

Elettronica In

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

12

TF: UN FILTRO PER L'ASCOLTO SEGRETO

Protezione globale
per rete elettrica

Tastiera DTMF
a microcontrollore



NOVITÀ ASSOLUTA

VOICE RECORDER ISD 2-4 MINUTI



DIGITAL SIGNAL PROCESSING I MICRO DEL FUTURO

Radiocomando
a 220 volt

Lumino Solare

Sirena Multitonale

ESCLUSIVO
CORSO DI
PROGRAMMAZIONE
ZILOG Z8

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:

BIT5 - Euro 1,00 (fornita di serie)

Stazione saldante / dissaldante



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.

Stazione saldante professionale



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:

VTSS1 - 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



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: > 100Mhm.

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



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



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



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



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



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



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

SOLD100G8 - Euro 2,80

SOLD250G - Euro 5,00

SOLD500G - Euro 9,80

SOLD500G8 - Euro 9,90

SOLD1K - Euro 19,50

SOLD500G8N - Euro 36,00

**FUTURA
ELETTRONICA**

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

<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

ELETTRONICA IN
Rivista mensile, anno II n. 12
SETTEMBRE 1996

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

Distribuzione per l'Italia:

S.O.D.I.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 34 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 resi-
tuiti. L'utilizzazione degli schemi pubbli-
cati non comporta alcuna responsabi-
lità da parte della Società editrice.

SOMMARIO

9

SURGE VOLTAGE PROTECTOR

Utilizzato sulla tradizionale rete elettrica a 220 volt sopprime le sovratensioni che possono danneggiare, anche seriamente, le apparecchiature elettriche ed elettroniche.

12

REGISTRATORE DIGITALE 2÷4 MINUTI

Registratore/lettore per i nuovissimi chip della famiglia ISD33000 con una capacità compresa tra 2 e 4 minuti.

25

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. Terza puntata.

35

IL LUMINO SOLARE

Un'applicazione particolare del microcontrollore PIC16C54: il chip viene utilizzato per pilotare un led ad alta luminosità in modo da simulare la fiamma di una candela di cera.

41

IL TELEFONO SEGRETO

Siete assillati da chiamate di sconosciuti che vi infastidiscono a tutte le ore? Vi proponiamo un circuito che risponde automatica-
mente senza però farlo notare a chi vi chiama, permettendovi di
ascoltare cosa dice in attesa della vostra risposta.

49

ALLA SCOPERTA DEI D.S.P.

Per imparare ad utilizzare questi nuovi processori che stanno
rivoluzionando il sistema di elaborazione dei segnali digitali.

59

UNA SIRENA ... SEI SUONI

Ideale per allarmi e sistemi antifurto, può generare 6 differenti
segnali acustici con una potenza di uscita di ben 25 watt.

63

CODIFICATORE DTMF A TASTIERA

Utilizza come integrato generatore un microcontrollore Zilog Z8
opportunamente programmato.

73

RADIOCOMANDO A 220 VOLT

Semplice ricevitore codificato per radiocomando alimentato dalla
rete elettrica a 220 volt tramite un circuito RC.



Mensile associato
all'USPI, Unione Stampa
Periodica Italiana

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

PS1503SB
**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

PS3010
**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

PS3020
**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

PS230210
**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

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**

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

PS23023
**Alimentatore
2x0-30V/0-3A 1x5V/3A**

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**

Alimentatori a tensione fissa

PS1303
**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

PS1310
**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

PS1320
**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

PS1330
**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

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.

LA TELECAMERA DIGITALE

Ho acquistato la telecamera CCD della Futura Elettronica con la quale vorrei tenere sotto controllo una porta di ingresso. In pratica, la telecamera dovrebbe riprendere un atrio e una scheda elettronica ad essa collegata dovrebbe inviare un impulso ogni volta che una persona transita davanti alla telecamera. E' possibile realizzare un circuito di questo tipo?

Luciano Visentini - Trieste



La telecamera WV-BP510/540 della Panasonic incorpora un avanzato e sofisticato circuito in grado di rilevare il movimento di una persona o di un oggetto nell'inquadratura che viene suddivisa digitalmente in 48 aree sensibili.

Per realizzare una applicazione del genere occorre innanzitutto digitalizzare l'immagine fornita dalla telecamera e in seguito elaborarla in modo tale da distinguere il movimento di una persona o di un oggetto dalle normali variazioni di luce dello sfondo. Come si può intuire, il circuito in grado di compiere queste due funzioni risulta attualmente (per la mancanza di integrati dedicati) piuttosto complesso e macchinoso e di conseguenza impronunciabile su una rivista di elettronica applicata. In ogni caso, ciò non significa che la tua applicazione non si possa realizzare anzi esistono già in commercio dispositivi adatti allo scopo come la nuovissima telecamera CCD Panasonic (modello WV-BP510/514) al cui interno è presente un processore DSP. Grazie alla

tecnologia dell'elaborazione digitale del segnale, questa telecamera dispone di nuove ed innovative funzioni quali il controllo del movimento (Motion Detector), la compensazione digitale del controllo, il settaggio in digitale, l'intensificazione digitale dell'immagine per vedere anche nella semioscurità, la generazione di caratteri sovrapposti all'immagine e il circuito per la compensazione del contrasto (Wide Dynamic Range). Tra le altre caratteristiche principali ricordiamo il numero di pixels che è di 753 x 582, le dimensioni di ingombro pari a 67 x 55 x 118 mm e l'elevatissima sensibilità (migliore di 0,02 Lux). Per quanto riguarda il Motion Detector si può ancora aggiungere che viene ottenuto suddividendo l'immagine in 48 zone sensibili e controllando continuamente la variazione di intensità luminosa per ogni diversa area. In caso di brusche variazioni di luce in una delle 48 zone la telecamera invia un segnale di allarme tramite lo stesso cavo in cui transita l'immagine video.

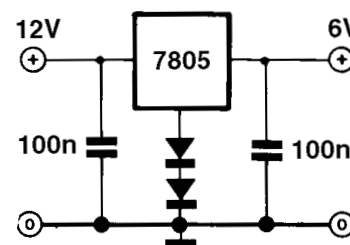
IL WALKMAN IN AUTO

Vorrei collegare un walkman funzionante a 6 volt alla presa accendisigari dell'auto. Poiché non riesco a reperire un regolatore a 6 volt potreste fornirmi

uno schema alternativo?

Antonio Benedetti - Bari

Per alimentare il tuo walkman in auto senza utilizzare un 7806, effettivamente difficile da reperire, puoi ricorrere ad un normale regolatore a 5 volt (7805) collegando però tra il terminale "massa" di quest'ultimo e la massa del circuito due diodi in serie, ad esempio degli 1N4148 (vedi schema). Così facendo, la tensione presente sul terminale di uscita sarà di circa 6 volt.



Convertitore da 12 Vdc a 6 Vdc con 7805

SENSORE DI GAS

Devo realizzare un rilevatore di gas da installare in cucina. Quale tipo di sensore risulta più adatto alla mia applicazione?

Franco Ceredi - Ancona

Ditta leader nella costruzione di sensori di gas è sicuramente la Figaro. Tra i prodotti di punta di questa azienda segnaliamo il modello FM87U che si distingue per la semplicità di utilizzo e per la capacità di rilevare diversi gas quali il metano, il butano, il propano e il GPL. Tra le altre caratteristiche segnaliamo la temperatura di funzionamento compresa tra -10°C e + 50°C. Per far sì che il sensore dia un segnale di allarme occorre superare delle soglie di concentrazione tipiche del dispositivo. Queste coincidono a 2000 ppm (parti per milione) di butano o propano, a 4080 ppm di metano o altri gas naturali, a 3300 ppm di idrogeno ed infine a 4800 ppm di etanolo.

SERVIZIO CONSULENZA TECNICA

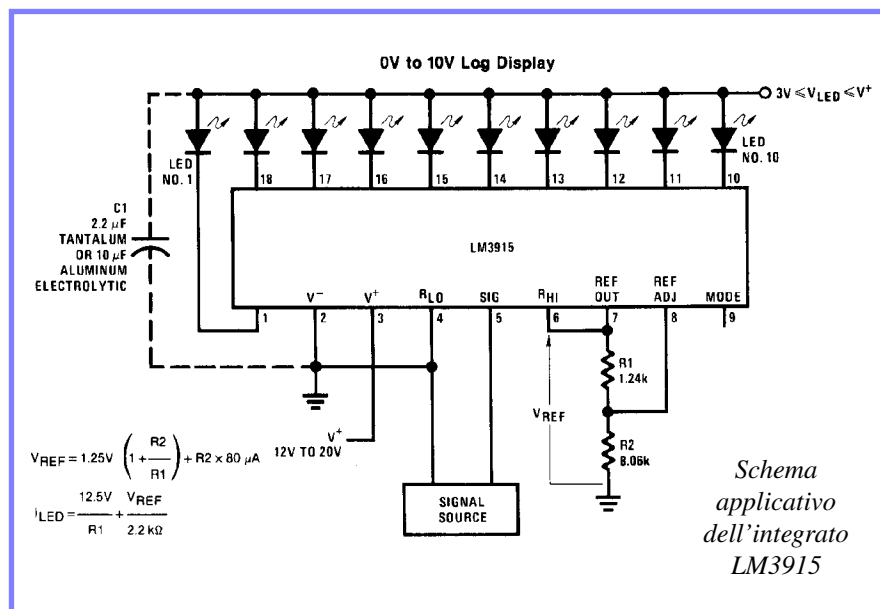
Per ulteriori informazioni sui progetti pubblicati e per qualsiasi problema tecnico relativo agli stessi è disponibile il nostro servizio di consulenza tecnica che risponde allo 0331-577982. Il servizio è attivo esclusivamente il lunedì dalle 14.30 alle 17.30.

