dei punti 1, 2, 3... costituisce la sezione di potenza e prende posto su una scheda a sè) insieme ai triac; il componente usato per tutti i 12 canali è un optoisolatore avente come elemento di uscita un fototriac di piccola potenza, che una volta entrato in conduzione alimenta il gate del TRIAC mandandolo a sua volta in conduzione: quest'ultimo alimenta perciò la lampadina LP1, facendola accendere. Chiaramente l'intensità luminosa raggiunta dalla lampada dipende da quello che accade all'uscita del comparatore U1a: se la tensione di uscita del rispettivo DAC è al massimo livello, il piedino 9 dell'operazionale è sempre a potenziale maggiore di quello del 10, e l'uscita (piedino 8) rimane negativa, cosicché il fototriac è spento ed il triac TR è interdetto; la lampadina resta quindi spenta. Al contrario, se la tensione di uscita del DAC è nulla o

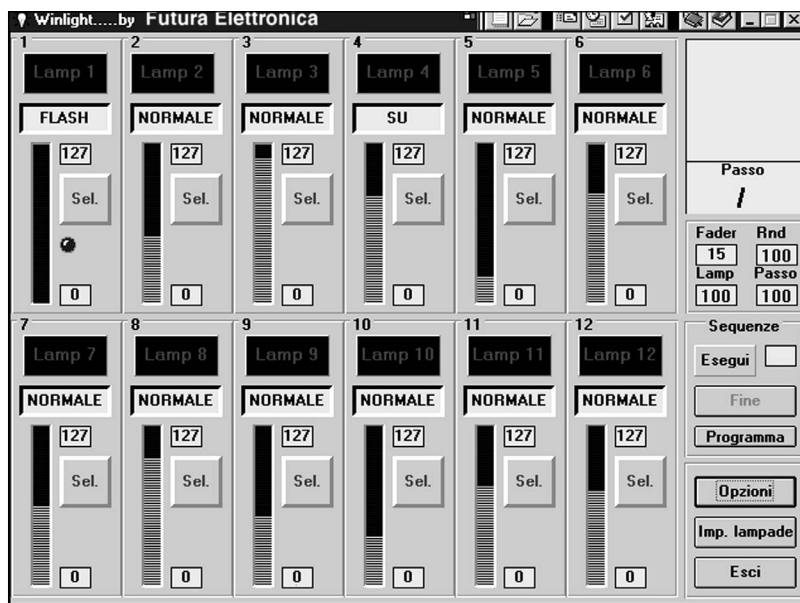


lizzare lo stadio di pilotaggio dei triac, ovvero la sezione che fa capo ai 12 amplificatori operazionali contenuti in tre TL084 (U1, U2 e U3): analizziamo ad esempio quella relativa ad U1a, uno dei quattro operazionali contenuti nel TL084 U1. Il circuito è pilotato dall'uscita analogica del primo dei quattro

quello della seconda l'uscita (piedino 8) del comparatore assume il livello alto (+5V) mentre quando la tensione fornita dal DAC supera quella ai capi del condensatore C3 l'uscita del comparatore si pone a circa 5 volt negativi (notate che gli operazionali funzionano a tensione duale). Ogni volta che l'u-

comunque è la minima ottenibile, il piedino 10 dell'U1a si trova sempre a potenziale maggiore di quello del 9, perciò l'uscita si trova a +5V ed alimenta, tramite Da (questo diodo serve a proteggere il LED interno all'optoisolatore quando l'uscita del rispettivo comparatore diviene negativa) ed Rc,

## il controllo virtuale



Ecco come appare sul monitor il pannello di controllo; utilizzando il mouse e la tastiera è possibile modificare rapidamente lo stato delle 12 uscite.

l'ingresso del fotoaccoppiatore FC; in questo caso il triac è sempre in conduzione (eccetto nei passaggi per lo zero della tensione di rete) ed alimenta con i 220V della rete elettrica la lampadina LP1, la quale si accende alla massima intensità. Le condizioni intermedie di luminosità si ottengono, come per i varioluce, regolando l'angolo di conduzione del triac: nella pratica questo si ottiene variando, tramite il DAC di ciascun canale, la tensione applicata all'ingresso invertente dei singoli operazionali. Considerato che la tensione applicata agli ingressi non-invertenti è

mente, il confronto con un potenziale continuo determina impulsi rettangolari all'uscita dei singoli comparatori; variando il potenziale di riferimento varia la larghezza degli impulsi, che si restringono all'aumentare dello stesso mentre si allargano se questo diminuisce. Naturalmente il valore della tensione continua di riferimento deve essere compreso tra il minimo ed il massimo raggiunti dal segnale a rampa (segnale a dente di sega). Dato che il valore della tensione da confrontare con il "dente di sega" dipende dal numero binario inviato a ciascuno dei

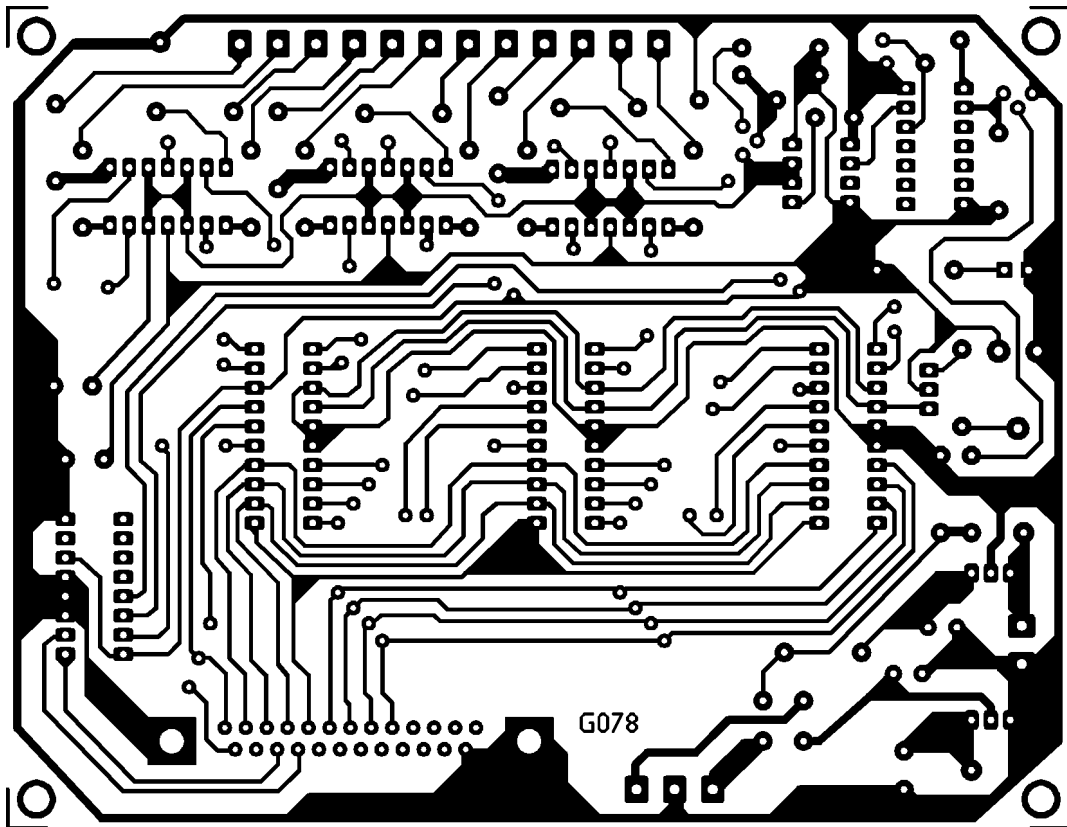
inviati al bus D0÷D7 dal computer e lo stato di illuminazione delle lampade dei singoli canali della centralina. Ovviamente tali valori saranno dettati, canale per canale, dal computer, in base ai comandi dati dall'operatore. Bene, con questo abbiamo spiegato il funzionamento della centralina, almeno per quanto riguarda la gestione degli stadi di controllo delle lampade; concludiamo analizzando lo stadio di alimentazione, connesso dalla tensione di rete tramite un trasformatore, e dal quale preleviamo il segnale di sincronismo che ci permette di ricavare la solita tensione a rampa, ovvero il dente di sega che fa da riferimento per tutti i comparatori. Ai punti 220Vac è applicata la tensione di rete domestica, con la quale viene alimentato il primario del trasformatore di alimentazione (TF1) del circuito: si tratta di un elemento dotato di secondario a presa centrale da 6+6 volt; i capi del secondario alimentano gli ingressi di un ponte a diodi (PT1) dalle cui uscite preleviamo le tensioni raddrizzate che, livellate dagli elettrolitici C1 e C2, ammontano a oltre 8 volt positivi ed altrettanti negativi rispetto a massa. Notate che la presa centrale del secondario del TF1 è collegata anch'essa alla linea di massa. Notate altresì il diodo D1: permette di prelevare la tensione raddrizzata all'uscita positiva del ponte a diodi, che diversamente risulterebbe continua a causa del condensatore di livellamento C1. Le tensioni ai capi degli elettrolitici vengono stabilizzate da due regolatori integrati: U4 (7905) ricava 5V negativi rispetto a massa con i quali alimenta i piedini 11 dei tre TL084; U11 ricava invece i +5V utili ad alimentare gli operazionali (i pin 4 del TL084) e tutta la logica, compreso l'NE555, che deve funzionare con livelli TTL dato che si trova interfacciata con la porta parallela del Personal Computer. La tensione raddrizzata prelevata dal "+" del PT1 è costituita da impulsi dell'ampiezza di oltre 8V, sinusoidali, alla frequenza di 100 Hz: questi impulsi mandano in conduzione e in interdizione il transistor T3 alla medesima frequenza, cosicché tra il collettore di quest'ultimo e massa abbiamo impulsi di tensione a 100 Hz, il cui valore massimo è circa 5 volt. La NOT U9a inverte tali impulsi e con quelli che ricava tra la

### ANCHE IN SCATOLA DI MONTAGGIO!

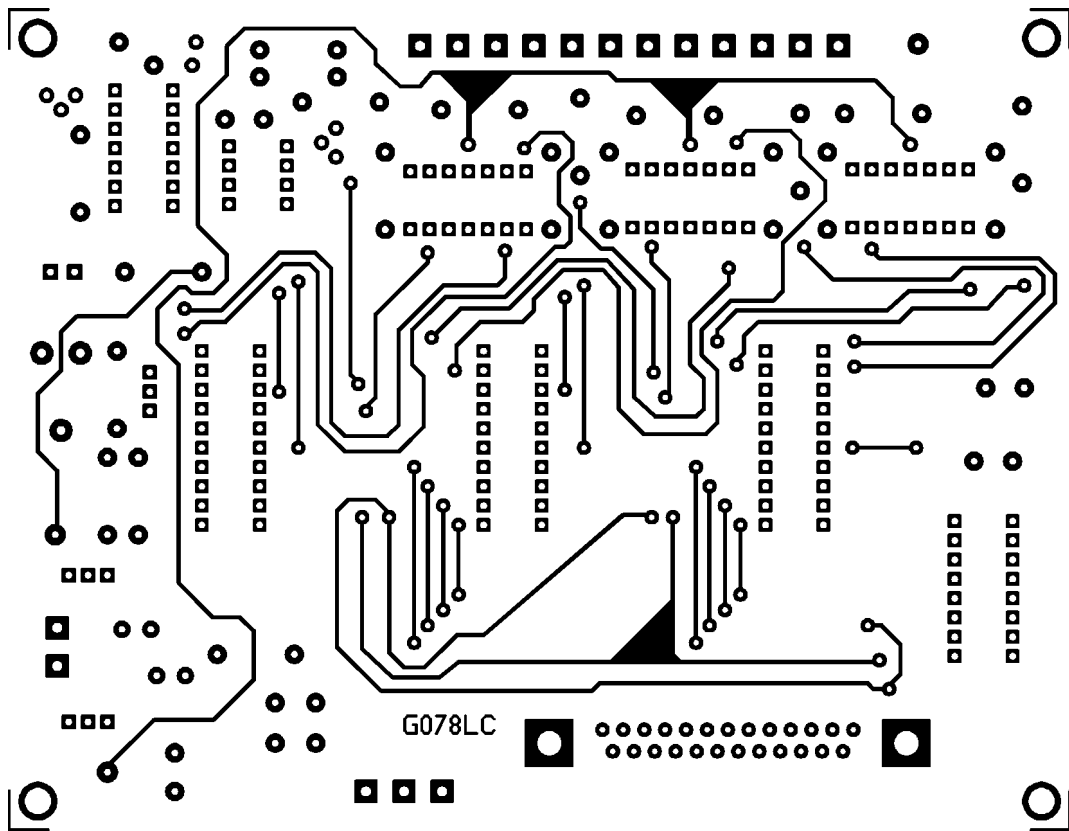
La centralina per il controllo luci è disponibile in scatola di montaggio. Il kit dell'interfaccia (cod. FT165) costa 185.000 lire mentre il kit dell'unità di potenza (cod. FT166) costa 130.000 lire. Le due scatole di montaggio comprendono tutti i componenti, le minuterie e le basette forate e serigrafate. Non è compreso il cavo di collegamento al computer né il trasformatore di alimentazione. Il software di gestione (cod. FT165SW) costa 40 mila lire e viene fornito su dischetto da 1,44 Mb. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.

a rampa, cioè cresce fino ad arrivare ad un valore massimo, e poi cade brusca-

mente, è evidente la relazione che c'è tra i dati



*tracce rame, in dimensioni reali, del circuito di interfaccia*



propria uscita e massa carica il condensatore C5 tramite la resistenza R10; in

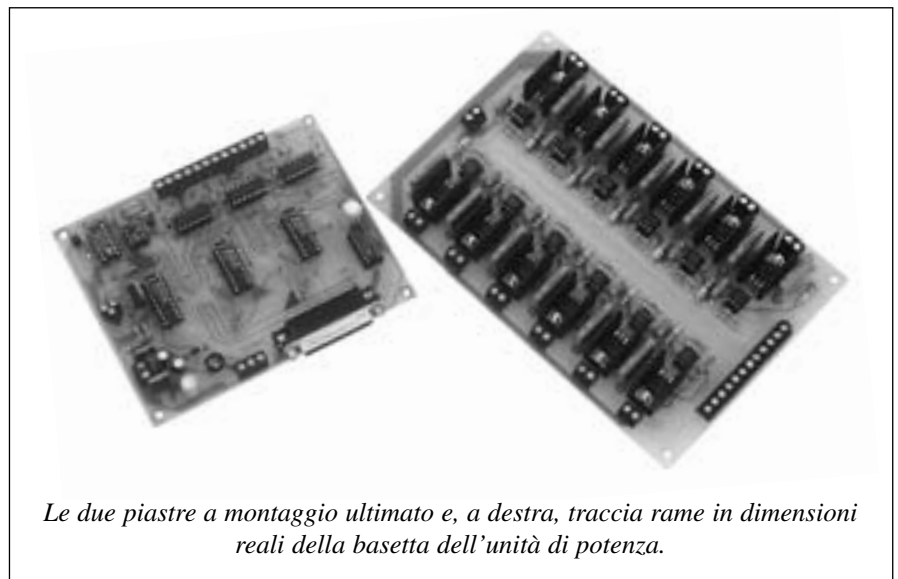
tal modo ad ogni passaggio per lo zero volt della tensione di rete, ovvero ad

ogni inversione della polarità della stessa, abbiamo un impulso a zero logico

all'uscita di U9a e poi, con lieve ritardo, uno a livello alto a quella della NOT U9b. Ogni volta che il piedino 6 di quest'ultima porta assume il livello basso (il che accade poco dopo l'inversione della polarità della tensione di rete...) l'NE555, configurato come monostabile, riceve un impulso di trigger al piedino 2, e lascia caricare il condensatore C3 attraverso il generatore di corrente costante facente capo al transistor T1. Quest'ultimo serve per caricare il condensatore a corrente costante, in modo da ottenere ai suoi capi una tensione che cresce linearmente nel tempo invece che esponenzialmente come accadrebbe utilizzando una normale resistenza. La crescita lineare è indispensabile per ottenere il tipico dente di sega, che consente di variare abbastanza regolarmente la larghezza degli impulsi all'uscita di ciascun comparatore. Ovviamente la corrente fornita dal collettore del T1 è stata calcolata in modo che C3 si carichi fino al suo valore limite (2/3 della tensione d'alimentazione dell'NE555, cioè circa 3,3V) in un tempo pari a metà del periodo della tensione di rete, ovvero in 10 millisecondi. A questo punto qualcuno di voi si starà chiedendo il perché di tutto questo: la risposta è semplice: sincronizzando il dente di sega prodotto dal monostabile il confronto tra esso e le tensioni di uscita dei singoli DAC produrrà, all'uscita dei comparatori, impulsi di tensione sincronizzati con l'inversione di polarità nella tensione di rete, ovvero con il passaggio per lo zero. In tal modo si è realizzato un circuito di Zero Crossing Detection che permette di accendere i triac lontano dai picchi della tensione di rete, limitando i disturbi e le sollecitazioni, ed ottenendo un funzionamento preciso: già, perché qualunque sia la durata degli impulsi prodotti dai comparatori, i triac vengono accesi aldilà del passaggio per lo zero della sinusoide di rete, cosa che diversamente falserebbe il funzionamento del circuito e delle lampade. E con queste ultime note abbiamo terminato l'esame della centralina di controllo luci; con la premessa di rimandare la descrizione del programma di gestione e la spiegazione dell'uso del pannello di controllo sotto Windows, andiamo adesso a vedere come realizzare le due basette che ospi-

tano i componenti della centralina. In queste pagine trovate le tracce a grandezza naturale, che dovrete usare per incidere i circuiti stampati dell'unità di interfaccia e di quella di potenza; a tale scopo consigliamo di ricorrere alla fotoincisione, perché permette i migliori risultati. Incisi e forati gli stampati potete procedere al montaggio dei componenti su di essi, partendo con le resistenze e i diodi, dei quali va rispettata la polarità indicata nello schema elettrico e nei rispettivi piani di montaggio visibili in queste pagine. Notate che per l'unità di potenza i componenti del medesimo tipo sono indicati con lo stesso nome: tutti i diodi di ingresso sono chiamati Da, i fotoaccoppiatori FC, ecc. Montate successivamente gli zoccoli per i fotoaccoppiatori sulla scheda di potenza, e quelli per i TL084, i tre MAX506, il 555 ed il 74HC138, sulla scheda di controllo, avendo cura di posizionarli con i riferimenti rivolti come mostrano i rispettivi piani di montaggio: così facendo avrete l'indicazione chiara di come inserire, a montaggio ultimato, gli integrati nei

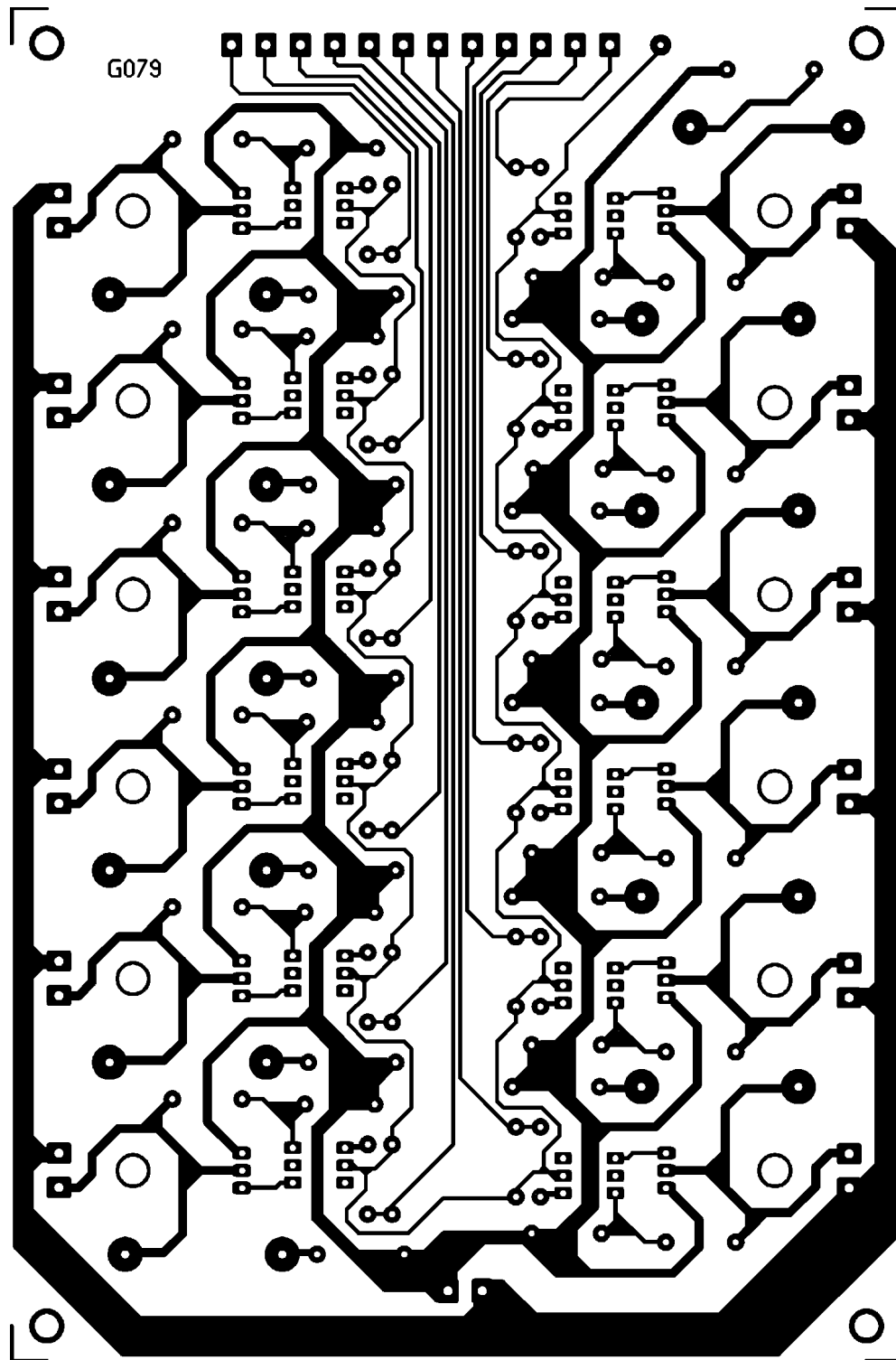
ne alla polarità indicata per quelli elettrolitici. Sullo stampato dell'unità di potenza inserite e saldate i 12 triac, avendo cura di posizionarli ciascuno sdraiato ed avvitato su di un dissipatore per TO-220 da 15° C/W. Montate poi i componenti che restano, e sistimate, in corrispondenza dei punti di connessione con le lampade, gli ingressi di rete e dei canali dalla scheda di controllo, apposite morsettiere a passo 5 mm da circuito stampato: aiuteranno a fare i collegamenti. Morsettiere a passo 5 mm vanno montate anche sulla scheda di controllo, sia in corrispondenza dell'ingresso di alimentazione (punti marcati con il simbolo di alternata) che delle uscite di comando dei dodici canali; per l'interfaccia con la porta parallela del computer abbiamo previsto di montare un connettore a 25 poli, maschio, da circuito stampato, con i terminali a 90°. Terminate le saldature inserite uno per uno gli integrati nei rispettivi zoccoli, prima su una scheda e poi sull'altra: nel fare ciò prestate attenzione al fine di evitare che qualche terminale si pieghi sotto il



rispettivi zoccoli. Fatto ciò montate i due transistor (attenzione al loro verso di inserimento) e il LED sulla scheda di controllo e, sulla stessa, inserite e saldate i regolatori integrati 7805 e 7905, avendo cura di posizionarli come illustrato nel piano di montaggio. Sistemate quindi il ponte raddrizzatore, prestando attenzione alla sua polarità. Montate poi tutti i condensatori su entrambe le schede, prestando attenzio-

corpo; e fate in modo da far combaciare il riferimento di ciascun integrato con quello marcato sullo zoccolo nel quale andate ad inserirlo. Montati tutti gli integrati su entrambe le schede date un'occhiata in modo da verificare che tutto sia stato montato correttamente: allo scopo riferitevi allo schema elettrico e ai disegni di montaggio. Verificato il tutto procuratevi un trasformatore per l'alimentazione della scheda di con-

trollo: questo deve avere il primario da rete (220V/50Hz) ed il secondario a presa centrale da 12Veff. (6+6Veff.) capace di erogare almeno 300 mA; i capi del primario vanno collegati ai fili di un cordone di alimentazione dotato di spina di rete, mentre quelli del secondario vanno attestati ai morsetti dello stampato dell'unità di controllo marcati con il simbolo di alternata. La presa centrale del secondario va collegata invece alla massa dello stesso, ovvero al punto di mezzo della stessa morsettiera che contiene i capi di alimentazione. Prima di realizzare le connessioni con la scheda di potenza è bene alimentare l'unità di controllo per registrare il trimmer R7; allo scopo si infila la spina di alimentazione del trasformatore in una presa da rete e, con un tester disposto alla misura di tensioni continue con fondo-scala di 20V, si misurano le tensioni all'uscita dei regolatori di tensione. La misura può anche essere fatta sui TL084, ovvero tra il piedino 4 e massa e tra l'11 e la stessa: nel primo caso si devono rilevare 5 volt positivi e nel secondo la stessa tensione, però negativa. Per la registrazione del trimmer si collega a massa il puntale negativo del tester, quindi si pone quello positivo sul piedino 4 di uno dei tre MAX506: con un piccolo cacciaviti si ruota il cursore dell'R7 fino a leggere grosso modo 3,5 volt; fatto ciò il circuito è pronto all'uso. Si può spegnerlo staccando la spina dalla presa, e provvedere al collegamento con l'altro stampato. Per completare il montaggio unite con tredici spezzoni di filo di rame isolato le morsettiera di interfaccia delle due schede, collegando ciascuno dei punti della prima al rispettivo dell'altra: in pratica il morsetto 1 della scheda di controllo va all'1 di quella di potenza, il 2 va al 2, ecc. Collegate quindi la piazzola di massa della prima scheda a quella della seconda, in modo da unire le due masse e permettere il buon funzionamento del sistema. Quanto all'alimentazione della scheda di potenza, la si può prelevare direttamente da un quadro elettrico interponendo un sezionatore di adeguata capacità: il cavo da utilizzare e lo stesso sezionatore devono poter funzionare a 250Vac e vanno dimensionati considerando la potenza massima delle lampade da collegare alla centralina.



Per il cavo considerate che occorre una sezione di almeno 1 mmq per ogni 4A di corrente. Volendo fare un esempio, se ad ogni canale collegherete lampade per 100 watt l'unità assorbirà 1200 watt dalla rete 220V; la corrente totale sarà di poco inferiore ai 6A, quindi ricordando i 4A/mmq il cavo dovrà avere la sezione di almeno:  $6A/4A/mmq=1,5$  millimetri quadri. Lo stesso criterio vale per il cavo con il quale colleghere-

te le lampade di ciascun canale alla rispettiva morsettiera di uscita; a proposito, le uscite di comando per i dodici canali sono quelle facenti capo alle morsettiera marcate LP1÷LP12. Bene, per adesso abbiamo terminato; lasciate da parte i due circuiti ed attendete la prossima puntata nella quale descriveremo l'utilizzo del programma di gestione della centralina ed il collegamento al Personal Computer.

con tecnologia  
**SWITCHING**

LA TECNOLOGIA SWITCHING  
CONSENTE DI OTTENERE UNA  
NOTEVOLE RIDUZIONE DEL  
PESO ED UN ELEVATISSIMO  
RENDIMENTO ENERGETICO  
DELL'APPARECCHIATURA.

Alimentatore stabilizzato da laboratorio in tecnologia switching con indicazione delle funzioni mediante display multilinea. Tensione di uscita regolabile tra 0 e 20Vdc con corrente di uscita massima di 10A. Soglia di corrente regolabile tra 0 e 10A. Il grande display multifunzione consente di tenere sotto controllo contemporaneamente tutti i parametri operativi.

**Caratteristiche:** Tensione di uscita: 0-20Vdc; limitazione di corrente: 0-10A; ripple con carico nominale: inferiore a 15mV (rms); display: LCD multilinea con retroilluminazione; dimensioni: 275 x 135 x 300 mm; peso: 3 Kg.

**PSS2010 € 265,00**

**PSS2010**



**Alimentatore Switching  
0-20Vdc/0-10A**

**PSS4005**



**Alimentatore Switching  
0-40Vdc/0-5A**

Alimentatore stabilizzato da laboratorio in tecnologia switching con indicazione delle funzioni mediante display multilinea. Tensione di uscita regolabile tra 0 e 40Vdc con corrente di uscita massima di 5A. Soglia di corrente regolabile tra 0 e 5A.

**Caratteristiche:** tensione di uscita: 0-40Vdc; limitazione di corrente: 0-5A; ripple con carico nominale: inferiore a 15 mV (rms); display: LCD multilinea con retroilluminazione; dimensioni: 275 x 135 x 300 mm; peso: 3 Kg.

**PSS4005 € 265,00**

**Tutti i prezzi si intendono  
IVA inclusa.**



**Alimentatore  
0-15Vdc / 0-3A**

Uscita stabilizzata singola 0 - 15Vdc con corrente massima di 3A. Limitazione di corrente da 0 a 3A impostabile con continuità. Due display LCD con retroilluminazione indicano la tensione e la corrente erogata dall'alimentatore. Contenitore in acciaio, pannello frontale in plastica. Colore: bianco/grigio; peso: 3,5 Kg.

**PS1503SB € 62,00**



**Alimentatore  
0-30Vdc/0-10A**

Alimentatore stabilizzato con uscita singola di 0 - 30Vdc e corrente massima di 10A. Limitazione di corrente da 0 a 10A impostabile con continuità. Due display indicano la tensione e la corrente erogata dall'alimentatore. Contenitore in acciaio, pannello frontale in plastica. Colore: bianco/grigio; peso: 12 Kg.

**PS3010 € 216,00**



**Alimentatore  
0-30Vdc/0-20A**

Alimentatore stabilizzato con uscita singola di 0-30Vdc e corrente massima di 20A. Limitazione di corrente da 0 a 20A impostabile con continuità. Due display indicano la tensione e la corrente erogata dall'alimentatore. Contenitore in acciaio, pannello frontale in plastica. Colore: bianco/grigio; peso: 17 Kg.

**PS3020 € 330,00**



**Alimentatore  
con uscita duale**

Alimentatore stabilizzato con uscita duale di 0-30Vdc per ramo con corrente massima di 10A. Ulteriore uscita stabilizzata a 5Vdc. Quattro display LCD indicano contemporaneamente la tensione e la corrente erogata da ciascuna sezione; possibilità di collegare in parallelo o in serie le due sezioni. Contenitore in acciaio, pannello frontale in plastica. Colore: bianco/grigio; peso: 20 Kg.

**PS230210 € 616,00**

## Alimentatori da Laboratorio

Alimentatore stabilizzato con uscita duale di 0-30Vdc per ramo con corrente massima di 3A. Ulteriore uscita stabilizzata a 5Vdc con corrente massima di 3A. Quattro display LCD indicano contemporaneamente la tensione e la corrente erogata da ciascuna sezione; limitazione di corrente 0÷3A impostabile indipendentemente per ciascuna uscita. Possibilità di collegare in parallelo o in serie le due sezioni. Peso: 11,6 Kg.

**PS23023 € 252,00**

Alimentatore stabilizzato con uscita singola di 0-30Vdc e corrente massima di 3A. Limitazione di corrente da 0 a 3A impostabile con continuità. Due display LCD indicano la tensione e la corrente erogata dall'alimentatore. Contenitore in acciaio, pannello frontale in plastica. Colore: bianco/grigio. Peso: 4,9 Kg.

**PS3003 € 125,00**

**PS3003**



**Alimentatore  
0-30Vdc/0-3A**

Alimentatore stabilizzato con uscita singola di 0-50Vdc e corrente massima di 5A. Limitazione di corrente da 0 a 5A impostabile con continuità. Due display indicano la tensione e la corrente erogata dall'alimentatore. Contenitore in acciaio, pannello frontale in plastica. Colore: bianco/grigio. Peso: 9,5 Kg.

**PS5005 € 225,00**

**PS5005**



**Alimentatore  
0-50Vdc/0-5A**

Alimentatore da banco stabilizzato con tensione di uscita selezionabile a 3 - 4,5 - 6 - 7,5 - 9 - 12Vdc e selettore on/off. Bassissimo livello di ripple con LED di indicazione stato. Protezione contro corto circuiti e sovraccarichi. Peso: 1,35 Kg.

**PS2122LE € 18,00**

**PS2122LE**



**Alimentatore  
da banco 1,5A**

**PS23023**



**Alimentatore  
2x0-30V/0-3A 1x5V/3A**

## Alimentatori a tensione fissa



**Alimentatore  
13,8Vdc/3A**

Alimentatore stabilizzato con uscita singola di 13,8 Vdc in grado di erogare una corrente massima di 3A (5A di picco). Il circuito di alimentazione a 220 Vac è protetto tramite fusibile mentre l'uscita dispone di protezione da cortocircuiti. Contenitore in acciaio. Colore: bianco/grigio; peso: 1,7 Kg.

**PS1303 € 26,00**



**Alimentatore  
13,8Vdc/10A**

Alimentatore stabilizzato con uscita singola di 13,8 Vdc in grado di erogare una corrente massima di 10A (12A di picco). Il circuito di alimentazione a 220 Vac è protetto tramite fusibile mentre l'uscita dispone di protezione da cortocircuiti. Contenitore in acciaio. Colore: bianco/grigio; peso: 4 Kg.

**PS1310 € 43,00**



**Alimentatore  
13,8Vdc/20A**

Alimentatore stabilizzato con uscita singola di 13,8 Vdc in grado di erogare una corrente massima di 20A (22A di picco). Il circuito di alimentazione a 220 Vac è protetto tramite fusibile mentre l'uscita dispone di protezione da cortocircuiti. Contenitore in acciaio. Colore: bianco/grigio; peso: 6,7 Kg.

**PS1320 € 95,00**



**Alimentatore  
13,8Vdc/30A**

Alimentatore stabilizzato con uscita singola di 13,8 Vdc in grado di erogare una corrente massima di 30A (32A di picco). Il circuito di alimentazione a 220 Vac è protetto tramite fusibile mentre l'uscita dispone di protezione da cortocircuiti. Contenitore in acciaio. Colore: bianco/grigio; peso: 9,3 Kg.