UN VU-METER PER AUTO

Potreste consigliarmi lo schema elettrico di un VU-meter stereo per autorradio che abbia un display per il canale destro e uno per il sinistro? Se possibile vorrei utilizzare come display una barra a diodi LED.

Paolo Graziano - Asti

Per realizzare un VU- meter semplice ed affidabile consigliamo l'utilizzo dell'integrato LM3915 appositamente costruito per questa applicazione ed in grado di pilotare direttamente dieci LED. Riportiamo a lato lo schema applicativo dell'LM3915 e le formule per calcolare la sensibilità di ingresso e la corrente di lavoro dei LED.



SE LA TASTIERA NON FUNZIONA

La tastiera del mio PC non vuole più saperne di funzionare, il guasto si è manifestato subito dopo l'accensione del PC. Ho quindi smontato la tastiera e ho notato che all'interno il circuito è controllato da un solo integrato siglato 6548. Potreste fornirmi la pin-out del-

l'integrato in questione?

Giacomo Intrieri - Cosenza

La maggior parte dei problemi che una tastiera per PC può manifestare sono di natura meccanica e si risolvono tipicamente smontando la tastiera e pulendo accuratamente i contatti elettrici dei tasti, ricorrendo eventualmente anche ad uno spray specifico. Nel tuo

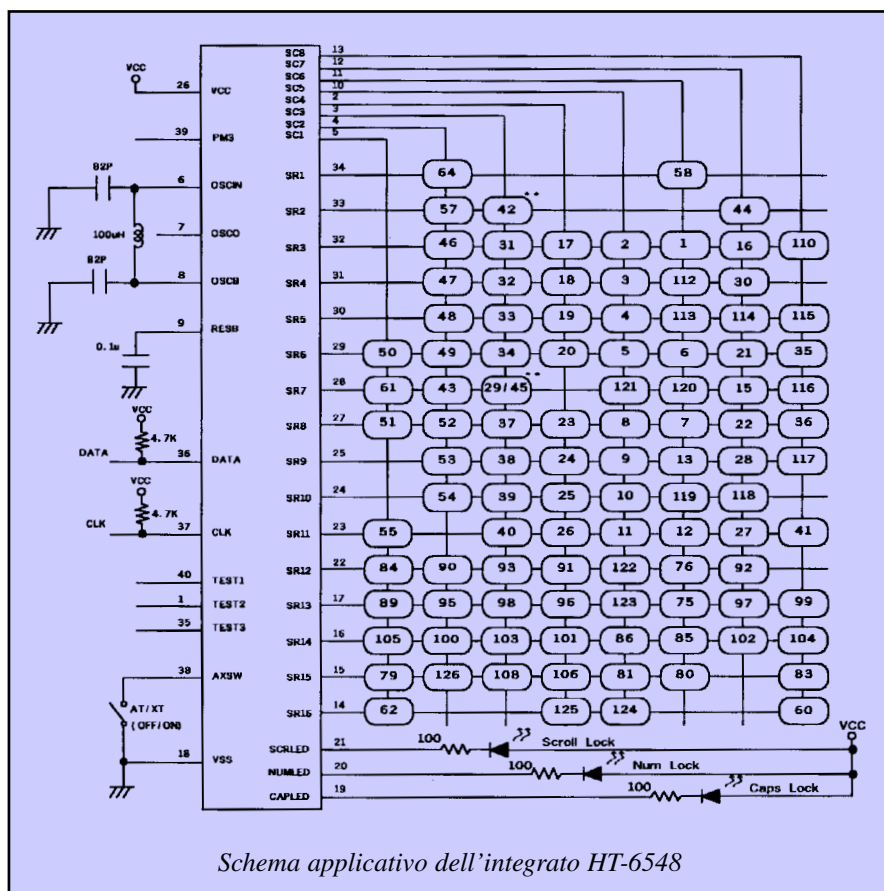
caso, invece, il guasto sembra di natura elettrica e non meccanica essendosi manifestato, come da te esposto, all'improvviso, subito dopo l'accensione del PC. In questo caso l'unica cosa da fare è controllare se l'integrato funziona correttamente. Seguendo lo schema applicativo riportato verifica innanzitutto la presenza della tensione di alimentazione sul chip, controlla poi che sui pin OSC sia disponibile la frequenza di oscillazione. Se quest'ultima condizione non si verifica significa che l'integrato non "gira" e va perciò sostituito.

LA DATA DEGLI INTEGRATI

*E' vero che tutti gli integrati riporta-
no stampigliata oltre alla sigla identifi-
cativa anche la data di produzione?*

Marco Moriconi - Lucca

A quanto ci risulta non esiste una normativa che imponga ai costruttori di semiconduttori di specificare sul contenitore la data di produzione. In ogni caso, molti integrati riportano accanto alla sigla o sulla parte inferiore un codice che può ricondurre a tale data. Quasi sempre, questo codice viene serigrafato sotto la sigla principale del chip e contiene oltre a informazioni specifiche del costruttore quali revisione, numero della maschera, codice dell'impianto, eccetera, anche la data di costruzione espressa con quattro numeri: i primi due indicano l'anno mentre gli altri due rappresentano la settimana (da 1 a 52).



SURGE VOLTAGE PROTECTOR

Utilizzato sulla tradizionale rete elettrica a 220 volt sopprime le sovratensioni che possono danneggiare, anche seriamente, le apparecchiature elettriche ed elettroniche.

di Gabriele Peretto

Nell'ultimo decennio, l'evoluzione elettronica ha indubbiamente influenzato in modo determinante la nostra era inserendosi in ogni oggetto di uso quotidiano, rendendo accessibile alla quasi totalità delle persone, sofisticate apparecchiature ad elevato contenuto tecnologico. In ogni casa convivono ormai televisori, videoregistratori, raffinati impianti di riproduzione hi-fi, e sempre maggiormente vanno diffondendosi anche Personal Computer, modem, fax, forni a microonde, idromassaggi ed automatismi radiocomandati di vario tipo. Benché queste siano altamente affidabili, nella

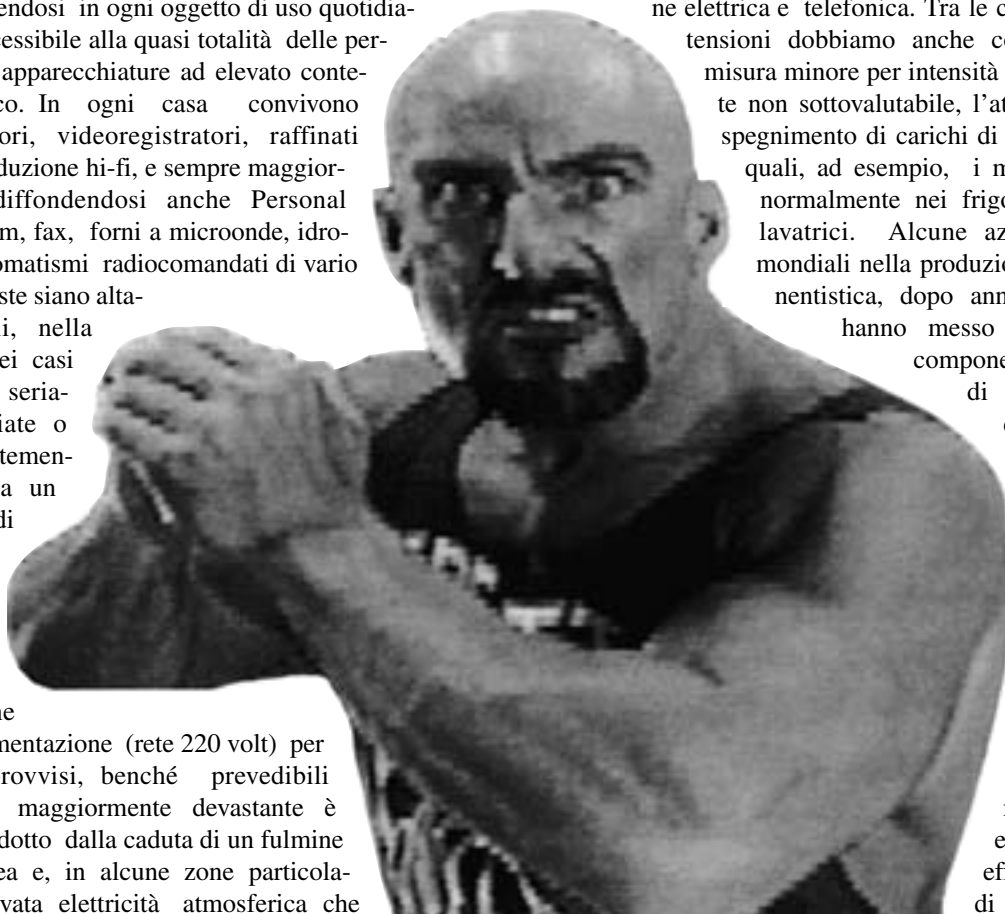
maggioranza dei casi possono essere seriamente danneggiate o messe permanentemente fuori uso, da un semplice picco di extratensione che può improvvisamente sovrapporsi alla normale tensione

si accumula durante i temporali e che si scarica su recinzioni metalliche e quindi sugli impianti di distribuzione elettrica e telefonica. Tra le cause di sovratensioni dobbiamo anche considerare, in