**PS1330 € 140,00**

# Il trattamento dei segnali audio con il DSP



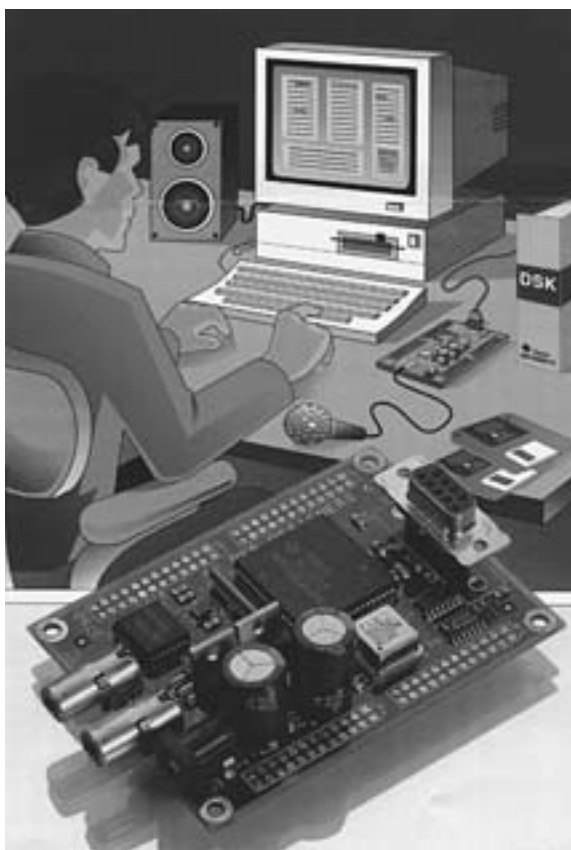
**La macchina del tempo: come utilizzare il TMS 320C5X per generare effetti quali il Vibrato ed il Chorus che si ottengono implementando nel DSP delle linee di ritardo variabili. Al solito, proponiamo un programma didattico preparato per la scheda di sviluppo DSK.**

*di Riccardo Nieri*

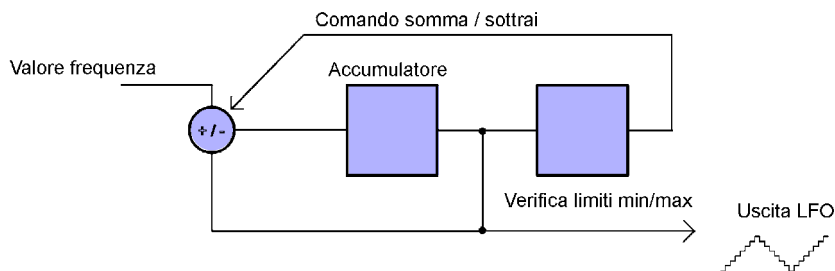
Nel fascicolo di novembre '96 (n.14) abbiamo visto come si può utilizzare un DSP (nello specifico, il TMS320c5x della Texas Instruments) per elaborare suoni e voci simulando effetti tradizionali quali l'eco ed il riverbero: in particolare, abbiamo proposto un programma per far funzionare il DSP come linea di ritardo programmabile, in modo da simulare quello che si ottiene con i vecchi sistemi a nastro o con quelli più recenti basati sulle linee di ritardo a semiconduttore. Abbiamo quindi visto come è possibile allestire linee di ritardo con il nostro TMS320c5x, ed in particolare come si può immagazzinare un segnale audio per poi riprodurlo a nostro piacimento così da ottenere eco e riverbero. Vi sono però altri effetti che si possono ottenere sfruttando le ben note proprietà della linea di ritardo digitale, come se fosse una vera e propria macchina del tempo, applicabile ovviamente solo per i

segnali audio; vediamone alcuni. Manipolando adeguatamente la linea di ritardo digitale realizzata con il DSP si possono creare ambienti virtuali, ovvero si possono simulare le condizioni acustiche tipiche di un locale

diverso da quello in cui ci si trova ad ascoltare un suono o una voce. L'ambiente virtuale si ottiene semplicemente installando in un normale impianto stereo un singolo altoparlante supplementare collocato alle spalle dell'ascoltatore. Questo altoparlante deve essere pilotato dalla somma dei due canali stereo anteriori opportunamente ritardati; in pratica, si prelevano i due segnali della stereofonia, e dopo averli miscelati si invia il segnale risultante al DSP. Quest'ultimo introduce un ritardo (regolabile) e determina un altro segnale che, dopo essere stato correttamente amplificato con un finale BF, può essere applicato all'altoparlante posteriore del nostro impianto.



## schema in trasformata Z dell'oscillatore LFO



Per ottenere l'effetto vibrato, partendo da un qualsiasi segnale audio applicato all'ingresso di un DSP, occorre ritardare in modo variabile il segnale da elaborare. Il ritardo introdotto sul segnale originario dal DSP deve crescere e decrescere continuamente, seguendo l'andamento di un'onda triangolare. Per ottenere questa grandezza variabile si sfrutta l'accumulatore di fase (LFOACC) del DSP nel quale viene introdotto un valore base a cui viene sommato ad ogni passo il risultato complessivo del conteggio. Supponendo, ad esempio, di scrivere inizialmente in LFOACC il valore 1, anche l'accumulatore verrà automaticamente scritto con 1. A questo punto, il valore viene riportato all'ingresso e sommato all'altra unità in arrivo, cosicché nell'accumulatore ora si trova 2; al passo successivo il 2 viene riportato all'ingresso e sommato nuovamente, e si ottiene 3. Ad un certo punto, raggiunto il valore limite superiore (es. 255) viene invertito il segno dell'operazione e all'ingresso dell'accumulatore il valore viene sottratto anziché sommato. In tal modo, il numero contenuto nell'accumulatore aumenta e diminuisce ciclicamente, come richiesto dalla nostra applicazione.

Ciò dà all'ascoltatore l'impressione di trovarsi in un ambiente molto più grande di quello reale, poiché il sistema simula la riflessione del suono operata dalla parete posteriore: il suono riflesso arriva dunque, grazie al DSP, in ritardo rispetto a quello riprodotto ed ascoltato tramite gli altoparlanti (destra e sinistra) che ci si trova di fronte. Occorre infine precisare che la dimensione dell'ambiente virtuale può essere variata modificando il tempo di ritardo, allorché si riesce ad ottenere l'impressione acustica data da un ambiente d'ascolto più o meno vasto.

### “TIME REVERSAL” (a ritroso nel tempo)

Interessanti effetti sonori si possono ottenere anche campionando e riproducendo parte del segnale alla rovescia: immaginate cosa accadrebbe se si registrasse in un buffer circolare un breve brano musicale o una parola proveniente da un microfono e la si riproducesse a rovescio leggendo il buffer cir-

colare in senso inverso; l'effetto sarebbe quello che si avrebbe ascoltando un nastro magnetico o un disco analogico che girano al contrario, con il vantaggio però di avere immediatamente la sequenza registrazione/riproduzione. In altre parole, sfruttando opportunamente il DSP si possono riprodurre alla rovescia pezzetti di suoni appena ascoltati (e registrati nello stesso DSP) ottenendo effetti senza dubbio particolari.

### MANIPOLAZIONE DEL RITARDO

A parte l'ambiente virtuale e la riproduzione a rovescio, agendo sul ritardo introdotto dalla linea digitale si possono ottenere altri effetti probabilmente più noti, soprattutto a chi traffica con gli strumenti e le apparecchiature per l'amplificazione e la registrazione del suono. Parliamo di effetti ottenuti variando dinamicamente il ritardo di ascolto, secondo andamenti precisi e a frequenze che consentono di produrre

interessanti elaborazioni di voci e suoni di strumenti acustici. A questa classe di effetti appartengono il VIBRATO, il PITCH-MODIFY (variazione dell'intonazione, ovvero della tonalità), l'effetto di ESPANSIONE e di COM-

## Principali caratteristiche tecniche del TMS320 DSP Starter Kit:

- 28 MIPS, ovvero 28 milioni di istruzioni al secondo;
- velocità di esecuzione di una istruzione di 35÷50 ns;
- frequenza di clock di 40 Mhz;
- convertitore AD/DA seriale a 14 bit con frequenza di campionamento di 16 KHz;
- standard dei connettori di ingresso/uscita;
- ridotte dimensioni.

### Il TMS320 DSP Starter Kit necessita esternamente di:

- un cavo seriale RS232 standard;
- un alimentatore da 9 Vac 250 mA con connettore jack da 2.1 mm;
- un PC IBM compatibile con hard disk, floppy da 1.44 Mb e 640 Kb di memoria convenzionale.

PRESSIONE DEL TEMPO (variazione del tempo di esecuzione di un brano musicale senza variarne l'intonazione), ed infine il CHORUS (moltiplicazione delle voci). In questo articolo ci occuperemo del VIBRATO e del CHORUS, che sono appunto due effetti che sfruttano la manipolazione del ritardo, e che si possono ottenere utilizzando e sviluppando algoritmi molto semplici, a differenza degli altri che, invece, sono abbastanza complessi da realizzare.

### VIBRATO ED EFFETTO DOPPLER

Molti strumenti musicali acustici ed elettronici dispongono dell'effetto vibrato, che il musicista può usare per dare più “espressione” al brano che sta suonando; la vibrazione può anche essere ottenuta vocalmente da un cantante particolarmente abile ed allenato e capace quindi di modulare i propri vocalismi.

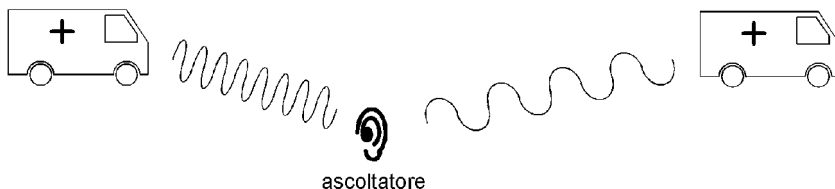
Nel caso degli strumenti musicali, l'effetto vibrato è tipicamente utilizzato

negli strumenti a corda quali la chitarra, il basso e consimili. In questo caso, l'effetto viene creato variando ciclicamente la tensione delle corde con un'apposita leva presente nelle chitarre e nei bassi elettrici, sulla cassa armoni-

900 e 1100 Hz. La modulazione può avvenire in diversi modi e con diversi andamenti: viene definita lineare se lo spostamento tra i 900 e i 1100 Hz avviene progressivamente, mentre è digitale se avviene a scatti. In quest'ul-

## *esempio di effetto doppler con autoambulanza e ascoltatore*

sorgente in movimento (sirena dell'ambulanza)



*Per ottenere l'effetto del vibrato, nel DSP viene simulato l'effetto Doppler: questo effetto determina la variazione della frequenza di un'onda sonora a seconda della distanza che c'è tra la sorgente e chi la ascolta. L'esempio più immediato per comprendere l'effetto doppler si può fare pensando alla sirena di un'autoambulanza o al fischio di un treno: in entrambi i casi notiamo che il suono ci sembra più acuto tanto più il mezzo si avvicina a noi e, quando si allontana, la nota diventa sempre più bassa. Questo si verifica a causa della consistenza dell'aria attraverso la quale il suono si propaga fino a giungere al nostro orecchio: le onde sonore vengono rallentate, estese tanto maggiore è la distanza; viceversa, diminuendo la distanza si contraggono, fino ad assumere (da vicino) la loro forma e frequenza naturale.*

ca, alla base del fissaggio posteriore delle corde; oppure, nel caso degli altri strumenti a corda, il vibrato si ottiene schiacciando più o meno le corde sulla tastiera dello strumento in modo da variare la lunghezza della corda che può vibrare, dando così luogo ad una variazione periodica dell'intonazione (accorciando la corda si alza la frequenza del suono emesso, allungandola la frequenza si abbassa).

Negli altri strumenti e nel caso della voce umana, l'effetto vibrato viene ottenuto con vari artifici, riconducibili quasi sempre ad una variazione dell'intonazione, ovvero ad una modulazione in frequenza del segnale originario.

La modulazione consiste sostanzialmente nello spostare in alto ed in basso la tonalità di una nota, ovviamente entro limiti accettabili.

Trasportando questo discorso in ambito elettronico modulare un segnale, ad esempio sinusoidale a 1000 Hz, significa fare in modo che la sua frequenza si sposti entro due valori limite, uno maggiore ed uno minore: ad esempio tra

timo caso, il segnale può passare direttamente, ad esempio, da una frequenza di 900 a 1100 Hz senza passaggi intermedi.

La frequenza (velocità di modulazione) con cui si effettua la modulazione del segnale audio per creare l'effetto vibrato è solitamente di 6 Hz perché risulta la più gradita all'orecchio umano; la profondità di modulazione è invece tale da far sì che la variazione di intonazione non superi il semitono (il diesis ed il bemolle, oppure i tasti neri del pianoforte) in più o in meno, altrimenti l'orecchio percepisce l'effetto in maniera fastidiosa e dissonante.

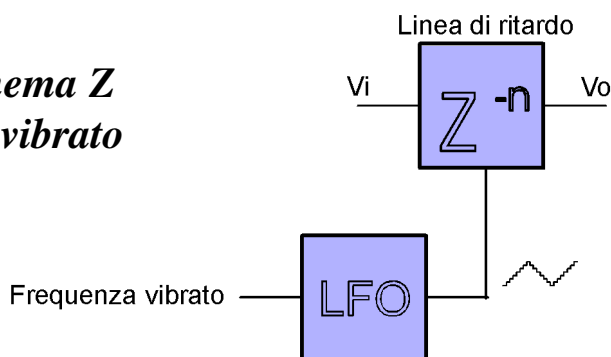
Nel nostro caso, per ottenere l'effetto desiderato, cioè il vibrato, non abbiamo a disposizione lo strumento originale per poter effettuare le variazioni di intonazione che ci occorrono, ma possiamo solo disporre di una copia del suo suono scritta nel buffer circolare del nostro DSP.

Ricorrendo all'effetto Doppler possiamo far vibrare qualsiasi suono capiti dentro il buffer circolare semplicemen-



**Sei un appassionato di elettronica e hai scoperto solo ora la nostra rivista? Per ricevere i numeri arretrati è sufficiente effettuare un versamento sul CCP n. 34208207 intestato a VISPA snc, v.le Kennedy 98, 20027 Rescaldina (MI). Gli arretrati sono disponibili al doppio del prezzo di copertina (comprensivo delle spese di spedizione).**

## schema Z del vibrato

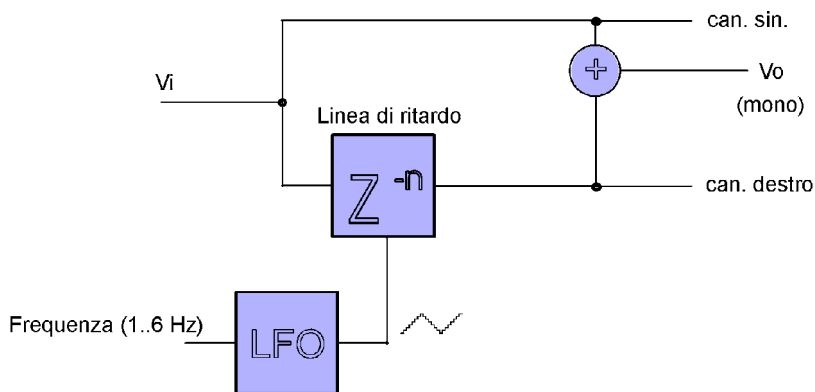


*Nell'utilizzo pratico del DSP l'effetto vibrato viene ottenuto controllando con la funzione di uscita dell'LFO (andamento triangolare) il passo di lettura della linea di ritardo digitale. Viene quindi usato il valore numerico contenuto nell'accumulatore e calcolato dall'LFO per gestire il ritardo di riproduzione del segnale audio registrato.*

te variando continuamente il passo di lettura del buffer stesso. Per comprendere come da questa operazione si possa ottenere una modulazione di frequenza, possiamo analizzare cosa succede ascoltando delle sorgenti sonore in movimento. Ad esempio, quando passa un'ambulanza possiamo constatare che il suono prodotto dalla sua sirena diventa più acuto all'avvicinarsi dell'ambulanza e più basso via via che questa si allontana da noi. In pratica, la

frequenza del suono cresce quando la sorgente sonora si avvicina a noi, e decresce quando si allontana. Questo fenomeno è dovuto al fatto che le onde sonore provenienti dalla sorgente in movimento si "schiacciano" all'avvicinarsi e si "dilatano" nel caso opposto, provocando quindi una variazione di frequenza causata sostanzialmente dalla densità dell'aria e dalla riflessione delle onde acustiche: la densità (sia pure minima) dell'aria fa sì che le

## schema Z del chorus



*L'effetto coro (Chorus) che consiste nella creazione di una seconda voce sfalsata e sommata a quella originale, si ottiene utilizzando opportunamente la logica del vibrato: il suono originale viene fatto vibrare a piacimento in modo da ricavarne uno che lo segue, ma che differisce da esso per la tonalità e per un diverso sincronismo; il nuovo suono viene quindi sommato a quello originale. Volendo è possibile sommare i suoni acusticamente, ovvero amplificarli distintamente e irradiarli nell'ambiente tramite due altoparlanti differenti; in questo caso, uno sarà il suono originale e l'altro quello elaborato dal DSP.*

vibrazioni sonore diventino sempre più lente man mano che si propagano nello spazio; è quindi ovvio che la frequenza di un suono si abbassa quanto più proviene da lontano.

Entriamo adesso nel merito del DSP e vediamo di tradurre in pratica le considerazioni appena esposte. Fino ad ora, nelle scorse trattazioni, abbiamo parlato di linee di ritardo caratterizzate da un passo di lettura fisso, attuato ad esempio con l'istruzione OPL.

Ora, il passo di lettura deve, invece, essere modificato e a tale scopo occorre, durante l'operazione di lettura di dati dal buffer circolare o di scrittura nel buffer, modificare il contenuto del registro indice INDX: il passo di lettura varia spostandosi di un valore pari al numero contenuto in INDX.

Nella pratica, tale operazione coincide con uno spostamento della sorgente sonora dal punto di ascolto, in avanti o indietro, simulando così l'effetto Doppler. Quest'ultimo, come sappiamo, dà luogo ad una variazione di frequenza, riconducibile nel nostro caso ad un effetto simile al vibrato.

Per realizzare questo algoritmo all'interno del DSP occorre innanzitutto implementare un oscillatore virtuale ad onda triangolare che lavori ad una frequenza di 6 Hz e il cui segnale di uscita vada a sommarsi o a sottrarsi al contenuto del registro INDX.

Questo tipo di oscillatore si chiama LFO (Low Frequency Oscillator) se genera solamente onde triangolari, oppure viene denominato MG (Modulation Generator) se genera onde di qualsiasi forma.

## L' OSCILLATORE LFO

L'oscillatore LFO viene realizzato nel nostro DSP utilizzando un registro denominato accumulatore di fase e contraddistinto dalla sigla LFOACC. A questo registro occorre far precedere un blocco di istruzioni in grado di sommare all'uscita dell'accumulatore stesso una certa quantità definita  $F_0$ .