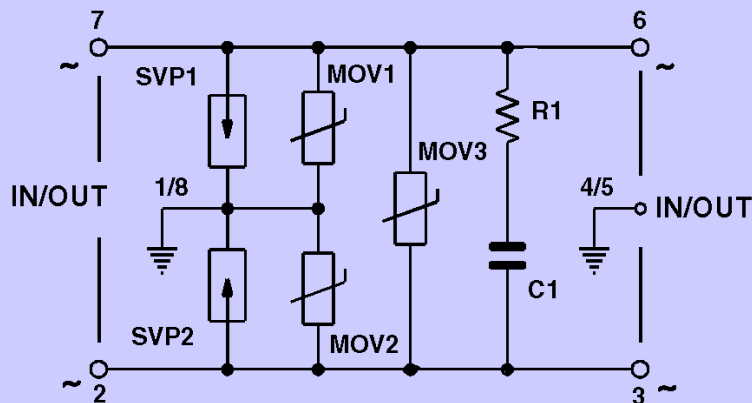
misura minore per intensità ma certamente non sottovalutabile, l'attivazione e lo spegnimento di carichi di tipo induttivo, quali, ad esempio, i motori presenti normalmente nei frigoriferi e nelle lavatrici. Alcune aziende, leader mondiali nella produzione di componentistica, dopo anni di ricerca

hanno messo a punto nuovi componenti in grado

di eliminare o quantomeno ridurre i dannosi effetti delle sovratensioni che interessano le linee elettriche. Utilizzando questi dispositivi abbiamo progettato e realizzato un efficace sistema di protezione da



schema elettrico



COMPONENTI

R1/C1: Rete RC 100 Ohm/100 nF

MOV1: Varistore 275L40

MOV2: Varistore 275L40

MOV3: Varistore 275L40

SVP1: Scaricatore a gas UZ470B56

SVP2: Scaricatore a gas UZ470B56

Varie:

- piastrina stampata FT137;
- scatola octal per cablaggi elettrici;
- zoccolo octal con morsetti.

sovratensioni che riunisce in sé prestazioni eccellenti ad un costo contenuto. Un sistema di protezione a due stadi, il primo dei quali si assume il compito di limitare l'ampiezza dei segnali impulsivi con fronti di salita molto ripidi quali, ad esempio, i picchi di tensione determinati dalla caduta di un fulmine, assorbendo la notevole energia sprigionata e limitando la tensione a 700 V~ in circa 500 nsec; in questa fase possono essere assorbiti picchi di corrente fino a 10.000 A. Il secondo stadio provvede, successivamente, a limitare la tensione in linea a circa 300 volt in poco meno di 25 nsec, tensione che nell'ultima fase di intervento della protezione viene limitata definitivamente ad un valore inferiore ai 70V. Per un fun-

zionamento ottimale dell'apparecchiatura è necessario che l'impianto elettrico disponga di adeguata linea di terra nonché dei relativi punti di collegamento oltre che, naturalmente, di un interruttore differenziale (salvavita), peraltro obbligatorio secondo le normative vigenti in materia di sicurezza.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Il circuito, decisamente molto semplice, è stato collaudato per 2 anni in zone particolarmente soggette a violenti temporali ed attraversate da numerose linee ad alta tensione. Dopo aver subito svariate modifiche ha assunto la veste

definitiva proposta in queste pagine. L'attuale circuito dispone, come descritto in precedenza, di una doppia protezione affidata in prima battuta agli scaricatori a gas SVP1-SVP2 e in seguito ai varistori MOV1-2-3. E' stata inoltre introdotta un'ulteriore protezione "fine" affidata alla rete snubber R1/C1 la quale interviene velocemente in presenza di piccoli disturbi e picchi generati dalla chiusura di contatti meccanici quali interruttori, relè e motori elettrici.

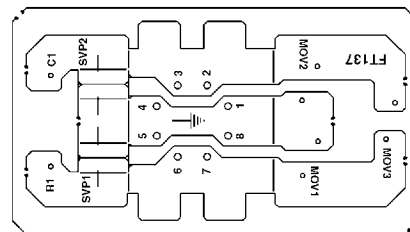
IL MONTAGGIO

Il dispositivo è stato montato su un circuito stampato di potenza realizzato tramite innovative tecnologie di fotoin-



CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione max. del circuito.....	250 Vca
Carico max. applicabile in uscita	3000 W
Tensione max. del circuito	250 Vca
Tensione max. d'innesco filo/terra a 100V/ μ S...	700 V
Tensione max. d'innesco filo/filo a 1 mA.....	430 V
Tensione min. di spegnimento	150 V min.
Corrente max. di scarica impulsiva 8/20 μ S.....	10.000 A
Corrente nominale di scarica a 1 sec.....	10 A
Corrente AC di follow-on a 1/2 ciclo	80 A peak
Corrente minima di autoripristino	200 mA
Vita media 500 A per 10/10.000 μ S	300 cicli

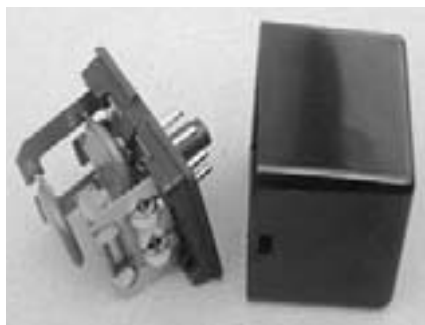


Le tre piste metalliche utilizzate per il cablaggio del circuito si ottengono mediante la fotoincisione di una piastra metallica. Le immagini in basso chiariscono come devono essere sagomate ed utilizzate tali piste.

cisione su materiale metallico ad elevatissima conducibilità, facilmente saldabile a stagno, che oltretutto resiste benissimo alla corrosione ed all'ossidazione. In pratica i vari componenti sono saldati a tre particolari metallici realizzati in fotoincisione che rappresentano altrettante piste di potenza garantendo nel contempo una buona resistenza meccanica. Nella versione disponibile presso la ditta Futura Elettronica, le tre piste si trovano inizialmente su una piastrina metallica dalla quale si staccano agevolmente; successivamente le tre lamine vanno opportunamente piegate e saldate in prossimità degli angoli al fine di migliorare la rigidità e la tenuta meccanica del sistema. In seguito, dopo aver acquistato uno zoccolo octal

si infilano i terminali di quest'ultimo (nell'ordine indicato dalla serigrafia) nelle tre lamine provvedendo subito dopo alla relativa saldatura. Andranno poi saldati anche i tre varistori e la rete R1/C1. Per ultimi dovranno essere inseriti gli scaricatori SVPI-2, i cui terminali andranno tagliati in modo da non superare la lunghezza di 3÷3,5 mm. Questi componenti, dovendo essere sostituiti dopo circa 300/400 interventi (in quanto perdono gradualmente le caratteristiche ottimali di funzionamento), potranno anche non essere saldati avendo però cura di modellare le mollette del circuito di sostegno affinché garantiscano un buon contatto. Il componente potrà facilmente essere inserito (oppure rimosso) dall'esterno

utilizzando delle normali pinzette. A questo punto il circuito è completo: per ultimare il lavoro basta montare il coperchio di protezione che andrà inserito a scatto sul supporto octal. Ribadiamo l'importanza di abbinare al circuito un interruttore magnetotermico il quale salvaguarda la vita e l'affidabilità del circuito prevenendone la precoce distruzione in caso d'interventi particolarmente gravosi. Il magnetotermico va collocato in serie alla linea elettrica dopo il contatore ENEL e il relativo interruttore termico. Il nostro circuito si collega in parallelo alla linea elettrica tramite i morsetti n.2 e n.7 che possono essere collegati indifferentemente al neutro o alla fase. Il dispositivo può anche essere collegato in serie utilizzando i terminali 2 e 7 come ingressi ed il 3 e il 6 come uscite. La terra dell'impianto potrà essere collegata ai terminali 1/8 o 4/5. In ogni caso la nostra protezione andrà comunque posizionata tra l'interruttore magnetotermico e gli utilizzatori. Il progetto è stato realizzato in una scatola tipo octal inseribile sul relativo zoccolo, il quale può essere indifferentemente fissato tramite due viti oppure innestato su apposita guida DIN montando il relativo accessorio e creando così un sistema veramente versatile. Consigliamo di controllare periodicamente il buon funzionamento del "SALVAVITA" seguendo le istruzioni riportate sullo stesso, verificando contemporaneamente l'integrità del circuito di protezione ed eventualmente sostituendo, se necessario, gli scaricatori a gas.