Il valore contenuto nel registro LFOACC viene poi confrontato con un valore massimo/minimo: se l'uscita LFOACC supera il valore massimo si fa in modo che il blocco precedente sottragga all'accumulatore il valore di frequenza  $F_0$ ; se l'uscita LFOACC è

```

;*****
;***** File : MF93.ASM      data: 31/10/1996 *****
;***** (C) 1996 by FUTURA ELETTRONICA *****
;*****
;Questo programma sintetizza gli effetti Vibrato e Chorus
;ed utilizza un buffer circolare per manipolare i campioni
;audio

        .mmregs

;***** Definizione dei bit nel registro di controllo AIC
;*****
;-----
;|LP xx G1 G0 | SY AX LB BPI          G1  G0  gain
;-----
;   GAIN      BP Filter          0  0  4
;   Sync      Loopback          1  1  4
;   Auxin     0  1  2
; (sinx)/x filter          1  0  1
;-----

        .ds      0f00h
TA       .word   6      ;Freq. di taglio (Ft) = 8 KHz
RA       .word   6      ; " " "
TAp      .word   1      ;
RAp      .word   1      ;
TB       .word   18     ;Freq. di campionamento
                        ;(Fs) = 2*Ft
RB       .word   18     ; " " "
AIC_CTR  .word   28h    ;
ACC_lo   .word   0      ;
ACC_hi   .word   0      ;Locazioni fittizie
STOR0    .word   0      ;Non rimuovere
STOR1    .word   0      ;
TEMP     .word   0      ;Locazione appoggio AR7
LFO      .word   0      ;segno LFO,
                        ;determina se la funzione
                        ;in uscita cresce o decresce
LFOACC   .word   0      ;funzione uscita LFO

;*****
;***** Vettori interrupt
;*****
        .ps      080ah

rint:    B      RECEIVE  ;0A; RINT.
                        ;Porta ricezione da A/D
xint:    B      TRANSMIT ;0C; XINT.
                        ;Porta trasmiss. a D/A

;*****
;***** INIZIALIZZAZIONE TMS32C05X
;*****
;Queste istruzioni servono ad abilitare la porta seriale in
;modo sincrono e a predisporre i rispettivi interrupts in
;modo da ricevere i dati dal convertitore A/D ed a
;trasmettere i dati al convertitore D/A, contenuti nell' AIC

        .ps      0a00h
        .entry
START:   SETC   INTM     ;Disabilita interrupts

```

```

LDP      #0           ;Carica la pagina di
                        ;memoria
OPL      #0830h,PMST ;dall' ind. 0000 hex
LACC     #0
SAMM     CWSR        ;Predisponi 0 stati di
                        ;attesa
SAMM     PDWSR       ;
SPLK     #022h,IMR   ;XINT in sincrono per
                        ;TX & RX
CALL     AICINIT     ;Chiama la routine di
                        ;invio comandi all' AIC
                        ;ed abilita interrupts

```

```

;*****
;***** PROGRAMMA PRINCIPALE
;*****
CLRC     OVM          ;OVM = 0
SPM      0            ;PM = 0
SPLK     #012h,IMR

PDLY     .set        550h      ;Intervallo del ritardo
LACC     #1000h      ;Ccreazione del
                        ;buffer circolare
SAMM     CBSR1       ;Indirizzo inizio buffer
SAMM     AR7
LACC     #1FFFh
SAMM     CBER1       ;Indirizzo fine buffer
SPLK     #0Fh,CBCR   ;AR7->BUF (1000..1FFF)h
LAR      AR7,#1000h
LACC     #PDLY       ;Carica il registro indice
SACL     INDX        ;l' intervallo di ritardo
CLRC     INTM        ;Abilita interrupt

WAIT     NOP          ;Il programma continua a
NOP      ;circolare in questo anello
NOP      ;in attesa di un interrupt
B        WAIT        ;da ricezione o trasm.

```

```

;*****
;***** ROUTINE DI RICEZIONE DATI DAL A/D
;***** E RELATIVA ELABORAZIONE
;*****
;Questa routine, chiamata ogni volta che viene reso
;disponibile un dato ( un campione audio proveniente dal
;convertitore A/D), genera gli effetti Chorus & Vibrato.
;Contiene inoltre l' oscillatore di modulazione del ritardo
;LFO.

```

```

RECEIVE:
LDP      #LFO         ;DataPointer punta a LFO
CPL      #0000,LFO   ;Controlla il segno
BCND     LFOUP,TC    ;Se 0 vai ad incrementare
                        ;LFOACC
LDP      #LFOACC     ;Controlla se la funzione
CPL      #0000,LFOACC ;presente in LFOACC
                        ;ha raggiunto
BCND     LFOMIN,TC   ;il minimo, se si
                        ;vai a LFOMIN
LACL     LFOACC      ;altrimenti diminuiscila
SUB      #1           ;di 1.
SACL     LFOACC      ;Aggiorna LFOACC
B        LFOEXI

```

```

LFOUP:
  LDP  #LFOACC      ;Processo analogo a prima,
  CPL  #8000,LFOACC ;ma controlla se LFOACC
                                ;ha raggiunto
  BCND LFOMAX,TC    ;il massimo, se si vai
                                ;a LFOMAX
  LACL LFOACC       ;altrimenti aumenta LFOACC
  ADD  #1           ;di 1 (Fo = 1)
  SACL LFOACC       ;Aggiorna LFOACC
  B    LFOEXI

LFOMIN:
  LDP  #LFO         ;Punta a LFO
  LACC #0           ;azzerà in modo
                                ;che al prossimo
                                ;ciclo la funzione sarà
  SACL LFO         ;ciclo la funzione sarà
  B    LFOEXI      ;crescente

LFOMAX:
  LDP  #LFO         ;come sopra, ma
                                ;carica 1 in LFO
  LACC #1           ;in modo che al
                                ;prossimo ciclo
  SACL LFO         ;diminuisca

LFOEXI:
  LDP  #0           ;aggiungi al registro indice
  LACC INDX,16     ;il valore
  LDP  #LFOACC     ;di LFOACC
  ADD  LFOACC,10   ;opportunamente attenuato
  LDP  #0
  SACH INDX        ;aggiorna INDX
  MAR  *,AR7
  LACC DRR,16      ;leggi un camp. in ACC alto
  SACH *+          ;memorizzalo nel buffer circ.
  SAR  AR7,TEMP    ;salva AR7 in TEMP
  MAR  *0-,AR7     ;lettura con spostamento
                                ;di fase
  OPL  #1000h,AR7
  NOP              ;attesa pipeline

;*****
;PER SCEGLIERE L'EFFETTO DESIDERATO INSERIRE
;SOLO UNA DI QUESTE DUE ISTRUZIONI TOGLIENDO
;IL PUNTO E VIRGOLA ALL' INIZIO
;
  ADD  *,15        ;sommando si ottiene il CHORUS
;
  LACC *,16        ;leggendo si ottiene il VIBRATO
;*****

  LAR  AR7,TEMP
  AND  #0FFFCh,16
  SACH DXR          ;Invio al DAC
  RETE                ;Ritorna al prog. princ.

;*****
;**** ROUTINE DI TRASMISSIONE DATI (oziosa)
;*****
TRANSMIT:

```

RETE

```

;*****
;**** INIZIALIZZAZIONE AIC
;*****
AICINIT: SPLK #20h,TCR ;Carica timer per generare
          SPLK #01h,PRD ;il master clock 10Mhz per
          MAR  *,AR0    ;AIC
          LACC #0008h   ;Modo non continuo
          SACL SPC      ;FSX come ingresso
          LACC #00c8h   ;Parola da 16 bit
          SACL SPC
          LACC #080h    ;Pulsa il reset AIC in basso
          SACH DXR
          SACL GREG
          LAR  AR0,#0FFFFh
          RPT  #10000   ;e tienilo basso per
          LACC *,0,AR0  ;10000 cicli (.5ms a 50ns)
          SACH GREG
;-----
  LDP  #TA           ;
  SETC SXM           ;
  LACC TA,9          ;Inizializza TA ed RA
  ADD  RA,2          ;
  CALL AIC_2ND       ;
;-----
  LDP  #TB           ;
  LACC TB,9          ;Inizializza TB e RB
  ADD  RB,2          ;
  ADD  #02h          ;
  CALL AIC_2ND       ;
;-----
  LDP  #AIC_CTR
  LACC AIC_CTR,2     ;Inizializza il reg. di
  ADD  #03h          ;controllo
  CALL AIC_2ND       ;
  RET                ;
;*****
AIC_2ND:
  LDP  #0
  SACH DXR           ;
  CLRC INTM
  IDLE
  ADD  #6h,15        ;
  SACH DXR           ;
  IDLE
  SACL DXR           ;
  IDLE
  LACL #0            ;
  SACL DXR           ;assicurati che le parole
                                ;siano inviate
  IDLE
  SETC INTM
  RET                ;
;*****
.end

```

invece inferiore ad un valore minimo stabilito si inverte il segno dell'operazione che da sottrazione si trasforma in

somma (la variabile LFO segnala se la funzione decresce o aumenta). In pratica, si utilizza l'accumulatore in modo

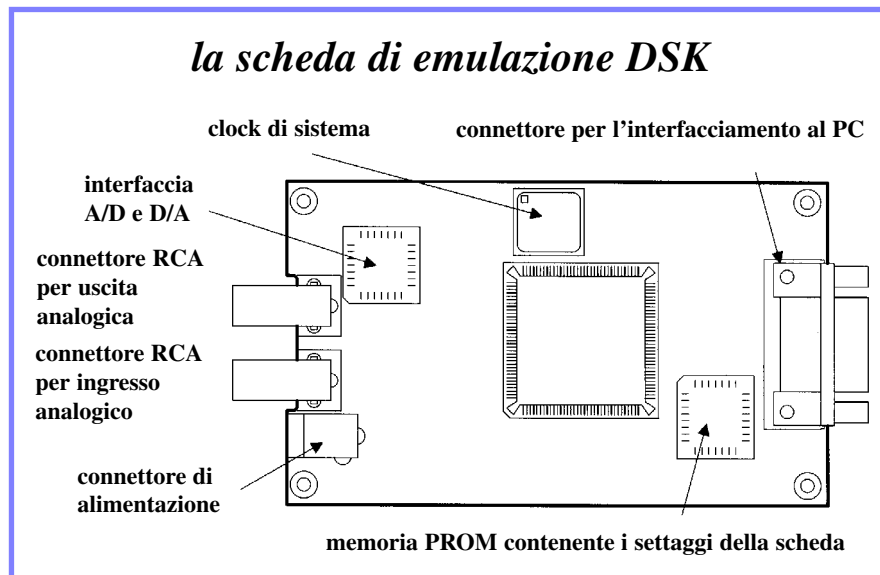
ciclico, così da ottenere un valore numerico che cresce e decresce linearmente. Il valore contenuto nell'accu-

mulatore esprime quindi una funzione triangolare la cui frequenza dipende da  $F_0$  e la cui ampiezza risulta stabilita dai limiti max/min usati per il confronto. Il valore di frequenza  $F_0$  utilizzato per la nostra applicazione coincide con il numero 1, in modo da far crescere la funzione molto lentamente (frequenza molto bassa). Volendo aumentare la frequenza occorre aumentare la quantità da sommare a LFOACC in modo che quest'ultimo raggiunga il limite superiore (fissato in 8000h) più velocemente. Ad esempio, le linee che determinano l'incremento possono essere variate, nei rispettivi segmenti di programma contraddistinti dalla label RECEIVE e LFOUP, nel seguente modo:

ADD #2 seguita da SUB #2  
oppure:  
ADD #3 seguita da SUB #3

### DAL VIBRATO AL CHORUS

Chiunque ascolti almeno due persone che cantano assieme o due strumenti musicali acustici magari uguali che eseguono allo stesso tempo (all'unisono) la stessa parte, può distinguere immediatamente i due suoni grazie al fatto che i due esecutori non sono quasi mai perfettamente intonati fra di loro e comunque non "staccano" mai le note in perfetto sincronismo, a meno che non si tratti di due strumenti elettronici pilotati da un computer. La differenza tra le voci viene anzi esaltata spesso e volentieri, e se la cosa viene fatta con



tamente stonati o squadrati (non vanno a tempo) l'effetto che si ottiene sfalsando le voci è gradevole perché conferisce al suono pienezza e spazialità. Quest'ultima nasce dal fatto che le sorgenti sonore non sono mai collocate nello stesso punto e, per questo motivo, in fase di ascolto si arriva ad ottenere una sorta di ascolto stereofonico. Concludendo l'effetto del coro (Chorus) viene creato aggiungendo una seconda voce che suona come quella originale ma con una tonalità appena differente e con un certo ritardo nell'esecuzione.

In tecnica digitale, se per ottenere il vibrato abbiamo fatto passare il suono lungo una linea di ritardo variabile, per realizzare l'effetto Chorus dobbiamo aggiungere all'uscita del vibrato anche il suono originale. In questo modo,

l'altra. E' anche possibile inviare i due suoni distintamente in ciascun canale di un impianto stereo onde rendere l'effetto ancora più reale: il nostro orecchio li collocherà in due posizioni differenti.

La pienezza verrà conferita al suono dalla modulazione del ritardo, ottenuta grazie al solito oscillatore LFO, e dal ritardo stesso, che differenzierà le varie note in modo da farle sentire "doppie" (i due esecutori virtuali non "staccheranno" le note allo stesso tempo).

E' intuitivo che il tempo di ritardo globale dovrà essere contenuto entro limiti modesti, all'incirca 10 millisecondi, altrimenti sembrerà che ci sia un solo esecutore (ovvero una voce soltanto) con un forte effetto eco. In queste pagine trovate il listato del programma (con tutte le subroutine necessarie debita-

## PER IL PROGRAMMATORE

**Il sistema di sviluppo per i processori D.S.P. della Texas Instruments (cod. TMS320TK DSP Starter Kit) costa 450.000 lire. La confezione comprende: due dischetti con il software di emulazione e di assemblaggio, un manuale sullo Starter Kit e uno sul chip TMS320C50, la scheda di emulazione con a bordo un TMS320C50, un modulo di interfaccia al PC e un convertitore A/D e D/A a 14 bit, un alimentatore da rete, un cavo di collegamento al PC. Lo Starter Kit comprende inoltre un completo set di materiale didattico indispensabile per apprendere e per insegnare le tecniche di programmazione dei DSP composto da un dischetto con programmi dimostrativi, un CD multimediale con ulteriori informazioni sui DSP, un manuale per l'insegnamento, una serie di dispense per gli studenti, un manuale con la teoria dell'elaborazione digitale di segnali numerici, numerosi lucidi per la proiezione di immagini durante l'insegnamento. Il programmatore va richiesto a: FUTURA ELETTRONICA, v.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139.**

maestria si ottiene un effetto sicuramente piacevole. In ogni caso, salvo il fatto che gli esecutori non siano assolu-

avremo in uscita due suoni che l'orecchio distingue come tali, ovvero due voci che si accompagnano l'una con

mente commentate) che permette di ottenere col DSP TMS320c5x gli effetti di Vibrato e Chorus.

# È disponibile il nuovo Catalogo generale 2006

## FUTURA ELETTRONICA

Una vera manna per gli appassionati di elettronica: 144 pagine a colori riccamente illustrate con centinaia di scatole di montaggio adatte sia ai principianti che agli hobbisti più esperti: dagli amplificatori B.F. agli impianti di sicurezza, dai kit didattici ai radiocomandi, dai sistemi telefonici ai controlli remoti. Una gamma vastissima in grado di soddisfare qualsiasi esigenza!

Inoltre tantissimi altri prodotti tecnologicamente avanzati: strumentazione elettronica, alimentatori, sistemi di sviluppo, moduli radio, microtelecamere a colori e in bianco e nero, puntatori laser, sistemi di controllo remoto wireless, CCTV, sensori PIR, radiocomandi, pannelli fotovoltaici, sistemi di localizzazione e navigazione GPS, telefonia GSM, stazioni meteo, attrezzatura, sound & light, prodotti consumer ed anche i prodotti VELLEMAN!



Richiedi subito  
la tua copia!

Collegati al sito [www.futuranet.it](http://www.futuranet.it) dal quale potrai compilare online il modulo per la richiesta del catalogo cartaceo oppure scaricare direttamente il catalogo in formato digitale.

In alternativa compila e spedisce in busta chiusa a questo indirizzo il coupon riportato in basso:

Futura Elettronica  
Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)

**Sì** desidero ricevere il nuovo catalogo Futura Elettronica 2006.  
Allego euro 2,00 in francobolli per contributo spese di spedizione.