PER IL MATERIALE

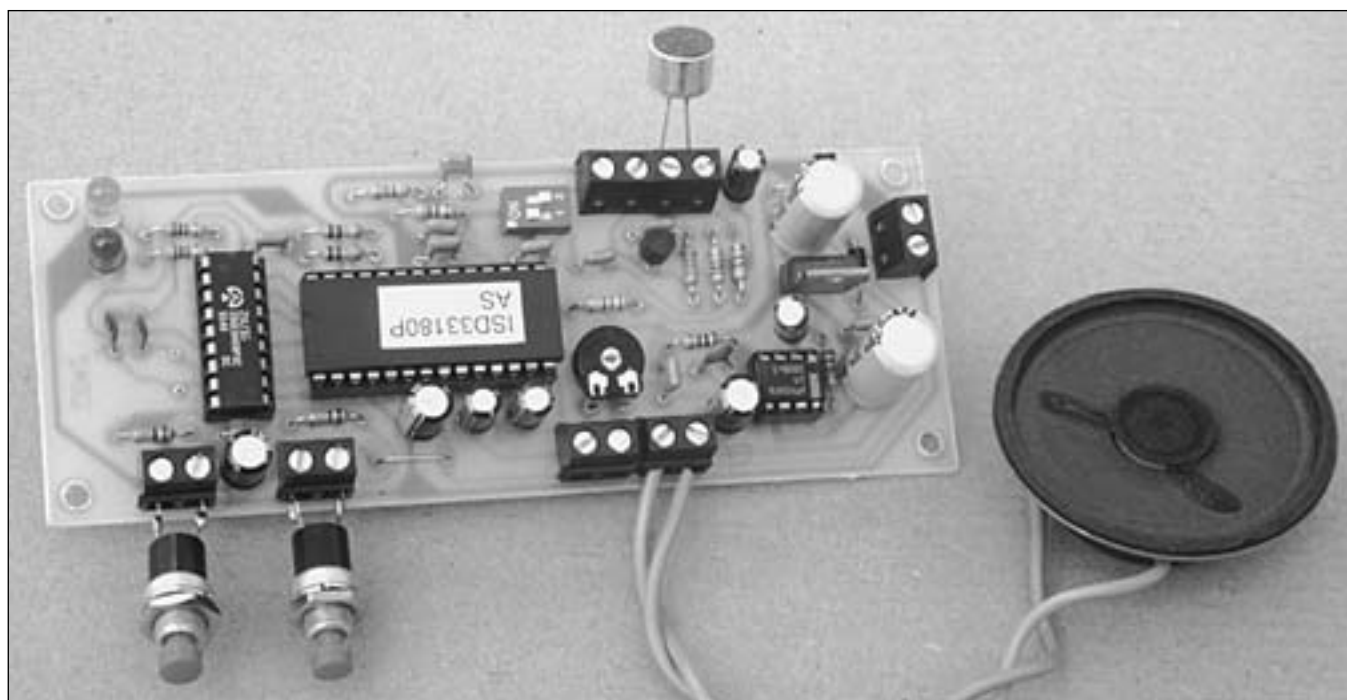
Tutti i componenti utilizzati per realizzare il circuito di protezione descritto in queste pagine sono disponibili presso la ditta Futura Elettronica (V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina-MI tel 0331-576130 fax 0331-578200) la quale commercializza anche il kit completo del dispositivo.

REGISTRATORE DIGITALE 2 ÷ 4 MINUTI

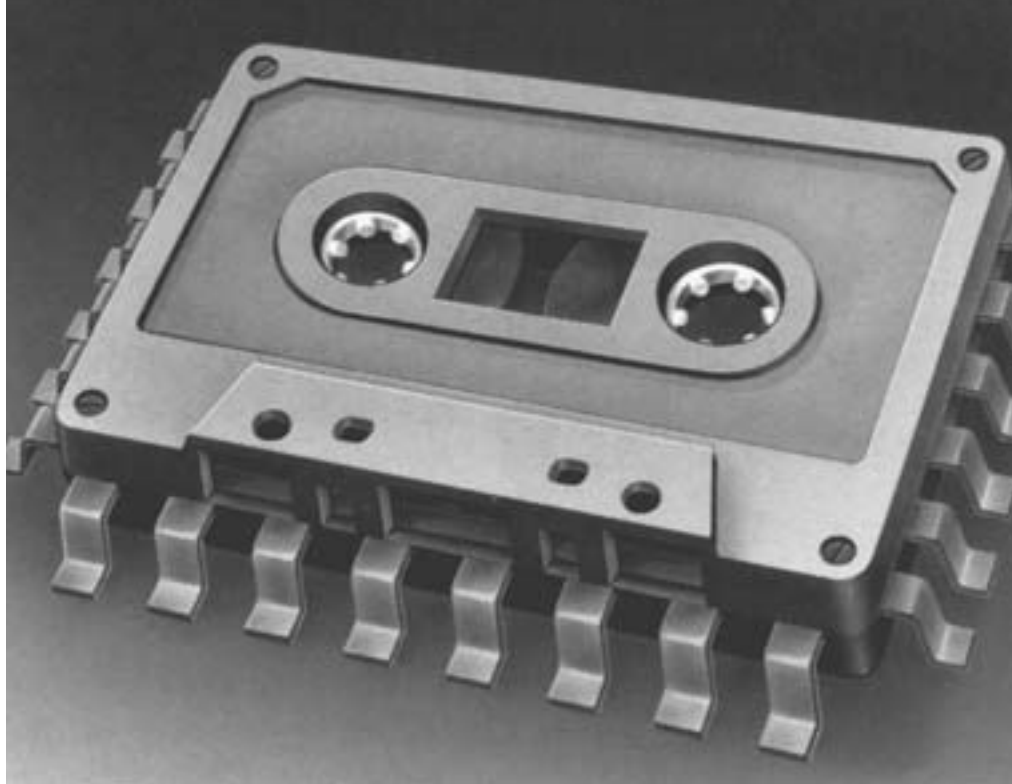
di Arsenio Spadoni

L'evoluzione tecnologica non si arresta e coinvolge giorno dopo giorno tutti i campi della tecnica e delle costruzioni, specialmente quelle elettroniche; nel campo della componentistica attiva assistiamo quasi quotidianamente alla nascita e all'affinamento di circuiti integrati sempre più sofisticati, sempre più completi e compatti. Ultimamente siamo rimasti colpiti da un prodotto in particolare, un integrato per sintesi vocale che, a dire il vero, attendevamo da tempo. Ricordate gli integrati della ISD, i chip per sintesi vocale completi ed affidabili della Information Storage Devices? Li

avevamo lasciati poco dopo l'uscita dei ChipCorder, evoluzione delle prime serie (ISD1000 e ISD2000) da 12 secondi fino a 2 minuti di capacità. ChipCorder a parte, i registratori digitali one-chip della ISD fino ad oggi potevano memorizzare voci e suoni per un massimo di 3 minuti anche se, sul nostro mercato, i chip effettivamente disponibili erano gli ISD2590 da 90 secondi. Da allora ci si è sempre chiesti quando la ISD avrebbe messo a disposizione nuovi integrati più "capienti". Ora l'attesa è finita: la ISD ha annunciato, distribuendo i primi esemplari anche in Italia, l'uscita



Registratore/ lettore per i nuovissimi chip ISD da 2÷4 minuti; facile da utilizzare grazie all'impiego di un microcontrollore che gestisce tutte le funzioni. Completo di microfono e altoparlante. Disponibile in scatola di montaggio.



della nuova serie ISD33000 che comprende nuovi chip per sintesi vocale capaci di memorizzare e riprodurre suoni e voci per un tempo compreso tra 2 e 4 minuti. In questo articolo vi proponiamo un programmatore/lettore che utilizza l'ISD33180, un chip vocale della capacità di 3 minuti (la parte finale della sigla, 180, indica la durata in secondi: 180, cioè 3 minuti) che riserva una grande novità. Prima di scendere nei dettagli vogliamo richiamare rapidamente le caratteristiche dei primi integrati ISD, in modo da rendere evidenti le principali innovazioni introdotte nella

serie 33000 e le differenze tra questa e le precedenti ISD1000 e 2000. Gli integrati della ISD si distinguono dagli altri sintetizzatori perché raggruppano in un solo chip tutte le parti, cioè i convertitori A/D e D/A, la memoria, gli amplificatori audio di ingresso (per microfono) e di uscita (per pilotare direttamente un altoparlante) e la logica di controllo. I componenti delle serie ISD1000 e 2000 si potevano controllare semplicemente con un paio di pulsanti ed una semplice logica esterna, integrata nel chip. La famiglia ISD33000 presenta invece una novità assoluta: i chip non si control-

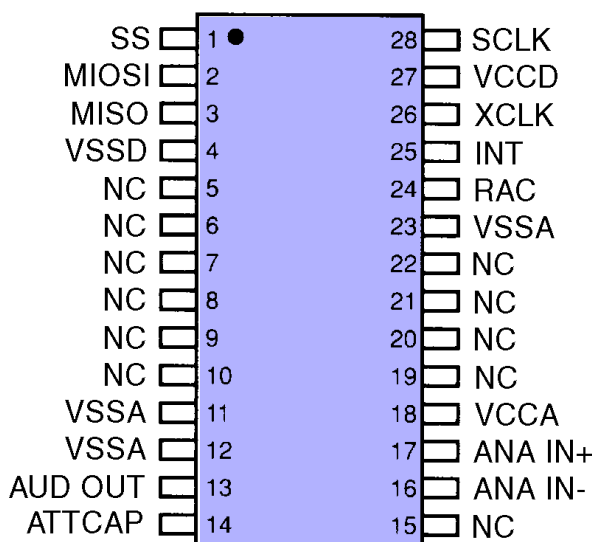
Una realtà in continua evoluzione, questa è la Information Storage Devices, la Casa californiana produttrice degli integrati DAST per sintesi vocale. L'abbiamo conosciuta alla fine del 1992 quando, prima tra tutti i produttori di semiconduttori presentò i suoi prodotti per sintesi vocale: i primi registratori digitali single-chip, gli unici, all'epoca, in grado di funzionare da completi registratori audio allo stato solido senza bisogno di memorie e convertitori esterni, ma con un semplice microfono ed un altoparlante. Quella della ISD è stata una scommessa, vincente a giudicare dal favore raccolto in questi anni tra i progettisti e gli OEM (Original Electronic



**INFORMATION
STORAGE
DEVICES**

Manufacturer) che hanno impiegato un po' ovunque gli integrati DAST. Dai primi, limitati integrati DAST (Direct Analog Storage Technology) della famiglia ISD1000 (da 10 a 20 secondi) abbiamo visto nascerne versioni sempre più potenziate e semplificate: gli ISD2000 (fino a 2 minuti di registrazione) e i ChipCorder (controllabili con semplici pulsanti) ed ora, a qualche anno di distanza dalla prima apparizione, i nuovissimi chip da 2 a 4 minuti della serie ISD33000, studiati e realizzati per essere utilizzati con i microcontrollori. Complimenti ISD! Adesso aspettiamo i già annunciati registratori digitali allo stato solido da 15 e 20 minuti.

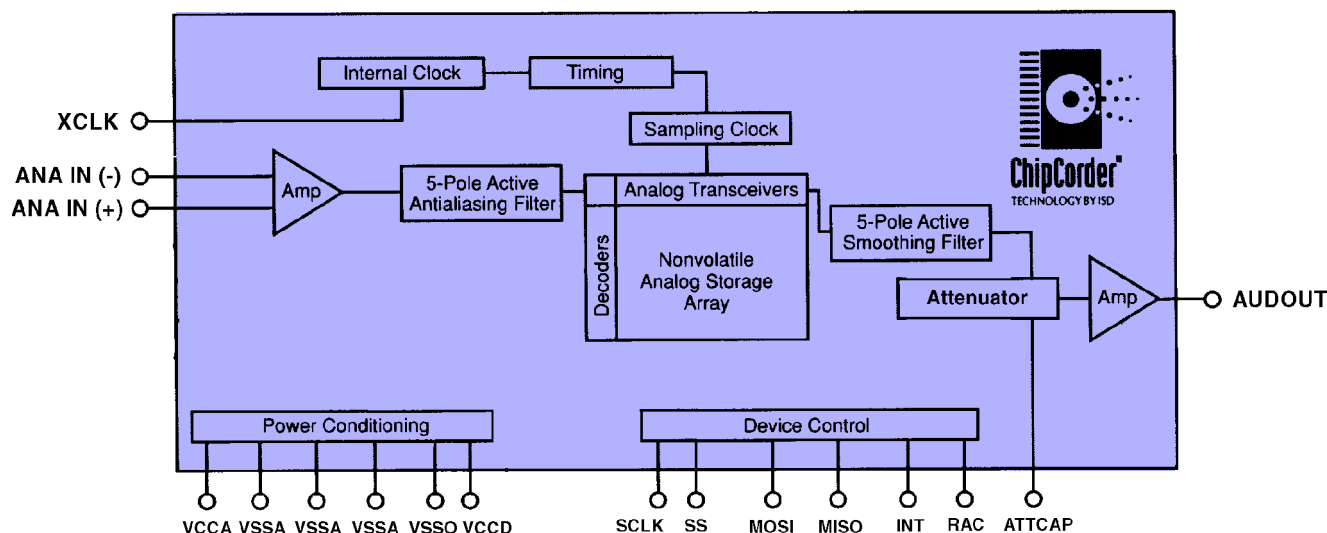
lano più mediante pulsanti e linee di comando distinte, ma tramite un semplice bus sul quale transitano segnali di controllo e di diagnostica. In pratica gli ISD33000 si controllano mediante linee di comando seriali, il che rende praticamente necessario l'impiego di microprocessori o microcontrollori capaci, opportunamente programmati, di gestire completamente il funzionamento dei chip vocali. Non a caso il circuito che vi proponiamo è gestito da un microcontroller, nuovo anch'esso. I chip della nuova famiglia, come quelli delle serie precedenti, contengono i soliti A/D e D/A, una memoria non volatile di tipo EEPROM ripartita in 800 locazioni indirizzabili distintamente, un amplificatore di ingresso stavolta di tipo differenziale, ed uno di uscita che però ha solo la funzione di buffer. Esiste ovviamente un'unità logica di controllo, un po' più complessa di quella dei precedenti integrati ISD: infatti questa deve gestire l'invio di dati seriali e deve accettare comandi ancora in forma seriale. Dopo aver studiato attentamente la documentazione fornita dal costruttore abbiamo messo a punto lo schema che vedete in queste pagine, scegliendo, come unità di gestione e supervisione, un microcontrollore interessante ed attuale: lo Z86E04 della Zilog; questo microcontrollore è stato programmato per gestire le principali operazioni di funzionamento del sintetizzatore vocale, limitatamente alla registrazione e alla lettura di un messaggio vocale. In pratica il microcontrollore "conosce" bene le esigenze dell'ISD33180 e per ogni operazione sa come comunicare ad esso le necessarie istruzioni, interpretando le sue risposte. Come vedete dallo schema elettrico il microcontrollore è connesso a due pulsanti che permettono di comandare la registrazione e la lettura di un messaggio; due LED segnalano quando l'integrato sta registrando (LD1) e quando sta riproducendo (LD2) il messaggio contenuto in memoria. Per ciascuna delle operazioni il microcontrollore provvede a dare i necessari comandi al canale seriale dell'ISD33180, rilevando poi lo stato delle uscite che ne comunicano la condizione di funzionamento. Nelle righe che seguono spiegheremo come vengono svolte tutte le funzioni, in modo da



In queste pagine proponiamo per la prima volta un dispositivo realizzato con i nuovissimi integrati ISD della serie 33000, chip per sintesi vocale della capacità di 2 minuti (ISD33120) 2 minuti e mezzo (ISD33150) 3 minuti (ISD33180) e 4 minuti (ISD33240). Si tratta di completi registratori digitali per la banda vocale che, a seconda del tipo, hanno una risposta in frequenza estesa fino a 3,5 KHz. Sono completi perché è sufficiente applicare loro un segnale in ingresso per registrarlo (dando appositi comandi) e, volendo, riprodurlo con l'ausilio di un piccolo amplificatore BF. Questi nuovi chip sono l'evoluzione mirata dei precedenti sintetizzatori vocali prodotti dalla ISD, quelli della serie ISD1000 e della ISD2000; diciamo mirata perché se i precedenti ISD venivano controllati manualmente questi nuovi ISD33000 sono stati studiati per essere gestiti direttamente da un microprocessore e comunque serialmente. Ciò per sfruttare a pieno le possibilità che tra breve scopriremo insieme. Va detto che rispetto ai precedenti