Nome: \_\_\_\_\_ Cognome: \_\_\_\_\_

Via: \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_ C.A.P. \_\_\_\_\_

Città: \_\_\_\_\_ Provincia: \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_

# MUTING AUTOMATICO PER CELLULARE

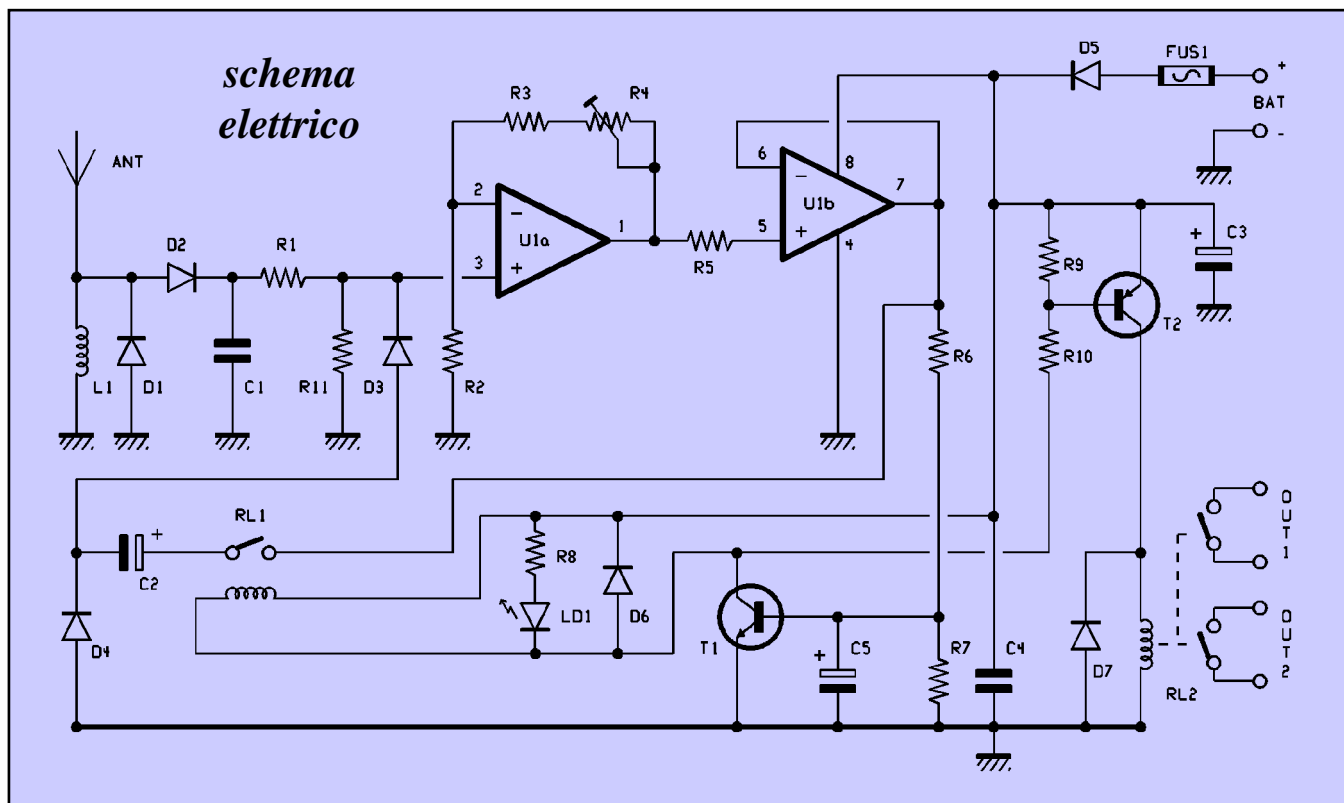
**Abbassa automaticamente il volume dell'autoradio quando dovete fare una chiamata dal cellulare o quando la ricevete. Il dispositivo si attiva quando rileva il campo RF prodotto dal telefonino durante il collegamento con il ponte radio. Il circuito resta attivato per tutta la durata della conversazione, ripristinandosi da solo al termine.**

*di Davide Scullino*



**V**iaggiando in auto, soprattutto nei lunghi tratti, si sente il bisogno di un po' di distrazione, di qualcosa che possa alleviare la fatica e la monotonia della guida dando anche qualche stimolo che spesso e volentieri può ravvivare la nostra attenzione, messa a dura prova dallo scorrere dei chilometri. E cosa c'è di meglio dell'autoradio, di un po' di buona musica per restare un po' su? Beh, una bella bionda alta e snella seduta nel sedile accanto sarebbe l'ideale, ma si fini-

rebbe per guardare troppo lei e poco la strada, finendo probabilmente in un fosso o contro un'altra auto. E comunque servirebbe solo per gli uomini... Resta allora l'immane autoradio, che con un po' di musica al giusto volume può dare la carica che serve ad affrontare con lucidità ed attenzione anche il viaggio più sner-vante: un bel brano di "techno" o di "progressive" ascoltato con tanti watt riesce senza dubbio a tenere sveglio anche il più distratto dei conducenti (provare



per credere...) anche dopo aver percorso tanta strada. La combinazione ideale per fare un viaggio perfetto (eh no, non è treno+auto... le FS qui non c'entrano...) è sicuramente autoradio + bionda, poiché permette di ottenere il massimo del relax e dell'attenzione nello stesso tempo. A parte le scelte musicali, se l'ascolto in auto ad alto volume può piacere e servire in molti casi, in altri non è consigliabile perché copre parte dei rumori provenienti dall'esterno e oltretutto, se viaggiate con un telefono cellulare, vi impedisce di sentire quando vi chiamano: infatti la musica ad alto volume può coprire facilmente la suoneria di gran parte dei telefonini, soprattutto se si trovano in tasca o in una borsa. Per non rinunciare al gusto della musica anche ad alto volume utilizzando però regolarmente il cellulare bisogna ricorrere ad un dispositivo come quello che abbiamo realizzato e che vi proponiamo in questo articolo: si tratta di un silenziatore che serve proprio per tacitare l'autoradio quando chi viaggia utilizza il telefono cellulare per chiamare o per ricevere una chiamata. Il dispositivo è del tutto automatico e permette di spegnere l'autoradio o di abbassarne drasticamente il volume quando il nostro cellulare riceve una telefonata oppure

quando con esso ci apprestiamo a fare una chiamata. E' quindi utilissimo perché possiamo ascoltare la musica al livello che più ci piace, ed è comodissimo perché quando dobbiamo telefonare non siamo costretti ogni volta ad abbassare il volume, in quanto l'operazione viene svolta automaticamente. Evidentemente, oltre che in automobile il nostro apparecchietto può essere impiegato anche in casa, in ufficio, e in altre situazioni "statiche": ad esempio per abbassare il volume dello stereo di casa all'arrivo di una chiamata sul cellulare, oppure per spegnere l'amplificazione di uno strumento musicale, o per fermare un macchinario rumoroso o, semplicemente, per attivare un segnalatore supplementare di chiamata quale una lampadina a 220 volt. Il bello del



nostro circuito è che non richiede alcun collegamento elettrico con il telefonino: gli bastano i 12 volt prelevati direttamente dall'impianto elettrico della vettura, magari tramite la presa dell'accendisigari; tutto qui. Non è richiesto alcun collegamento perché il dispositivo sfrutta la comunicazione via radio tra il cellulare e la stazione telefonica radiomobile per rilevare la partenza o l'arrivo di una chiamata: intercettando il segnale a radiofrequenza che parte in questi casi dall'apparecchio, si può rilevare che esso è in funzione, ovvero viene utilizzato. Il principio di funzionamento è semplice e si basa su queste considerazioni: quando il telefono cellulare riceve una chiamata risponde comunicando alla centrale radiomobile (Telecom o Omnitel, a seconda di quella con cui è in contatto) il proprio stato; effettuando una telefonata, dal momento in cui si dà il comando (Send, Invio, Ok...) di chiamata, il cellulare trasmette un messaggio di richiesta di collegamento verso la centrale radiomobile; durante una conversazione, sia dovuta ad una chiamata fatta che ad una ricevuta, l'apparecchio telefonico trasmette continuamente un segnale alla centrale, e ciò fino a quando non si mette fine alla conversazione stessa. In tutti questi casi, dal telefonino viene

trasmesso un segnale a radiofrequenza che, a seconda del ponte impegnato può essere compreso tra 850 e 950 MHz circa; questo segnale, captato da un semplicissimo ricevitore a larga banda, può essere elaborato in modo da ricavare una tensione continua con la quale comandare un relé o un altro tipo di attuatore capace di agire sull'autora-

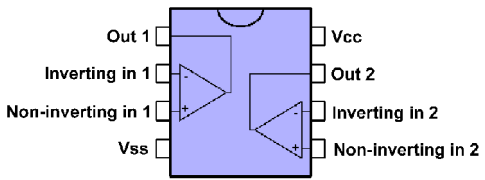
dei portatili GSM, che operano nella stessa banda di frequenza dei normali telefonini Etacs (i 2048 canali disponibili vengono utilizzati sia dagli apparati Etacs che dai GSM). Come mostra lo schema elettrico, il dispositivo capta i segnali radio presenti nell'ambiente circostante grazie ad un'antennina (ANT) accordata, composta da uno

a diodi, la quale ha un'ampiezza molto bassa, dell'ordine di qualche centinaio di microvolt. Mediante il trimmer R4 (inserito nella rete di retroazione dell'U1a) è possibile regolare il guadagno in tensione dell'amplificatore tra circa 300 e oltre 1700 volte, in modo da ottenere la giusta sensibilità. Il segnale così amplificato esce dal pie-

*Il nostro muting automatico per cellulare non richiede alcun collegamento con il telefonino poiché rileva la partenza o l'arrivo di una chiamata captando la portante RF del telefono.*



**caratteristiche tecniche e pin-out dell'LM358**



Symbol	Parameter	LM158,A	LM258,A	LM358,A	Unit
V <sub>cc</sub>	Supply Voltage	+32	+32	+32	V
V <sub>i</sub>	Input Voltage	-0.3 to +32	-0.3 to +32	-0.3 to +32	V
V <sub>id</sub>	Differential Input Voltage	+32	+32	+32	V
P <sub>tot</sub>	Power Dissipation	500	500	500	mW
I <sub>in</sub>	Input Current - (note 1)	50	50	50	mA
T <sub>oper</sub>	Operating Free-air Temperature Range	-55 to +125	-40 to +105	0 to +70	°C
T <sub>stg</sub>	Storage Temperature Range	-65 to +150	-65 to +150	-65 to +150	°C

dio o di attivare o spegnere altri dispositivi di segnalazione.

## IL CIRCUITO ELETTRICO

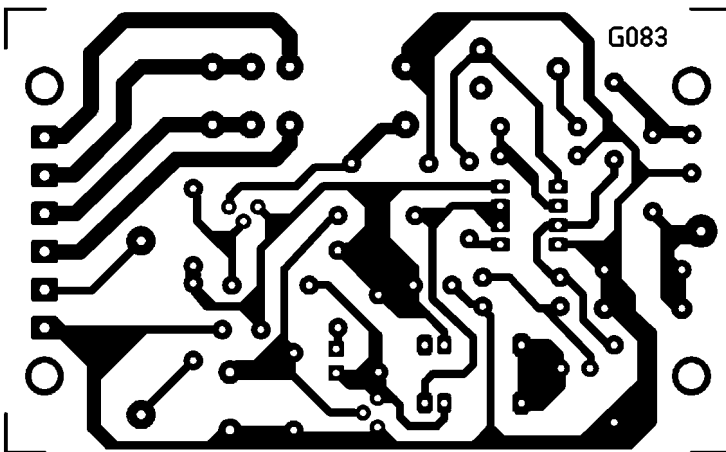
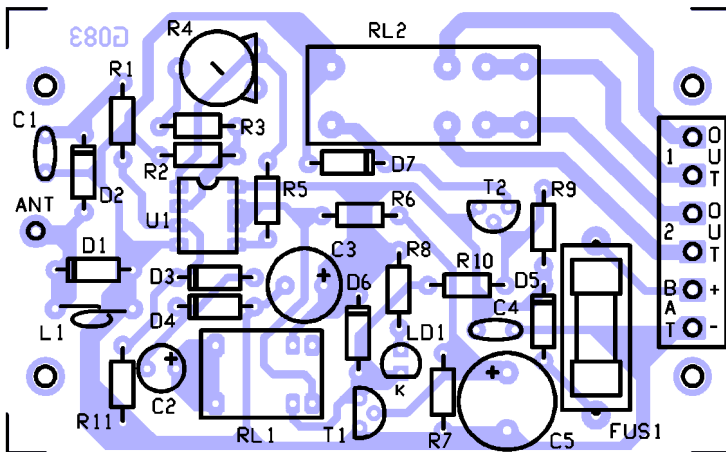
Il nostro dispositivo è dunque sostanzialmente un semplice rivelatore di campo RF a larga banda; il circuito dispone di una rete accordata entro un campo di frequenze compreso nella gamma UHF, quindi sensibile a frequenze comprese tra 300 e 1.000 MHz circa. In questo campo di frequenze operano i telefoni cellulari ed i radio-mobili di prima generazione: i primi lavorano intorno ai 900 MHz (tra 850 e 950 MHz) e i secondi intorno ai 450 MHz. L'ingresso del nostro rivelatore è ovviamente sensibile anche ai segnali

spezzone di filo lungo circa 9 centimetri. Il segnale captato dall'antenna viene applicato ai capi della bobina L1 (questa forma un circuito accordato insieme alle capacità parassite del c.s. e a quella propria del diodo D1) quindi viene raddrizzato dai diodi al germanio D1 e D2; questi ultimi rivelano il segnale, eliminando le semionde negative del segnale radio e lasciando quelle positive. Si ricavano perciò degli impulsi, che vengono filtrati dal condensatore C1 fino ad ottenere una tensione continua; tramite il partitore resistivo R1/R11 questa tensione viene applicata all'ingresso non-invertente dell'operazionale U1a. Quest'ultimo, connesso come amplificatore non-invertente, consente di elevare il livello della tensione ricavata dal rivelatore

dino 1 dell'U1a e viene applicato all'ingresso non-invertente (piedino 5) di un secondo amplificatore operazionale: si tratta dell'U1b (sempre contenuto nell'integrato U1, un comune LM358) che funziona da buffer, ovvero da Voltage Follower. In pratica, U1b porta in uscita la stessa tensione che riceve al piedino 5, e serve per fornire la necessaria corrente ai circuiti che seguono senza caricare il primo operazionale. In condizioni di riposo, cioè quando il telefonino nei dintorni non è in comunicazione, non vi è segnale a valle del rivelatore a diodi, se non qualche interferenza dovuta ad altri segnali radio presenti nell'etere; si tratta tuttavia di frequenze che possono dare origine a deboli tensioni (alcuni microvolt) sia all'ingresso del circuito che all'uscita del rivelatore, e che quindi non determinano nessun cambiamento sull'uscita del secondo operazionale. Quando il cellulare va in trasmissione (e ciò accade, come già detto, in risposta all'arrivo di una chiamata, e quando si fa una telefonata) il segnale captato dall'antenna è abbastanza forte, e determina all'uscita dell'U1b una tensione il cui livello è tale da polarizzare il transistor T1 (un NPN di tipo BC547) mandandolo in conduzione tra collettore ed emettitore;



## piano di cablaggio e traccia rame in scala 1:1



### COMPONENTI

- R1:** 10 Kohm
- R2:** 680 Ohm
- R3:** 220 Kohm
- R4:** Trimmer min. 1 Mohm
- R5:** 10 Kohm
- R6:** 10 Kohm
- R7:** 10 Kohm
- R8:** 1 Kohm
- R9:** 10 Kohm
- R10:** 4,7 Kohm
- R11:** 100 Kohm
- C1:** 100 nF multistrato
- C2:** 4,7 µF 50VL elettrolitico
- C3:** 470 µF 25VL elettrolitico
- C4:** 100 nF multistrato
- C5:** 220 µF 25VL elettrolitico
- D1:** Diodo di segnale al germanio
- D2:** Diodo di segnale al germanio
- D3:** 1N4148
- D4:** 1N4148
- D5:** 1N4004
- D6:** 1N4004
- D7:** 1N4004
- LD1:** Led rosso 5 mm
- T1:** Transistor BC547B
- T2:** Transistor BC557B
- L1:** Bobina vedi testo
- ANT:** Spezzone filo 8 cm
- U1:** LM358
- RL1:** Relè min. 12V
- RL2:** Relè 12 V 2 scambi
- FUS1:** Fusibile 500 mA

### Varie:

- zoccolo 4+4 pin;
- morsettiera 3 poli (2 pz.);
- portafusibile da CS;
- stampato cod. G083.

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

quando si verifica questa condizione vengono alimentate le bobine dei relè RL1 ed RL2. Quest'ultimo relè viene alimentato tramite il transistor T2 che, essendo un PNP, va in saturazione grazie alla corrente che scorre in R10 per effetto dell'abbassamento del potenziale di collettore del T1. Lo scambio del primo relè (RL1) porta la tensione d'u-

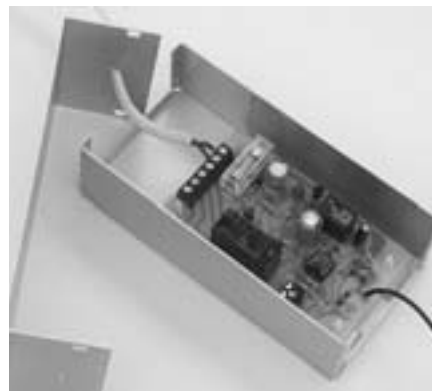
scita dell'U1b, tramite C2 e D3, all'ingresso non-invertente dell'U1a: in tal modo il circuito rimane bloccato per un istante con l'uscita dell'U1b a livello alto. Questa sorta di retroazione introduce una temporizzazione che permette di lasciare eccitati i relè anche se il livello del segnale oscilla lievemente scendendo per qualche istante sotto la

soglia di eccitazione del T1; C2 si scarica se il segnale captato dall'antenna diviene molto debole o si annulla, rimanendo tale per più di qualche secondo, allorché la tensione di uscita dell'U1b risulta di ampiezza limitata. Nel periodo in cui è presente il segnale di trasmissione del cellulare, il transistor T1 resta in conduzione e gli scambi del

relè RL2 si chiudono permettendo di interrompere i collegamenti di alimentazione dell'autoradio, i fili che portano agli altoparlanti, il controllo di muting, oppure di chiudere il circuito di uno o più segnalatori domestici di chiamata (luci o campanelli). Durante il periodo in cui T1 rimane eccitato, si accende il LED LD1 indicando che il circuito è attivato, ovvero che rileva le trasmissioni del cellulare. Il diodo LD1 è ovviamente spento quando il transistor si interdice facendo ricadere i relè. La rete R/C, che fa capo ad R6 e C5, serve a ritardare l'innesco dei relè di qualche secondo: ciò è indispensabile per evitare che venga bloccata l'autoradio ad ogni disturbo captato dal circuito nell'etere e soprattutto per evitare che, quando il telefonino cambia "cella", il segnale che trasmette al nuovo ponte radio possa attivare il rilevatore. In pratica, sappiamo che ogni volta che il cellulare si sconnette da una cella (perché vi si allontana o perché cambiano le condizioni di ricezione a causa di ostacoli in movimento...) e si collega con un'altra più vicina o con la quale comunica più facilmente, trasmette per un paio di secondi verso

*Completato il montaggio della piastra è consigliabile racchiuderla in un adeguato contenitore metallico da cui farete uscire i due fili per l'alimentazione, i fili corrispondenti ai contatti in scambio del relè e l'antenna.*

*Quest'ultima si realizza saldando uno spezzone di filo di rame isolato lungo circa 9 cm al punto marcato "ANT" del circuito stampato.*



mentatore stabilizzato universale. In ogni caso il diodo D5 posto in serie al positivo di alimentazione protegge il circuito dalle inversioni di polarità, mentre il fusibile FUS1 impedisce che eventuali cortocircuiti nello stampato possano danneggiare l'alimentatore o la linea di alimentazione dell'accendisigari dell'automobile.