ISD1000 e 2000 queste nuove versioni hanno perso qualcosa, vale a dire lo stadio di potenza in uscita che permetteva l'ascolto del segnale riprodotto direttamente in un altoparlante, sia pure a potenza modesta: l'uscita audio (pin 13) degli ISD33000 va collegata ad un amplificatore di potenza con impedenza di ingresso non minore di 5 Kohm. Gli ISD33000 hanno perso anche l'amplificatore microfonico con relativo AGC, implementato nelle precedenti serie: ora l'ingresso è differenziale e può essere usato sia in modo differenziale che singolo; nel primo caso la sensibilità è di 16 mV picco-picco per ciascun piedino (16=ingresso invertente; 17=ingresso non-invertente) mentre in modo singolo risulta di 32 mVpp. Utilizzando l'ingresso in modo singolo occorre connettere a massa, tramite un condensatore, il piedino non usato tra il 16 e il 17. Dicevamo che, a differenza dei precedenti, i nuovi integrati ISD si comandano serialmente: più precisamente, dispongono di un canale dati seriale per la ricezione dei comandi, facente capo al

famiglia ISD 33000

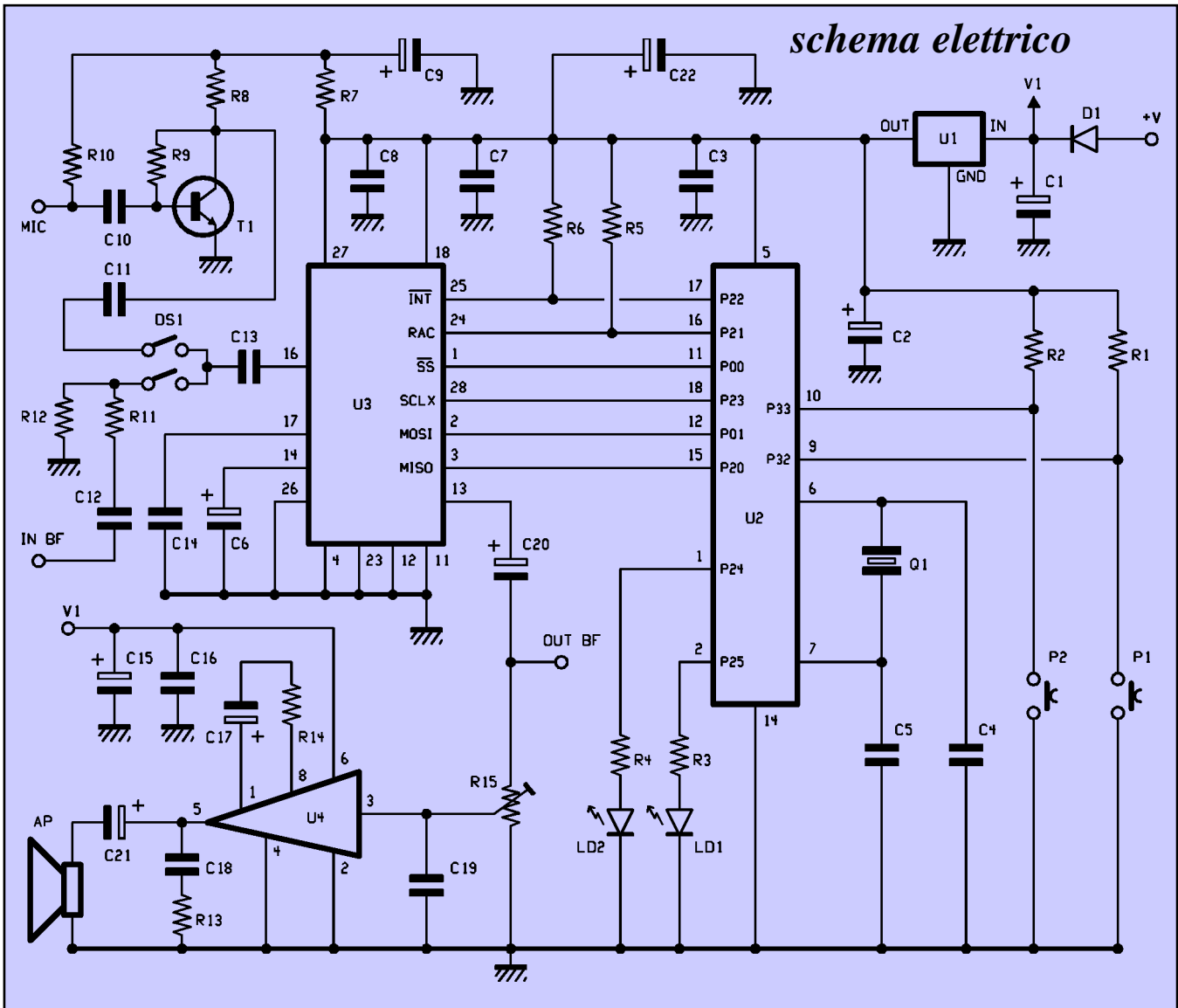


pie di no 2 (MOSI=Master Out Slave In). Ogni comando è composto da 16 bit, di cui i primi 10 costituiscono gli indirizzi della memoria, ripartita in 800 locazioni, 1 è fittizio (la Casa lo ha riservato per modificare in futuro il formato dei dati senza alterare la struttura del comando) e gli ultimi 5 costituiscono il comando vero e proprio che l'ISD33000 deve eseguire. Ciascuno dei 5 bit è riferito ad una funzione, attiva ad 1 logico e inibita a zero; dal primo all'ultimo, i bit di comando hanno il seguente significato: 1) ricerca veloce dei messaggi; 2) ignora indirizzi in registrazione o lettura; 3) accensione del componente (normalmente è in standby); 4) selezione registrazione/ascolto (0/1 logico); 5) esecuzione operazione. Per il buon funzionamento della comunicazione seriale l'ISD33000 deve ricevere un clock al piedino 28 (SCLX) al fine di sincronizzare il dispositivo di controllo con la propria interfaccia seriale; inoltre, il chip riceve una linea di comando e la tiene in memoria solo quando il suo piedino 1 (/SS, in pratica uno "strobo")

commuta da 1 a 0 logico, eseguendola dopo il fronte di salita (0/1 logico) sul medesimo piedino. Naturalmente il chip ISD dispone di alcune uscite utili per comunicare al dispositivo di controllo il suo stato di funzionamento: a parte il piedino 3, che costituisce l'uscita seriale (posta nello stato di alta impedenza quando il dispositivo è in standby) verso il dispositivo di comando, l'ISD33000 ha un'uscita (RAC, piedino 24) che comunica in ogni istante della lettura o della registrazione la locazione di memoria in cui sta operando, ed un'altra (/INT, piedino 25) che indica al dispositivo di comando il termine della riproduzione o della registrazione, o comunque il termine della memoria disponibile. Il piedino 24 permette di contare le locazioni di memoria passate in registrazione o in lettura consentendo di conoscere, ad esempio, in quale intervallo si trova una certa parola o una frase che si vuole cancellare o sostituire; permette inoltre, nella ricerca veloce (Message Cueing, attivata con il primo bit di comando a livello 1) di localizzare l'ini-

zio di un messaggio o il punto dal quale si vuole ascoltare il contenuto della memoria. Ad esempio, se sono stati memorizzati tre messaggi e ci interessa il secondo, si va a cercare, ascoltando il contenuto dall'inizio, il punto in cui questo comincia: ci si ferma e si legge il conteggio degli impulsi dati dal pin 24, quindi si fa partire il chip in riproduzione dall'indirizzo rilevato. Il piedino 25 (/INT) è invece paragonabile all'EOM e all'OVR dei precedenti DAST e commuta da 1 a 0 logico nelle seguenti condizioni: in riproduzione, al termine del messaggio in corso (anche se non termina alla fine della memoria) e comunque al raggiungimento di un End Of Message; in registrazione, quando si esaurisce la memoria disponibile. Come per gli ISD1000/2000, ad ogni fine registrazione la logica del chip mette in memoria un "segno" di fine messaggio, che in lettura provvederà a dare un impulso di INTerrupt al pin 25. Notate che utilizzando il canale seriale è possibile, interrogando l'ISD33000, conoscere le posizioni degli EOM, se ce ne sono.

schema elettrico



rendere comprensibile il metodo di funzionamento dell'integrato ISD; si consideri innanzitutto che dopo l'accensione del circuito quest'ultimo si trova a riposo (standby) ovvero nella modalità Power-Down: in questa condizione è alimentata solo l'unità logica e il componente consuma solo pochi microampere di corrente. E' invece operativo il microcontrollore Zilog, che all'accensione inizializza le proprie porte P0, P2; i due bit usati della P3 sono invece due ingressi e restano tali: sono in pratica gli ingressi per i pulsanti che comandano registrazione e riproduzione. I bit P00 e P01 (porta zero) vengono impostati come uscite e lo stesso dicasi per P23, P24 e P25, mentre P20, P21 e P22 (i restanti bit della porta 2) vengono configurati come ingressi. Dal piedino 18 (P23) l'U2 invia il segnale di clock per sincroniz-

zare la porta seriale dell'U3 con la propria uscita dati, localizzata al piedino 12 (P01). Il micro è a sua volta sincronizzato dal segnale di clock ricavato al suo interno dall'oscillatore, esternamente accessibile dai piedini 6 e 7, ai quali è collegato un quarzo da 8,00 MHz che ne stabilizza la frequenza di lavoro. Per attivare l'ISD33180 occorre dargli un comando di Power-up, ancor prima di dargli comandi del tipo "registra" o "leggi in memoria"; allo scopo, il microcontrollore U2 è stato programmato per generare al momento giusto un'istruzione di accensione. Per capire bene la cosa vediamo come avviene la registrazione: la si avvia premendo per un istante il pulsante P1, allorché, portando a massa il piedino 9 del micro quest'ultimo avvia la routine di registrazione (vedi flow-chart a pagina 19). Innanzitutto U2 pone a livello basso il

proprio piedino 11, che manda allo stesso livello lo "strobe" dell'U3; adesso quest'ultimo è pronto a ricevere la linea di comando. Subito dopo il micro genera un comando composto (come tutti quelli previsti dall'ISD33000) da 16 bit così organizzati: i primi 10, corrispondenti agli indirizzi in memoria, sono tutti a 0 (indirizzi diversi non verrebbero considerati in questa fase) il bit 11 è zero anch'esso, quindi dei bit di comando è ad 1 solo il terzo, ovvero il 14 della striscia di comando. In pratica il comando di accensione del chip ISD ha questa struttura: 0000000000-0-00100. Il microcontrollore riporta a livello alto il proprio piedino 11 e comunica allo "strobe" dell'ISD che può acquisire ed eseguire il comando; U3 si accende. Contemporaneamente il micro attiva il proprio piedino 25 ed accende il LED rosso, cioè LD1, indi-