#### **REALIZZAZIONE PRATICA**

Bene, ora che abbiamo visto come funziona il circuito possiamo occuparci di

stenze e i diodi, avendo cura di rispettare la polarità di questi ultimi: ricordate che il catodo sta dalla parte della fascetta segnata sul contenitore; tenete anche presente che nel saldare i diodi al germanio (D1 e D2) è bene tenere la punta del saldatore sui loro terminali per lo stretto necessario, e comunque per non più di 5 secondi: diversamente è facile che vengano danneggiate le loro giunzioni. Montate quindi lo zoccolo per l'integrato LM358 (zoccolo dip a 4 pin per lato) ed il trimmer R4, poi i condensatori, dando la precedenza a quelli non polarizzati e rispettando la

## ***l'installazione***

*Essendo stato progettato per funzionare con impianti di diffusione del suono, quali autoradio e stereo hi-fi da casa, il nostro muting automatico per cellulare dispone di un'uscita a relè doppia, ovvero di due scambi separati, normalmente chiusi: questi vanno collegati ciascuno in serie ad un filo di un canale, cioè uno in serie ad un filo dell'uscita di destra e l'altro in serie ad un filo dell'uscita sinistra. Così facendo, normalmente (a riposo) gli altoparlanti risultano collegati e si ascolta tranquillamente la musica; quando si usa il telefonino ed il circuito viene eccitato, il relè scatta aprendo gli scambi, e gli altoparlanti vengono tacitati. Usandolo in auto, il circuito può essere impiegato anche per interrompere l'alimentazione dell'autoradio: in casa è meglio evitare, o comunque spegnere eventualmente il solo amplificatore. Notate che il relè RL2 va scelto in modo che la portata dei suoi scambi sia adatta alla corrente da gestire: in linea di massima un relè da 5A per scambio va benissimo, anche per le autoradio più potenti. Volendo impiegare il circuito per comandare campanelli o avvisatori ottici in casa occorre separare i contatti N.A. e C del RL2, attualmente uniti in ciascuno degli scambi, in modo da utilizzare contatti normalmente aperti (attualmente sono normalmente chiusi) che si chiudono quando, ricevendo o chiamando dal cellulare, si eccita il circuito. Anche in questo caso occorre considerare la portata degli scambi, più che sufficiente comunque per alimentare lampadine o campanelli funzionanti sia in bassa tensione che con la rete a 220V.*

quest'ultima; se non ci fosse la rete di ritardo il nostro circuito capterebbe questo segnale e taciterebbe inutilmente gli altoparlanti dell'autoradio. Il circuito si alimenta a bassa tensione: 12 volt in continua, prelevabili dall'impianto elettrico dell'automobile mediante la presa dell'accendisigari, oppure, in casa, da un qualunque ali-

come costruirlo ed installarlo in auto o in casa: per prima cosa occorre realizzare il circuito stampato seguendo fedelmente la traccia lato rame riportata in queste pagine, senza modificare alcuna delle piste: diversamente è probabile che il circuito una volta finito non funzioni a dovere. Inciso e forato lo stampato montate su di esso le resi-

polarità degli elettrolitici; successivamente inserite e saldate i due transistor, avendo cura di montarli come indicato nel piano di cablaggio illustrato in queste pagine, e dopo i due relè. Questi ultimi devono essere di tipo pinto-pin compatibile con quelli da noi utilizzati nel prototipo: RL1 è tipo il Taiko-NX o l'Original OUA-SS-12,



# 17<sup>a</sup> MOSTRA MERCATO DEL

## RADIOAMATORE - CB

ARI - Associazione  
Radioamatori Italiani  
Faenza.

Ass. CB - G. Marconi  
Bologna

frequenze di avvicinamento:

OM 145.350

CB can. 22

## ELETTRONICA

## COMPUTER

### MERCATINO DELLA RADIO E DEL DISCO D'EPOCA

con la partecipazione dell'A.I.R.E.

centro fieristico  
di FAENZA

orario  
continuato per  
il pubblico:  
09.00 - 18.00

sabato-domenica

# 8-9

marzo 1997

RADIO OM E CB  
ELETTRONICA  
COMPUTER  
EDITORIA  
TELEFONIA

organizzazione: **New Fiera Service s.r.l.**

C.P. 2258 - Emilia Levante - 40137 Bologna - Tel/Fax 051-557730

mentre RL2 è tipo il FEME MZP-002. Montate quindi il portafusibile 5x20 per FUS1 e, dopo le relative saldature, inseritevi il fusibile. Fatto ciò non resta che realizzare la bobina L1 e saldarla ai rispettivi punti del circuito stampato: questa bobina è composta da una spira di filo di rame nudo del diametro di 1 mm, avvolta in aria su diametro di 6÷7 mm. Per agevolare le connessioni del relè RL2 e quelle di alimentazione consigliamo di montare morsettiere a passo 5 mm in corrispondenza delle rispettive piazzole. Quanto all'antenna, la si realizza saldando uno spezzone di filo di rame isolato lungo circa 9 cm al punto marcato "ANT" del circuito stampato. Attenzione a rispettare tale lunghezza: qualche centimetro in più o in meno può creare problemi di funzionamento. Sistemata l'antenna inserite l'integrato LM358 nel proprio zoccolo, avendo cura di posizionarlo con il riferimento rivolto come indicato nel piano di cablaggio. Fatto ciò il dispositivo è pronto per l'uso. Se volete utilizzarlo in auto posizionatelo in un luogo protetto, purché non si trovi in un vano interamente metallico (in questo caso verrebbe schermato e l'antenna non capterebbe il segnale del cellulare) e collegatelo con due fili di rame isolati all'impianto elettrico dell'auto: se il collegamento è fisso mettetelo in serie ad uno dei due fili un interruttore che permetta di togliere l'alimentazione. E' anche possibile collegarsi semplicemente alla presa dell'accendisigari. Fatti tutti i collegamenti si può pensare al collaudo: prendete il vostro cellulare e, stando vicino al circuito, dopo averlo alimentato fate una chiamata; dopo aver dato l'invio verificate che si accenda il diodo luminoso e che scattino i relè. Se ciò non accade agite sul cursore del trimmer con un piccolo cacciaviti, ruotandolo in un verso e nell'altro fino a veder illuminare LD1. Fatto ciò verificate che il LED rimanga acceso per tutta la durata della conversazione, e si spenga chiudendo la chiamata. Verificate, facendovi chiamare, che il LED si accenda all'arrivo della chiamata, ovvero quando si attiva la suoneria. Se necessario ripetete le prove e ritoccate il trimmer allo scopo di ottenere la massima sensibilità, ovvero al fine di far eccitare il circuito alla massima distanza possibile dal cellulare.

# MICROSPIA UHF

## 400 mW

**Microtrasmettitore operante a 433,92 MHz realizzato impiegando il modulo ibrido TX-433 BOOST. Trasmette nel raggio di qualche centinaio di metri il segnale captato da una sensibile capsula microfonica.**

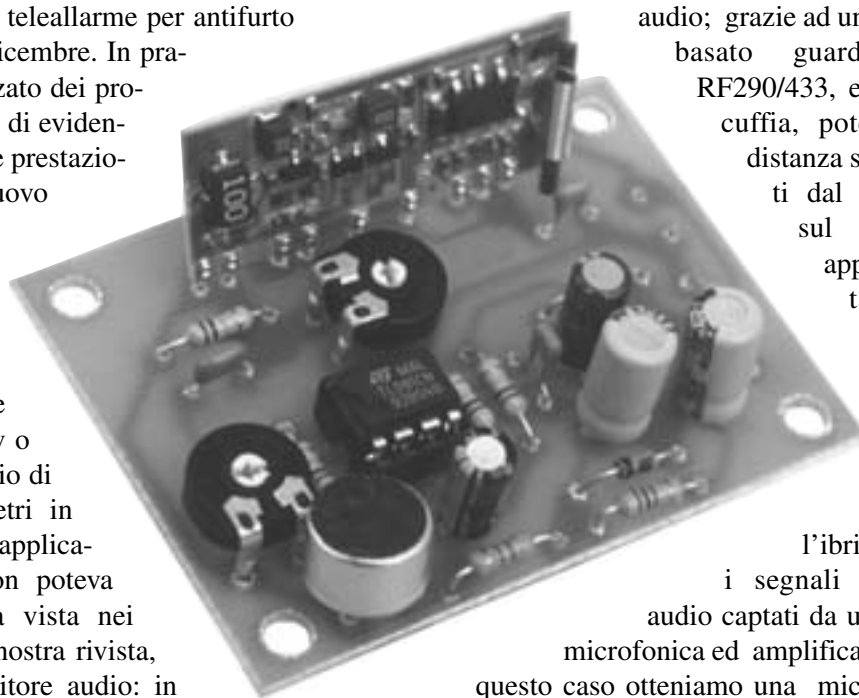
**Funziona anche a pile.**

*di Arsenio Spadoni*

**D**a quando abbiamo avuto tra le mani il modulo trasmittente SMD TX-433BOOST, abbiamo realizzato diversi progetti riguardanti il comando o la segnalazione a distanza: è il caso del radiocomando pubblicato in ottobre e del teleallarme per antifurto auto pubblicato a dicembre. In pratica abbiamo realizzato dei progetti che permettono di evidenziare e di sfruttare le prestazioni di potenza del nuovo trasmettitore ibrido, che impiegato in comandi a distanza può coprire (in abbinamento al ricevitore superreattivo RF290/433) un raggio di un paio di chilometri in linea d'aria. Tra un'applicazione e l'altra non poteva mancare quella già vista nei primi numeri della nostra rivista, cioè il minitrasmettitore audio: in pratica una microspia operante in UHF, che impiega il modulo ibrido (nato per trasmettere segnali digitali) in un modo un po' insolito, ovvero in funzionamento lineare. Già a suo tempo (nel numero 2 di Elettronica In) impiegammo un TX433-SAW da 50 mW per trasmettere segnali lineari ottenendo risul-

tati apprezzabili: in pratica, giocando sulla tensione di alimentazione del modulo forzato in trasmissione riuscivamo a modularne in ampiezza il segnale RF potendo di fatto trasmettere segnali in banda audio; grazie ad un apposito ricevitore, basato guardacaso sull'ibrido RF290/433, e ad un'auricolare o cuffia, potevamo ascoltare a distanza suoni e rumori captati dal microfono montato sul trasmettitore. Ora, approfittando dell'uscita del TX-433 BOOST, vogliamo riproporre quel progetto in una nuova veste: anche questa volta forziamo

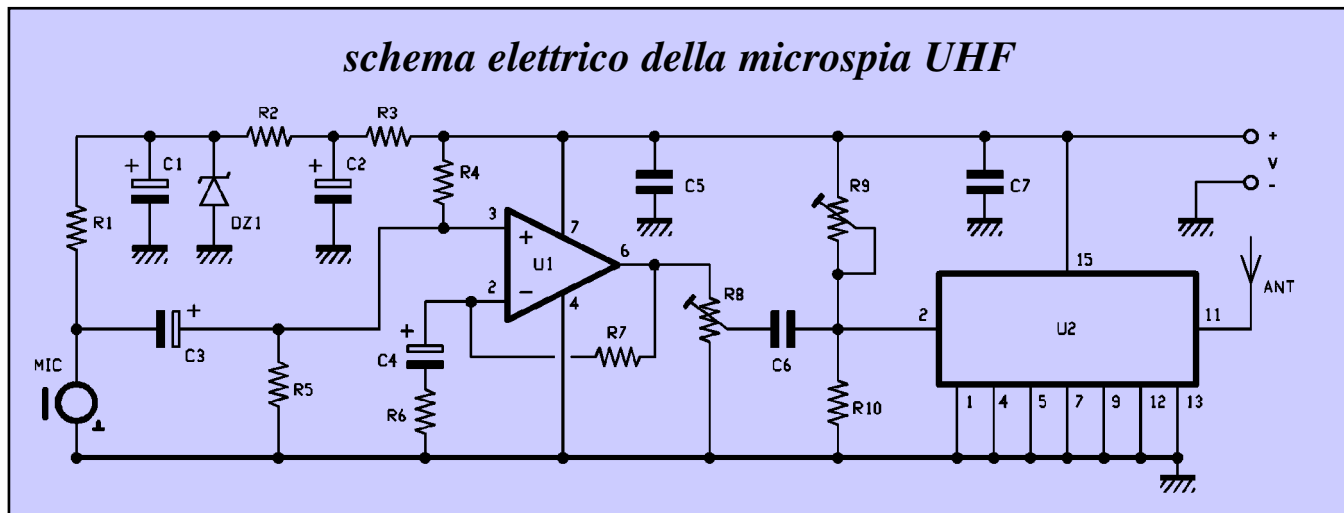
l'ibrido a trasmettere non i segnali digitali ma quelli audio captati da una sensibile capsula microfonica ed amplificati di quanto basta; in questo caso otteniamo una microspia, o comunque un minitrasmettitore operante in banda UHF (433,92 MHz) in modulazione d'ampiezza, capace di coprire un raggio di circa 300 metri utilizzando come ricevitore il medesimo circuito ricevente proposto nel numero 2 della rivista e accoppiato, allora, al trasmettitore da 50 mW. Impiegando come ricevitore il modulo quarzato



RXSTD433 la portata del sistema aumenta sensibilmente, anche se purtroppo aumenta anche il costo di realizzazione. Ma di questi problemi ci occuperemo più avanti parlando della realizzazione del circuito. Vediamo adesso, invece, come è fatto e come funziona il trasmettitore basato sul

segnale RF dal modulo e la propagazione del segnale amplificato dall'operazionale U1. Suoni e rumori captati nell'ambiente vengono convertiti dalla capsula in segnali elettrici, segnali che raggiungono l'ingresso non-invertente dell'operazionale U1 tramite il condensatore elettrolitico C3 (quest'ultimo

(infatti in assenza di segnale l'anello di retroazione è composto dalla sola R7). In queste condizioni il piedino 6 dell'U1 in assenza di segnale assume la metà del potenziale di alimentazione, così da poter oscillare intorno ad esso, come avverrebbe con la massa se fosse alimentato a tensione duale, in



TX-433BOOST: ci aiutiamo al solito con lo schema elettrico illustrato in queste pagine. Vediamo subito che all'ingresso si trova l'immane capsula electret preamplificata (MIC) del tipo a due fili, polarizzata attraverso la resistenza R1 (che le fa da carico) alimentata a sua volta tramite la rete R2/C1/DZ1; quest'ultimo stabilizza a 4,7V la tensione di alimentazione del circuito microfonico, mentre C1 e la rete R3/C2 permettono di attenuare l'eventuale rientro di

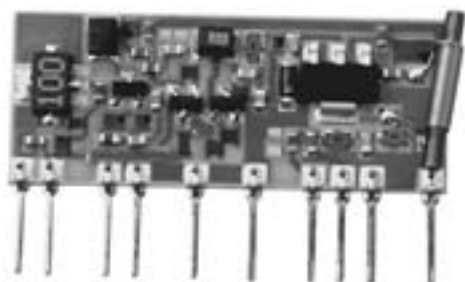
disaccoppia in continua il circuito di polarizzazione dell'operazionale da quello della capsula). Questo operazionale (un comune TL081) è collegato in configurazione non-invertente e funziona ad alimentazione singola anziché duale: perciò abbiamo provveduto a polarizzarne il piedino 3 con metà della tensione di alimentazione (a ciò provvede il partitore R4/R5) e a inserire il condensatore C4 nella rete di retroazione, che in continua rende unitario il guadagno dell'operazionale

presenza di segnale. L'operazionale amplifica di circa 65 volte il livello del segnale fornito dalla capsula MIC (in presenza di segnale l'impedenza del C4 diviene trascurabile rispetto al valore della R6, e il guadagno teorico dell'operazionale ammonta a  $G = [R7 + R6] / R6$ ). Il segnale amplificato è disponibile ai capi del trimmer R8; quest'ultimo permette di regolare il livello del segnale che giunge al modulo ibrido, in modo da ottenere la massima resa senza sovrarmodulare il trasmettitore. Dal cursore dell'R8 preleviamo il segnale che, tramite il condensatore di disaccoppiamento C6, viene trasferito all'ingresso di controllo del modulo U2. Ora dobbiamo notare il particolare sistema utilizzato per "convincere" il TX a lasciarsi modulare linearmente anziché accendersi e spegnersi: per ottenere una modulazione pressoché lineare portiamo il piedino di controllo al limite dell'attivazione, cioè ad un potenziale prossimo a quello corrispondente al livello logico alto; in questo modo l'oscillatore RF è praticamente attivo e genera il segnale portante a 433,92 MHz. Inviando il segnale audio, ad un livello relativamente basso, al piedino 2 dell'ibrido, possiamo modificare la condizione di funzionamento dell'o-

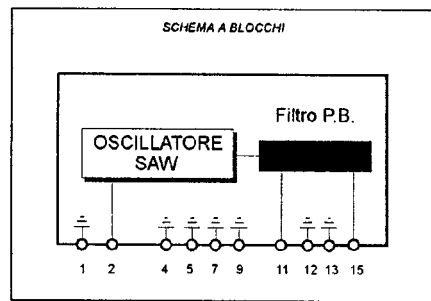


## il modulo TX-433 BOOST

Il cuore della nostra microspia, l'elemento che ha reso possibile la realizzazione di un trasmettitore UHF capace di coprire una notevole distanza, è il trasmettitore ibrido SMD a 433,92 MHz prodotto dalla Aurel e chiamato TX-433Boost. Questo ibrido somiglia per forma e modo di impiego agli altri trasmettitori utilizzati in passato in vari progetti; differisce per le prestazioni, eccezionali, se consideriamo che si tratta in fin dei conti di un integrato. Il TXBoost può erogare in antenna (a 50 ohm) una potenza di 400 milliwatt effettivi a 12V di alimentazione pilotato in modo on/off con segnali logici; alimentato a 18 volt, valore prossimo a quello massimo consentito dalla Casa produttrice, il modulo può erogare 1 watt, potenza che permette di coprire distanze notevoli: alcuni chilometri in linea d'aria. Il modulo TX è stato studiato per essere modulato in ampiezza in modo on/off, cioè con segnali digitali caratterizzati da livelli di tensione tipicamente di 0 e 5 volt: l'oscillatore si accende con il livello alto al piedino 2 e si spegne tenendo il medesimo piedino a zero logico (cioè a zero volt) ovvero collegandolo a massa tramite una resistenza.



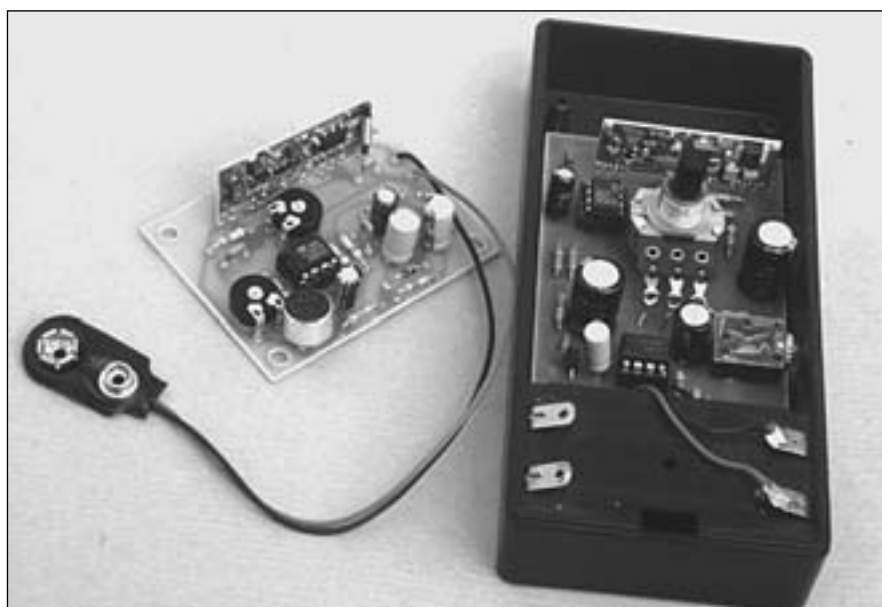
PIN-OUT:  
1=GND  
2=IN DATI (0-5V)  
4=GND  
5=GND  
7=GND  
9=GND  
11=ANT  
12=GND  
13=GND  
15=Vc +12V



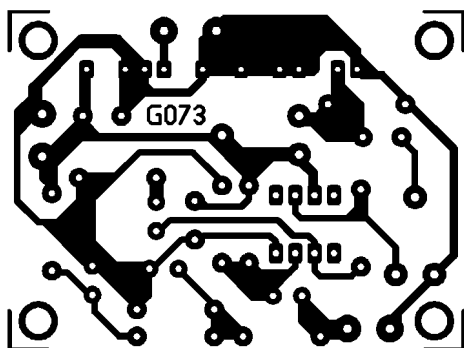
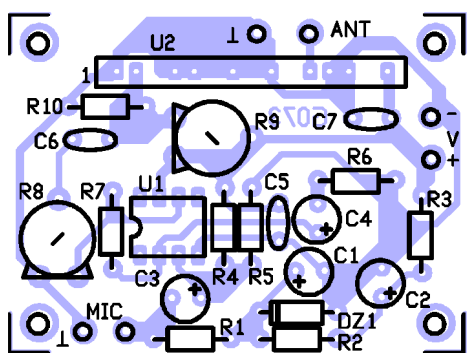
oscillatore, modulandone di fatto l'ampiezza del segnale radio che produce e invia al piedino di uscita (pin 11). Ovviamente la variazione delle condizioni di funzionamento dell'oscillatore avviene entro certi limiti, e la variazione del potenziale del piedino di controllo del modulo U2 deve essere contenuta entro limiti stretti, ovvero non deve determinare il livello logico alto o quello basso (0 volt) perchè in tali casi l'oscillatore, rispettivamente, funziona a regime e si spegne, facendo risultare distorta la trasmissione. Pertanto il trimmer R8 va regolato in modo da contenere il segnale BF nei limiti, e comunque in modo da evitare distorsioni del segnale ascoltabile dalla ricevente. Il segnale RF viene trasmesso tramite l'antenna collegata al piedino 11 dell'ibrido U2: l'antenna può essere composta da uno spezzone di filo elettrico lungo 18 cm, oppure può essere un'antenna accordata, quale quella da noi consigliata nel progetto del radiocomando 400 mW (ottobre 1996) e in quello del teleallarme. Per ascoltare a distanza quanto captato dal microfono della trasmittente bisogna disporre di un ricevitore AM capace di sintonizzarsi sui 433,92 MHz: va benissimo un apparato RTX UHF di qualunque marca; chi non l'avesse non vada a

compararlo apposta, dato che per la ricezione va più che bene il più economico ricevitore 433 MHz presentato a suo tempo nel fascicolo n. 2 della rivista. Si tratta in pratica del ricevitore AM abbinato alla microspia UHF da 50 mW e disponibile in kit di montaggio presso la ditta Futura Elettronica di Rescaldina (MI) tel. 0331/576139. In queste pagine riportiamo per comodità lo schema del ricevitore che, vedete, è basato sul modulo ibrido RF290/433, versione a 433 MHz dell'RF290A;

questo modulo SMD contiene un completo ricevitore AM superrigenerativo accordato a 433 MHz con tanto di demodulatore AM e squadratore. Il modulo dispone di due uscite, una prelevata dopo il demodulatore AM (piedino 13) e l'altra ricavata dall'uscita di un comparatore di tensione (piedino 14) utile, nella tipica applicazione di ricevitore digitale, per squadrare i segnali on/off rendendone ripidi i fronti di commutazione. Per evidenti ragioni non ci interessa il comparatore e



## in pratica



### COMPONENTI

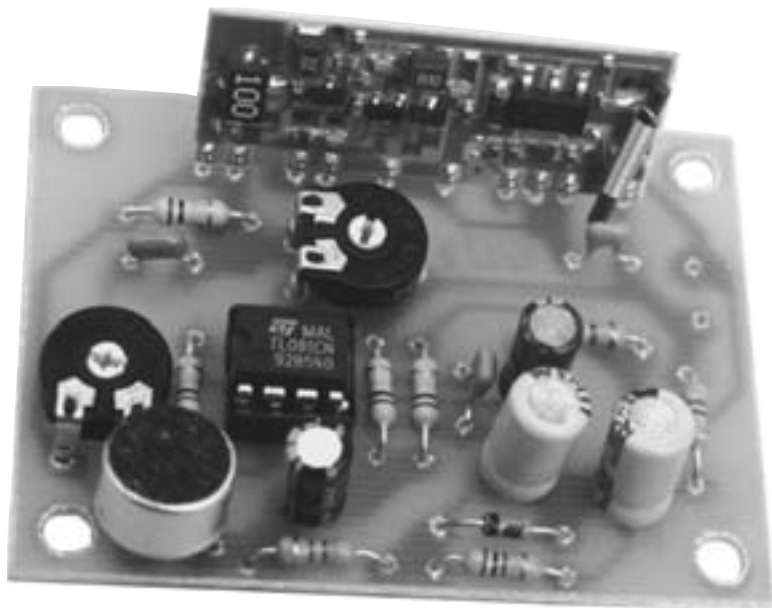
<b>R1:</b> 4,7 Kohm	<b>R3:</b> 470 ohm
<b>R2:</b> 1 Kohm	<b>R4:</b> 100 Kohm
	<b>R5:</b> 100 Kohm
	<b>R6:</b> 1,5 Kohm

<b>R7:</b> 100 Kohm
<b>R8:</b> 47 Kohm trimmer
<b>R9:</b> 220 Kohm trimmer
<b>R10:</b> 100 kohm
<b>C1:</b> 47 $\mu$ F 16VI elettr. rad.
<b>C2:</b> 47 $\mu$ F 16VI elettr. rad.
<b>C3:</b> 2,2 $\mu$ F 16VI elettr. rad.
<b>C4:</b> 4,7 $\mu$ F 16VI elettr. rad.
<b>C5:</b> 100 nF
<b>C6:</b> 220 nF 50V poliestere
<b>C7:</b> 100 nF
<b>DZ1:</b> Zener 4,7V-1/2W
<b>U1:</b> TL081
<b>U2:</b> Modulo Aurel cod. TX-433 Boost
<b>ANT:</b> Vedi testo
<b>MIC:</b> Capsula electret a due fili

### Varie:

- zoccolo 4+4 pin;
- stampato cod. G073.

(Le resistenze fisse sono da 1/4 di watt al 5% di tolleranza)



sezione radio. All'uscita dell'operazionale abbiamo un potenziometro, R6, che permette di regolare il livello del segnale che raggiunge l'amplificatore BF U3, quindi consente la regolazione del volume di ascolto. L'integrato U3 è un LM386, ovvero un amplificatore monolitico che permette di ottenere fino ad 1 watt di potenza, usato nel nostro caso come mini-finale di bassa frequenza: alla sua uscita possiamo collegare una cuffia a bassa impedenza (32 ohm) o, cortocircuitando la resistenza R9, un altoparlantino da 8 ohm, 1 watt, in modo da ascoltare il segnale ricevuto dalla microspia. Anche il ricevitore necessita di un'antenna, dalla cui bontà dipende la portata del sistema: va comunque bene il solito spezzone di filo lungo 18 cm ma è preferibile uno stilo accordato a 433 MHz o un'antennino caricato in gomma per i 433 MHz.

### REALIZZAZIONE PRATICA

E passiamo adesso alla parte pratica della microspia, analizzando i dettagli di costruzione del trasmettitore: per prima cosa ci si deve preoccupare di costruire il circuito stampato, la cui traccia rame è visibile in queste pagine a grandezza naturale. Il circuito è semplice, quindi con un po' di attenzione e



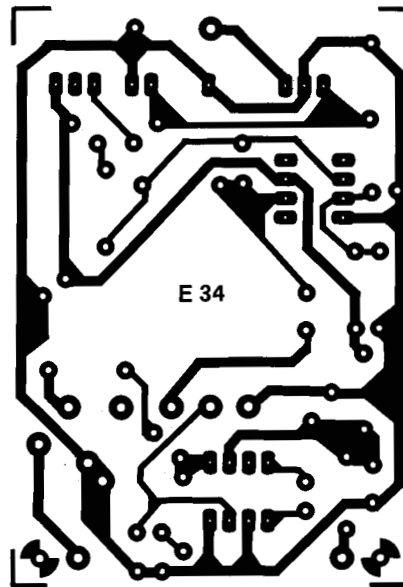
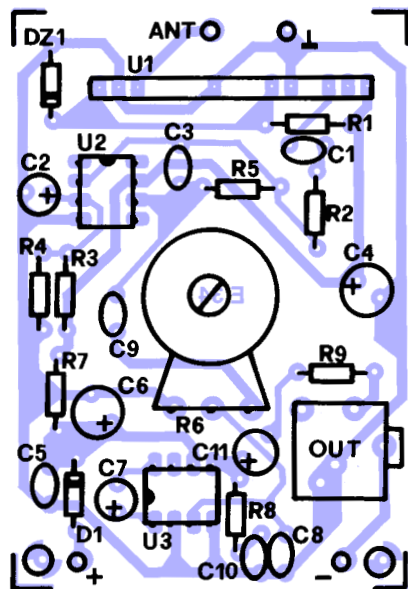
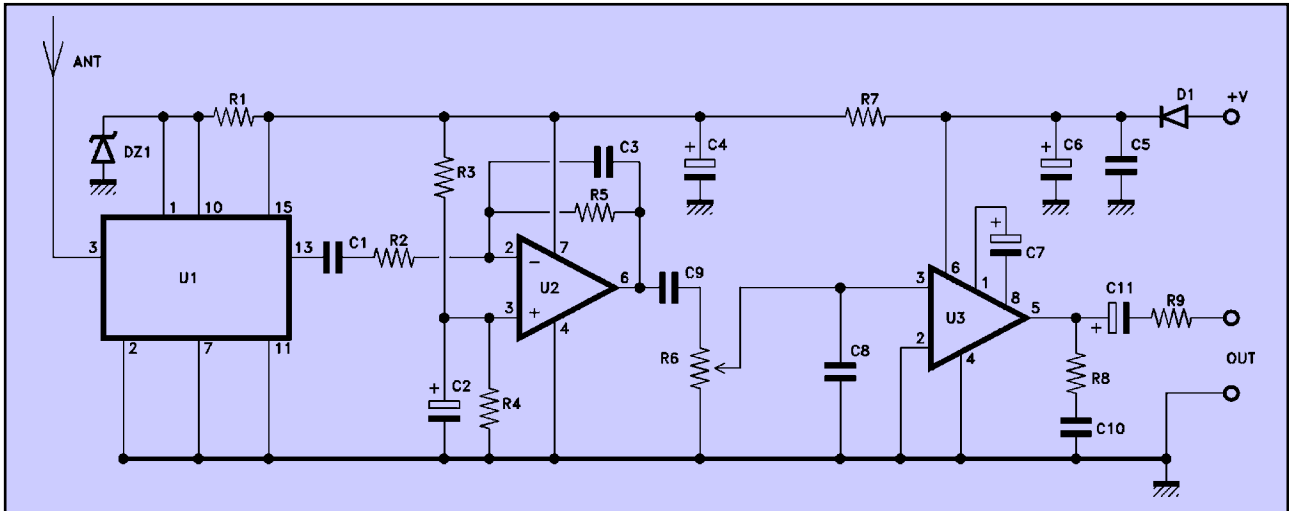
ancor meno la sua uscita, dato che per poter ascoltare il segnale captato e demodolato dall'ibrido RF290/433 dobbiamo filtrare e amplificare il segnale naturale, ovvero quello all'u-

scita del demodulatore AM: preleviamo quindi il segnale dal piedino 13 e lo mandiamo ad un operazionale, U2, che lo amplifica e lo filtra attenuando il fruscio che gli si è sovrapposto nella

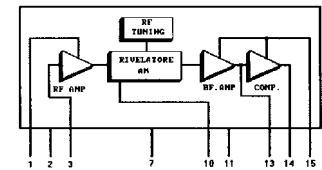
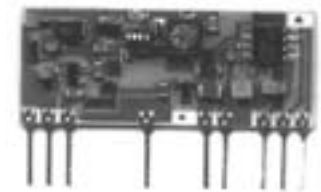
di abilità può essere realizzato su un pezzo di basetta millefori. Una volta preparato lo stampato si montano su di esso i componenti iniziando con le resistenze e con il diodo Zener (attenzione

## il ricevitore in pratica

Per ascoltare a distanza quanto captato dal microfono della trasmittente bisogna disporre di un ricevitore AM capace di sintonizzarsi sui 433,92 MHz: va benissimo un apparato RTX UHF di qualunque marca; chi non l'avesse non vada a comperarlo apposta, dato che per la ricezione va più che bene il più economico ricevitore 433 MHz proposto a suo tempo nel fascicolo n. 2 della rivista; in questo box ne riproponiamo lo schema elettrico, il piano di cablaggio e la relativa traccia rame in scala reale. Come vedete, il circuito è basato sul modulo ibrido RF290/433, versione a 433 MHz del noto RF290A; questo modulo SMD contiene un ricevitore AM superrigenerativo accordato a 433 MHz. Per la nostra applicazione preleviamo il segnale dal piedino 13 e lo mandiamo all'U2, che lo amplifica e lo filtra.



il modulo RF290A/433



**PIN-OUT:** 10=+5V  
11=GND  
2=GND 13=TEST POINT  
3=ANT 14=OUT  
7=GND 15=+5V ÷ +24V

### COMPONENTI

**R1:** 150 ohm  
**R2:** 47 Kohm  
**R3:** 22 Kohm  
**R4:** 22 Kohm  
**R5:** 100 Kohm  
**R6:** 47 Kohm  
potenziometro lin.  
**R7:** 10 ohm

**R8:** 10 ohm  
**R9:** 10 ohm  
**C1:** 100 nF multistrato  
**C2:** 10 µF 16 VL elettr.  
**C3:** 2,2 nF ceramico  
**C4:** 470 µF 16 VL elettr.  
**C5:** 100 nF multistrato  
**C6:** 470 µF 16 VL elettr.  
**C7:** 1 µF 16 VL elettr.  
**C8:** 1 nF ceramico

**C9:** 100 nF multistrato  
**C10:** 100 nF multistrato  
**C11:** 220 µF 16 VL elettr.  
**D1:** 1N4002  
**DZ1:** diodo zener  
5,1 V 1/2 W  
**U1:** Modulo Aurel  
cod. RF290A-433  
**U2:** 741  
**U3:** LM386

### Varie:

- Contenitore in plastica antiurto cod. SC701 (130x60x29 mm);
- Filo di rame rigido;
- Manopola;
- Presa jack da stampato con interruttore;
- Auricolare;
- Stampato cod. E34.