IL SET DI ISTRUZIONI DELLA FAMIGLIA ISD33000

Sappiamo che i nuovi chip ISD sono predisposti per essere comandati serialmente, attraverso il piedino 2 che costituisce il canale entrante della linea seriale. I comandi, o istruzioni, sono composti sempre da 16 bit, e scanditi da due transizioni logiche al piedino 1. Dei 16 bit, arrivano per primi i 10 che costituiscono gli indirizzi di memoria (A0÷A9); questi non servono sempre e non sempre vanno specificati. Segue un bit, non gestito nei chip della serie ISD33000 e lasciato dal costruttore probabilmente per aggiungere un indirizzo (nel caso dovessero nascere integrati più capienti) senza modificare la struttura delle istruzioni nelle serie future. Dal 12° al 16° i bit costituiscono i comandi veri e propri: ciascuno di questi 5 bit determina, a seconda che valga 0 o 1 logico, una certa condizione di funzionamento limitatamente alla propria funzione. Va notato che con questi bit di comando si controllano 5 funzioni e non 2 alla 5ª come sarebbe logico, trattandosi di bit binari: ogni bit ha infatti una posizione ed un'azione legate ad una sola funzione. Per la precisione, il primo bit (12° dell'istruzione) attiva ad 1 e disattiva a 0 la funzione di ricerca dei messaggi; il secondo fa partire registrazione o lettura ignorando lo stato dei primi 10 bit di indirizzo ad 1 logico, e considerandoli se posto a 0 logico; il terzo, a livello 1 determina l'attivazione del chip, mentre a 0 lo mette in standby o lo tiene in questo stato se già vi si trova; il quarto determina la condi-

zione di funzionamento dell'integrato, che registra a 0 logico e legge se questo bit è a livello alto; l'ultimo bit (RUN) determina l'avvio delle fasi del chip a livello alto, o l'arresto se viene messo a livello basso. Tutto chiaro? Dei comandi va detto che vanno dati secondo un certo ordine e in una certa forma: ad esempio, non esistono un comando di riproduzione occorre dare più istruzioni per comporlo; se ciò vi sembra una inutile difficoltà pensate che questa struttura permette di differenziare lo stesso comando, ottenendo più funzioni di quelle ottenibili con comandi ad unica istruzione, oltretutto utilizzando un solo piedino! In ogni caso ricordate che dopo aver alimentato l'integrato, per fargli eseguire qualunque funzione occorre prima toglierlo dalla condizione di standby; allo scopo occorre un'istruzione solo per accenderlo, istruzione che si può dare senza specificare alcun indirizzo e mettendo a livello alto, dei 5 bit di comando, solo il 3° (Power-UP). L'integrato è pronto ad eseguire altre

istruzioni dopo circa 25 msec. Per registrare occorre quindi dare due istruzioni una dopo l'altra: la prima, specificando l'indirizzo 0000000000 in memoria, avente a livello 1 il terzo e l'ultimo bit di comando. Il significato della linea di comando è quindi il seguente: MC disattivato, indirizzi considerati, chip acceso, registrazione attiva, RUN attivo. La seconda istruzione non richiede la specificazione di alcun indirizzo perché ordina al chip di registrare dalla locazione di memoria successivamente disponibile (quindi dalla 2ª) ed ha i 5 bit di comando così disposti: 01101. In pratica il comando contiene i seguenti ordini: MC disattivato, indirizzi ignorati, chip acceso, registrazione attiva, RUN attivo. Per arrestare la registrazione (lo stesso vale per la lettura) occorre dare un'istruzione con il quinto bit di comando a 0 logico: ad esempio va bene la forma XX1X0; in pratica non contano i livelli dell'MC e dell'IAB (Ignore Address Bus, la funzione che permette di considerare o ignorare gli indirizzi di memoria) e tantomeno quello del play/rec. Gli indirizzi qui non hanno alcun senso. Notate che è disattivo il RUN ma resta

a livello alto il power-up quindi l'integrato resta acceso. Se si vuole arrestare l'operazione in corso (play o registrazione) mettendo in standby l'integrato occorre che anche il 3° bit di comando sia a 0. Infine, per la lettura vale il solito discorso: se il chip è in standby si deve dare l'istruzione di power-up senza

Istruzione	Control bit	Address bit
POWER UP	0 0 1 0 0	XXXXXXXXXXXX
RECPWR	1 0 1 0 0	X A9÷A0
STOPPWRD	0 X 0 X X	XXXXXXXXXXXX
STOP	0 X 1 X X	XXXXXXXXXXXX
PLAYPWR	1 1 1 0 0	X A9÷A0
RECD	1 0 1 1 0	XXXXXXXXXXXX
PLAYMC	1 1 1 0 1	X A9÷A0
PLAYMCD	1 1 1 1 1	XXXXXXXXXXXX
PLAYDD	1 1 1 1 0	XXXXXXXXXXXX
RINT	0 X 1 0 0	XXXXXXXXXXXX

indirizzi (00100) quindi, trascorsi i 25 ms, si dà l'istruzione, con gli indirizzi della prima locazione di memoria (tutti 0) 00111, che differisce da quella di registrazione perché il 4° bit ha livello 1 e non 0; tale istruzione (PLAYPWR) dice al chip di leggere nella locazione di memoria specificata. Successivamente si dà l'altra istruzione, senza specificare alcun indirizzo: 01111 (anche in questo caso il 4° bit è ad 1); questa istruzione (PLAYDD) dice al chip di leggere dalla locazione successiva a quella appena indirizzata. Il primo dei bit di comando (MC) posto a livello alto attiva la funzione di ricerca veloce dei messaggi: in pratica permette di ascoltare l'intero contenuto della memoria di un ISD33000 ripartito in più messaggi senza considerare gli EOM (fine-messaggio) che diversamente forzerebbero l'arresto del chip al termine di ciascun messaggio. Con il primo bit di comando a livello alto non viene attivata l'uscita /INT. Comunque, nel nostro caso, questa funzione non viene utilizzata.

candoci che sta organizzando la registrazione. Il pin 11 del micro torna quindi a livello basso e prepara il DAST U3 alla ricezione di un nuovo comando, che sarà, questa volta, un'istruzione del tipo: "registra nella prima locazione di memoria". In pratica viene generata la striscia seguente: 0000000000-0-00101, che determina, oltre al Power-Up dell'ISD, l'istruzione di RUN (ultimo bit a livello alto). Il chip vocale inizia quindi a lavorare e, trovandosi il penultimo bit di comando a zero (0=record, 1=playback) registra nella prima locazione di memoria il segnale ricevuto al piedino 16. E' interessante notare il particolare modo di funzionamento degli ISD33000: per poter registrare, come per poter poi riascoltare la registrazione fatta, è necessario dare 2 istruzioni di registrazione invece di una sola; infatti la prima (RECPWR) deve ordinare al chip di registrare nella locazione iniziale, caratterizzata dall'indirizzo 0000000000, e la seconda deve ordinare la registrazione nella prima locazione disponibile, ovvero nella successiva, indirizzata con: 0000000001 (attenzione che nella comunicazione tra micro e ISD il bit A0 esce per primo, non per