## PER IL MATERIALE

**Il trasmettitore da 400 mW è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT167) al prezzo di 48.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, la bassetta forata e serigrafata ed il modulo Aurel TX-433BOOST. Quest'ultimo è disponibile anche separatamente a 38.000 lire. Il kit del ricevitore (cod. FT98KRX) costa 48.000 lire e comprende, oltre a tutti i componenti e le minuterie, anche il contenitore plastico. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.**

al verso di inserimento: la fascetta colorata indica il terminale di catodo) e proseguendo con lo zoccolino a 4+4 pin per l'operazionale; per andare a colpo sicuro fate coincidere la tacca di riferimento ricavata nello zoccolo con il segno visibile nella serigrafia (piano di montaggio). Montate poi i due trimmer e quindi i condensatori, avendo cura di rispettare la polarità di quelli elettrolitici. Montate quindi l'ibrido TX-433Boost, infilandone i piedini nei rispettivi fori e tenendolo leggermente sollevato dal circuito stampato; non preoccupatevi del verso di inserimento perchè preparando lo stampato secondo la nostra traccia il modulo entra nei fori soltanto in un modo. La capsula microfonica va montata collegandola con due corti spezzoni di filo ai rispettivi punti dello stampato, ricordando che il terminale da collegare a massa è quello elettricamente connesso al contenitore, mentre l'altro, il positivo, va alla piazzola dello stampato che unisce R1 a C3. Per completare il montaggio della microspia collegate ai punti marcati + e - V una presa polarizzata per pile da 9V, rammentando che il filo rosso va al positivo e il nero deve esse-

re collegato al negativo. Inserite infine il TL081 nel proprio zoccolo, avendo cura di posizionare correttamente il riferimento marcato sul suo corpo. Collegate quindi l'antenna al punto ANT del circuito: va bene il solito filo elettrico lungo 18 cm o, meglio, un bocchettone BNC in cui innesterete un'antenna caricata in gomma, del tipo per UHF. Quanto al ricevitore, valgono un po' le stesse regole: una volta preparato lo stampato (che trovate già pronto nel kit...) montate su di esso le resistenze e i diodi, badando alla loro polarità, quindi inserite e saldate gli zoccoli per gli integrati; montate poi tutti i condensatori, dando la precedenza a quelli non polarizzati e rispettando la polarità degli elettrolitici. Inserite e saldate l'ibrido RF290/433 nei rispettivi fori: anche in questo caso il componente entra in un solo verso. Montate in ultimo il potenziometro R6 per la regolazione del volume, quindi inserite il TL081 e l'LM386 nei rispettivi zoccoli, avendo cura di posizionarli correttamente e di non scambiarli tra loro. Montate quindi una presa jack in corrispondenza dei punti di uscita, in modo da collegare l'auricolare e, infi-

ne, collegate l'antenna al ricevitore: anche in questo caso potete scegliere tra lo spezzone di filo, l'antenna in gomma, o l'apposita antenna accordata (con piano di massa) a 433 MHz. Per il collaudo prevedete un alimentatore da 9÷12V per il trasmettitore ed uno analogo per il ricevitore: in entrambi i casi bastano 200÷300 mA, quindi si può provvedere con pile o batterie di stilo NiCd o NiMH; alimentate il trasmettitore (quest'ultimo non va assolutamente acceso senza che sia stata preventivamente collegata l'antenna, altrimenti può guastarsi) ed il ricevitore collegando a quest'ultimo una cuffia da 32 ohm (la classica cuffietta stereo, da usare però in mono) o un auricolare. Portate il perno del potenziometro di volume del ricevitore a metà corsa: dovrete udire un fruscio di fondo nella cuffia; agite sul cursore del trimmer R8 della microspia portandolo a circa 1/4 di corsa da massa, e registrate R9 ruotandone leggermente il cursore in un verso e nell'altro fino a trovare il punto in cui la cuffia tace. Giunti a questo punto parlate in prossimità del microfono e verificate che ciò che dite si senta in cuffia; regolate finemente il trimmer R9 in modo da ottenere un ascolto senza distorsione e ruotate il perno del potenziometro di volume del ricevitore in modo da ottenere il livello d'ascolto che preferite. Se necessario aumentate e ritoccate anche il trimmer R8 della microspia in modo da ottenere il massimo livello possibile senza distorsione: se sentite il segnale distorto ritoccate prima R9 per tentare di trovare una posizione migliore; se ciononostante l'ascolto risulta distorto dovete portare un po' più verso massa il cursore dell'R8.

## 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 Valsillaro, 38 - 00141 ROMA - tel. 06/8104753**

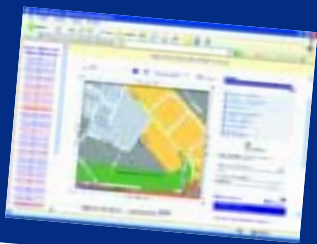
# Sistemi professionali GPS/GSM

## Localizzatore GPS/GSM portatile

**FT596K (premontato) - Euro 395,00**



Unità di localizzazione remota GPS/GSM di dimensioni particolarmente contenute ottenute grazie all'impiego di un modulo Wavecom Q2501 che integra sia la sezione GPS che quella GSM. L'apparecchio viene fornito premontato e comprende il localizzatore vero e proprio, l'antenna GPS, quella GSM ed i cavi adattatori d'antenna. La tensione di alimentazione nominale è di 3,6V, tuttavia è disponibile separatamente l'alimentatore switching in grado di funzionare con una tensione di ingresso compresa tra 5 e 30V (FT601M - Euro 25,00) che ne consente l'impiego anche in auto. I dati vengono inviati al cellulare dell'utente tramite SMS sotto forma di coordinate (latitudine+longitudine) o mediante posta elettronica (sempre sfruttando gli SMS). In quest'ultimo caso è possibile, con delle semplici applicazioni web personalizzate, sfruttare i siti Internet con cartografia per visualizzare in maniera gratuita e con una semplice connessione Internet (da qualsiasi parte del mondo) la posizione del target e lo spostamento dello stesso all'interno di una mappa. Sono disponibili per questo apparato sistemi autonomi di alimentazione (pacchi di batterie al litio) che consentono, unitamente a speciali magneti, di effettuare l'installazione in pochi secondi su qualsiasi veicolo. Ulteriori informazioni sui nostri siti [www.futurashop.it](http://www.futurashop.it) e [www.gpstracer.net](http://www.gpstracer.net).



### SERVIZIO WEB GRATUITO

A quanti acquistano una nostra unità remota GPS/GSM diamo la possibilità di utilizzare gratuitamente il nostro servizio di localizzazione su web. Potrete così, mediante Internet, e senza alcun aggravio di spesa, visualizzare la posizione del vostro veicolo su una mappa dettagliata 24 ore su 24.

Produciamo e distribuiamo sistemi di controllo e sorveglianza remoti basati su reti GSM e GPS. Oltre ai prodotti standard illustrati in questa pagina, siamo in grado di progettare e produrre su specifiche del Cliente qualsiasi dispositivo che utilizzi queste tecnologie. Tutti i nostri prodotti rispondono alle normative CE e RTTE.

## Localizzatore miniatura GPS/GSM con batteria inclusa

**G19B - Euro 499,00**



Dispositivo di localizzazione personale e veicolare di ridottissime dimensioni. Integra un modem cellulare GSM, un ricevitore GPS ad elevata sensibilità ed una fonte autonoma di alimentazione (batteria al litio). I dati relativi alla posizione vengono inviati tramite SMS ad intervalli programmabili a uno o più numeri di cellulare abilitati. Questi dati possono essere utilizzati anche da appositi programmi web che consentono, tramite Internet, di visualizzare la posizione del target su mappe dettagliate.

### MODALITA' DI FUNZIONAMENTO

**Invio di SMS ad intervalli predefiniti:** l'unità invia ai numeri telefonici abilitati un messaggio con le coordinate ad intervalli di tempo predefiniti, impostabili tra 2 e 120 minuti. Gli SMS contengono l'identificativo dell'unità con i dati relativi alla posizione, velocità e direzione nel formato pre-scritto.

**Polling:** l'unità può essere chiamata da un telefono il cui numero sia stato preventivamente memorizzato; al chiamante viene inviato un SMS con tutti i dati relativi alla posizione del dispositivo.

**Polling SMS:** Inviando un apposito SMS è possibile ottenere un messaggio di risposta contenente le informazioni relative alla cella GSM in cui l'unità remota è registrata. Questa funzione consente di sapere (in maniera molto più approssimativa) dove si trova il dispositivo anche quando non è disponibile il segnale della costellazione GPS.

**Emergenza:** Questa funzione fa capo al pulsante Panic dell'unità remota: premendo il pulsante viene inviato ad un massimo di tre numeri telefonici preprogrammati un SMS di richiesta di aiuto contenente anche i dati sulla posizione. L'attivazione di questo pulsante determina anche un allarme acustico.

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

## Localizzatore GPS/GSM GPRS con batteria e microfono inclusi

**WEBTRAC4S - Euro 645,00**



Sistema di localizzazione personale e veicolare di ridottissime dimensioni. Si differenzia dal modello standard (G19B) per la possibilità di utilizzare connessioni GPRS (oltre alle normali GSM) e per la disponibilità di un microfono integrato ad elevata sensibilità. I dati relativi alla posizione vengono inviati tramite la rete GPRS o GSM mediante SMS o email. Funzione panico e parking. Possibilità di utilizzare servizi web per la localizzazione tramite pagine Internet.

### MODALITA' DI FUNZIONAMENTO

**Invio dei dati di localizzazione tramite rete GPRS e web server:** l'unità remota è connessa costantemente alla rete GPRS ed invia in tempo reale i dati al web server; è così possibile conoscere istante dopo istante la posizione del veicolo e la sua direzione e velocità con un costo particolarmente contenuto dal momento che nella trasmissione a pacchetto (GPRS) vengono addebitati solamente i dati inviati ed in questo caso ciascun pacchetto che definisce la posizione è composto da pochi byte.

**Ascolto ambientale tramite microfono incorporato:** chiamando il numero dell'unità remota, dopo otto squilli, entrerà in funzione il microfono nascosto consentendo di ascoltare tutto quanto viene detto nell'ambiente in cui opera il dispositivo. Utilizzando un'apposita cuffia/microfono sarà possibile instaurare una conversazione voce bidirezionale con l'unità remota. La sensibilità del microfono è di -24dB.

**Emergenza:** Questa funzione fa capo al pulsante Panic dell'unità remota: premendo il pulsante viene inviato in continuazione al web server un messaggio di allarme con i dati della posizione ed a tutti i numeri telefonici memorizzati un SMS di allarme con le coordinate fornite dal GPS.

**Park/Geofencing:** tale modalità di funzionamento può essere attivata sia con l'apposito pulsante che mediante l'invio di un SMS. Questa funzione - attivata solitamente quando il veicolo viene posteggiato - determina l'interruzione dell'invio dei dati relativi alla posizione. Qualora il veicolo venga spostato e la velocità superi i 20 km/h, la trasmissione riprende automaticamente con una segnalazione d'allarme. Qualora la connessione GPRS non sia disponibile, vengono inviati SMS tramite la rete GSM.

## FUTURA ELETTRONICA

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

Maggiori informazioni su questi prodotti e su tutti le altre apparecchiature distribuite sono disponibili sul sito [www.futuranet.it](http://www.futuranet.it) tramite il quale è anche possibile effettuare acquisti on-line.

## Telecontrollo GSM bidirezionale con antenna integrata

Sistema di controllo remoto bidirezionale che sfrutta la rete GSM per le attivazioni ed i controlli. Configurabile con una semplice telefonata, dispone di due uscite a relè (230Vac/10A) con funzionamento monostabile o bistabile e di due ingressi di allarme optoisolati. Possibilità di memorizzare 8 numeri per l'invio degli allarmi e 200 numeri per la funzionalità apricancello. Tutte le impostazioni avvengono tramite SMS. Alimentazione compresa tra 5 e 32 Vdc, assorbimento massimo 500mA. Antenna GSM banda integrata. GSM: Dual Band EGSM 900/1800 MHz (compatibile con ETSI GSM Phase 2+ Standard); dimensioni: 98 x 60 x 24 (L x W x H) mm. Il prodotto viene fornito già montato e collaudato.

**TDG33 - Euro 198,00**



**Strumento** o apparato della Heathkit acquisto, anche guasto (purché completo). Rinaldo Lucchesi tel. 0583/947029 (ore ufficio)

**Riviste** per appassionati di elettronica vendo tra cui fare el., elettronica 2000, radio kit, elettronica pratica a L. 70.000, spese postali incluse, le vendo anche singolarmente e invio gratuitamente la lista delle riviste con gli argomenti trattati a chiunque ne faccia richiesta. Sciamanna Silvano - Via del Crocefisso, 130 - 04010 Borgo S. Maria (LT)

**Dizionario** illustrato di elettricità e magnetismo, anno 1893, autore G. Lefevre, editore Sonzogno, rilegatura d'epoca broccata in ottimo stato, L. 10.000.000 trattabili preferibilmente amatore competente. Bonavenia Ivo tel. 06/2156456

**Tx drake** t4xc+ms4 vendo con cavi originali, rx drake r4c anche separatamente a L. 850.000 cadauno, matricole alte e manuali in italiano. Annuncio sempre valido. Concetto Cappuccio tel. 0931/39754 (22.00-24.00)

**Sviluppo** programmi in assembler per micro st62xx su commessa e realizzo prototipi. Gaburro Gianni tel. 0376/396743

**Kit di motorizzazione** per parabole offset vendo a L. 400.000. Ricevitore digitale dvb-mpg2-nokia-d-box a L. 1.250.000. Decoder per partite di calcio di serie A a L. 300.000. Antenna logaritmica speciale per rx/tx nella banda da 900 a 2700Mhz a L. 90.000. Davide tel. 085/4210143 (dopo ore 18.00)

**Integrati** 145026-145027-145028 ed altro materiale elettronico offro ad un buon prezzo, chiedere lista. Ricci Rinaldo tel. 0184/541095

**Amplificatore** valvolare vendo, in classe A 8+8w con 2 el 34 montato e funzionante senza scatola completo di trasformatori a L. 350.000. Giarrocco Domenico tel. 0347/2724602

**Valvole** vendo a L. 1.000: 1A7-1H5-6H6-3Q5-6AC7-6EM5-6L7-ECF20-ECF805-EQ80-PC86-PCF805-PCL805-PL82-PFL200-PY83-3S4-4DL4-4HA5-1N5-DY87. Paolo tel. 0586/894284

**Computer** portatile Olivetti M10 Basic, del 1983, funzionante cedo collezionista per uso didattico. Cedo inoltre cordless 10 canali codificato e criptato. Francesco Capelletto tel/fax 0161/256974 (19.00-23.00)

**Pc IBM** 166 Mhz, 8 mb ram, 1.08 gb hd acceleratore video pci 64 bit 2mb, escluso monitor a L. 1.550.000. Andrea Sinigaglia tel. 0338/6120158

**Ricevitore sat** in kit con soglia regolabile fino a 3db vendo a L. 150.000. Sprotettore per la duplicazione di videocassette vhs originali a L. 180.000. Decoder ufficiale per satisfaction club tv, usato 1 mese a L. 500.000. Trasmettitore tv pll fuori banda da 1,5 w a L. 490.000. Emanuele 0330/314026

**Costruisco** su richiesta circuiti stampati/doppia faccia. Precisione fotografica. Eseguo anche montaggi elettronici con la massima cura. Annuncio sempre valido. Zannini Massimiliano tel. 041/986152 (20.00-20.30)

**Surplus elettronico** svendo, soprattutto di origine elettromedicale: analizzatori, h-ple, alimentatori switching, schede. Richiedere lista, preferibilmente allegando L.2.000 in francobolli. Simone Bernardi tel. 0577/378559

**Numeri** 2,3,4,5,6,7,8,9,11, 12 della rivista Elettronica In cerco. Nicola Maurina tel. 0461/961678 (sera)

**Schede** microprocessore, circuiti elettronici in genere progetto per risolvere qualunque vostro problema. Realizzo anche eventuali master e prototipi. Luca Minguzzi tel. 0544/521718

**Riviste** di Nuova elettronica cerco dal numero 154 al numero 178, sole se a buon prezzo e condizioni. Annuncio sempre valido. Gabriele Meniconi tel. 011/9721753

**Oscilloscopio** Hitachi analogico vendo causa passaggio a sistema superiore, 60 MHz, autocalibrazione, base dei tempi doppia, normale o automatica, trigger p-p automatico, trigger lock scansione ritardata, redout (S/div, UNCAL, MAG, ritardo, holdoff) + cursori per misure, Starter kit ST622x + corso di programmazione + scheda prototipi LX1202-1203-1204 + 2 ST62E25 + 1 ST62E20 + ST62T25. Federico Valbona tel. 0444/649203 (ore pasti)

**Materiale** elettronico al dettaglio vendo. Ad esempio: resistenza 1/4 di watt 5% lire 20, 1/2 watt 5% lire 25, pacchi contenenti materiale elettronico: condensatori, resistenze, potenziometri, relè, fusibili, integrati, ecc. pezzi 300 L. 20.000. Per il catalogo inviare L. 3000 in francobolli a Carmelo Rubino via Marchesana 1 98074 Naso (ME) tel. 0941/961194 (ore pasti)

**Card D2-MAC** e videocrypt riprogrammabili vendo a lire 110.000. Consegna gratuita in tutta Italia in 24/48 ore. Maurizio Fiorello telefono 0941/702851 (ore ufficio)

**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.**

# Telecontrollo GSM con antenna integrata

[TDG33 - Euro 198,00]

IVA inclusa.



Sistema di controllo remoto bidirezionale che sfrutta la rete GSM per le attivazioni ed i controlli. Configurabile con una semplice telefonata, dispone di due uscite a relè (230Vac/10A) con funzionamento monostabile o bistabile e di due ingressi di allarme optoisolati. Possibilità di memorizzare 8 numeri per l'invio degli allarmi e 200 numeri per la funzionalità apricancello. Tutte le impostazioni avvengono tramite SMS. Alimentazione compresa tra 5 e 32 Vdc, assorbimento massimo 500mA. Antenna GSM bibanda integrata. Il prodotto viene fornito già montato e collaudato.

## Caratteristiche tecniche:

- GSM: Dual Band EGSM 900/1800 MHz (compatibile con ETSI GSM Phase 2+ Standard);
- Potenza di uscita:  
Class 4 (2W @ 900 MHz);  
Class 1 (1W @ 1800 MHz).
- Temperatura di funzionamento: -10°C ÷ +55°C;
- Peso: 100 grammi circa;
- Dimensioni: 98 x 60 x 24 (L x W x H) mm;
- Alimentazione: 5 ÷ 32 Vdc;
- Corrente assorbita: 20 mA a riposo, 500 mA nei picchi;
- Corrente massima contatti relè: 10 A;
- Tensione massima contatti relè: 250 Vac;
- Caratteristiche ingressi digitali:  
livello 1 = 5-32 Vdc;  
livello 0 = 0 Vdc.

## Applicazioni tipiche:

### In modalità SMS

- Impianti antifurto per immobili civili ed industriali
- Impianti antifurto per automezzi
- Controllo impianti di condizionamento/riscaldamento
- Controllo pompe ed impianti di irrigazione
- Controllo impianti industriali

### In modalità chiamata voce / apricancello

- Apertura cancelli
- Controllo varchi
- Circuiti di reset