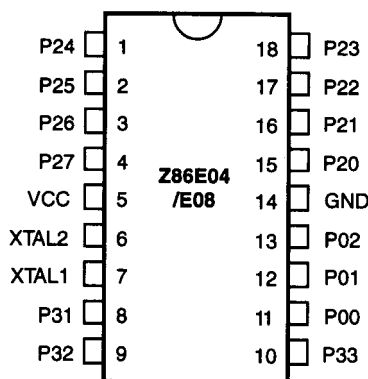
per poter sfruttare, con soli 5 bit di comando, senza combinazioni tra loro, tutte le possibilità di indirizzamento quali la ricerca in memoria e la partizione in più messaggi; comunque questo argomento per ora non ci riguarda. Torniamo alla fase di registrazione del messaggio e vediamo che alla fine della striscia di comando il pin 11 del micro torna a livello alto. Subito dopo U2 porta nuovamente a zero logico il livello del proprio piedino 11 e produce l'istruzione di "registrazione dalla prima locazione disponibile", distinta appunto dalla forma: 1000000000-0-01101 (RECD); il pin 11 dell'U2 torna a livello alto riportando nella stessa condizione l'1 dell'ISD, il quale esegue l'istruzione e registra quanto ricevuto al piedino 16 nella propria memoria, a partire dalla seconda locazione e fino a che il micro non fornisce l'istruzione di STOP. Questa istruzione si può ottenere manualmente o automaticamente: nel primo caso U2 la genera se vogliamo interrompere la registrazione premendo di nuovo P1; nel secondo caso lo STOP viene forzato perché termina la memoria a disposizione. Infatti se la registrazione si protrae oltre il tempo disponibile (3 minuti nel nostro

che è il momento di sospendere l'operazione in corso; pone ancora a livello basso il proprio piedino 11 e dispone l'ISD a ricevere questa linea di comando: 0000000000-0-00000, che indica al chip vocale di arrestarsi e di tornare in standby. Notate infatti che il bit di RUN e quello di Power-up sono a livello basso. In questo comando non contano gli indirizzi e tantomeno il bit play/rec. Notate che in registrazione il chip vocale può scegliere tra 2 segnali da registrare, a seconda dello stato del dip-switch DS1: se è chiuso verso R12 ed R11 viene registrato il segnale eventualmente applicato all'ingresso di linea (questo segnale non deve superare l'ampiezza di circa 30 mV); se è chiuso su C11 viene registrato il segnale captato dal microfono eventualmente collegato ai punti MIC. Osservate che, data la modesta sensibilità dell'ingresso dell'ISD33180, è stato necessario inserire un semplice stadio amplificatore a transistor per elevare il livello del segnale microfonico. Ai punti MIC si può collegare qualunque microfono tradizionale (magnetico) o una capsula electret. E' evidente che si può selezionare un solo ingresso per volta, oppure, avendo col-

il microcontrollore Zilog Z86E04

Nel progettare il registratore/lettore per la nuova famiglia ISD abbiamo impiegato un microcontrollore Zilog, precisamente uno della serie Z8: si tratta dello Z86E04, un componente molto versatile basato su un'architettura ad 8 bit, dotato di tre porte di cui una bit-programmabile; questo microcontrollore può lavorare con una frequenza di clock fino a 8 MHz e dispone di una memoria RAM da 1 KByte (128Kx8 bit) e di una ROM (OTP memory) della stessa capacità. Delle porte di I/O dicevamo che sono 3: la prima, chiamata "port 0" è a 3 bit (P00, P01, P02) tutti utilizzabili come ingressi o uscite, a seconda della pro-

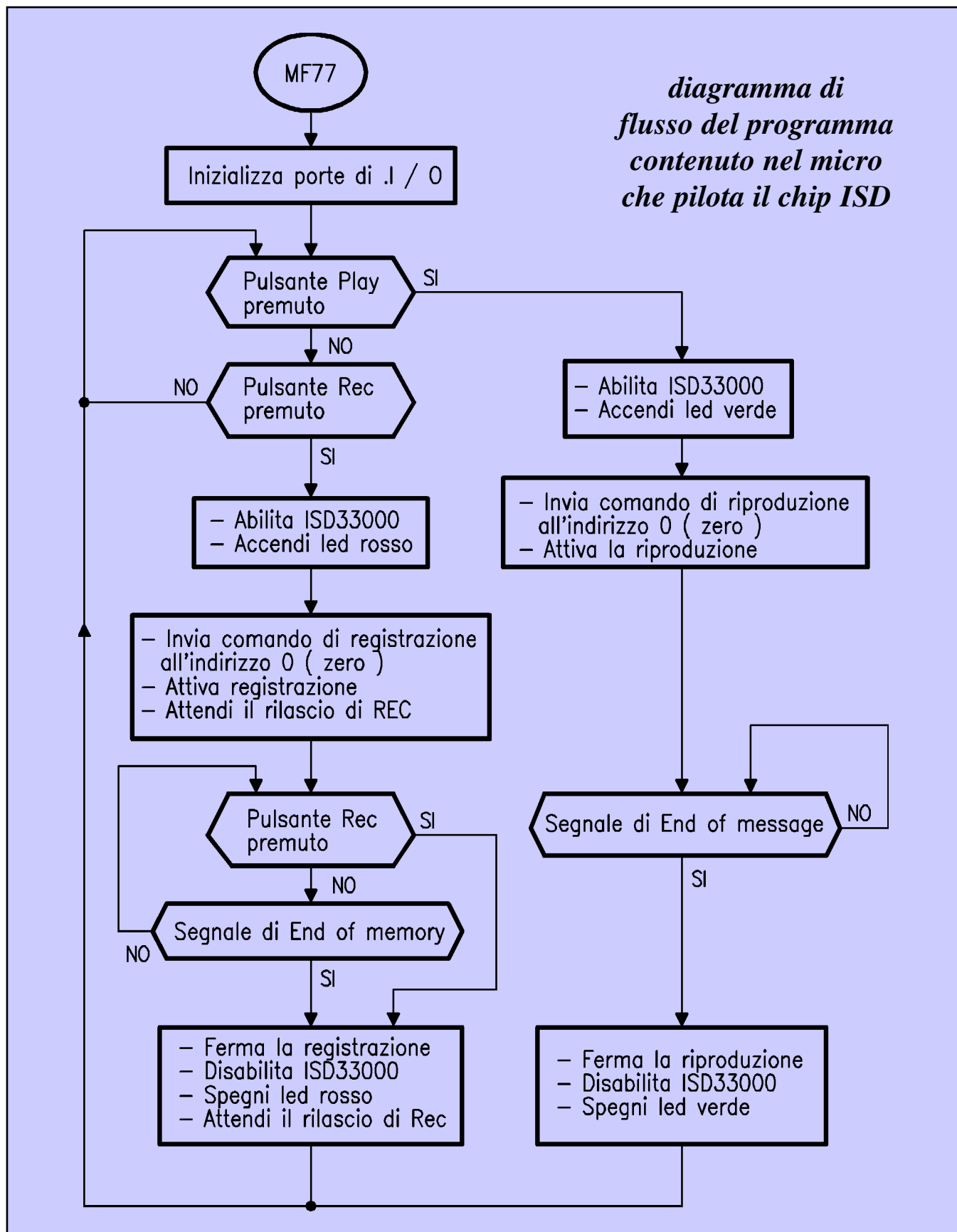
grammazione e della conseguente inizializzazione; anche la terza porta, chiamata "port 3", è a tre bit, però tutti previsti a livello hardware come ingressi. La seconda porta (port 2, composta dai bit P20, P21, P22, P23, P24, P25) dispone di 6 bit, programmabili singolarmente come ingressi o uscite. In pratica, mentre i bit della porta 0 si possono impostare tutti come ingressi o uscite, quelli della port 2 possono essere impostati, ad esempio, 2 come ingressi e 4 come uscite, oppure 3 come ingressi ed altrettanti come uscite, ecc. Lo Z86E04 si presenta in contenitore plastico dual-in-line a 9 piedini per lato.



ultimo, quindi la locazione in questione appare indirizzata così: 1000000000). Diversamente il chip non funziona. Ciò è stato fatto dai progettisti della ISD

caso) l'ISD33180 si ferma e dà un impulso negativo dal proprio piedino 25 (/INT). Il microcontrollore riceve questo impulso al piedino 17 e capisce

legata una fonte BF all'ingresso LINEA ed un microfono ai punti MIC, si può miscelare i due segnali per memorizzare messaggi particolari.

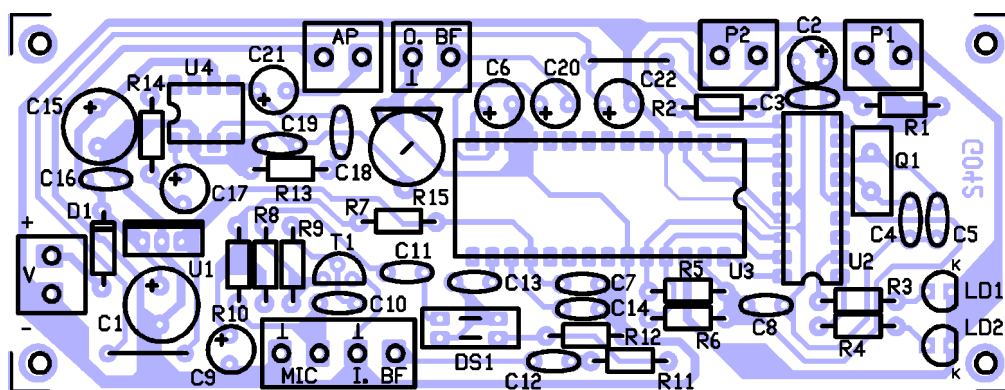


Bene, lasciamo la registrazione e vediamo come avviene la lettura, che si comanda semplicemente premendo per un istante il pulsante P2; così facendo

si dà un impulso negativo al piedino 10 del microcontrollore, il quale avvia la routine di riproduzione: innanzitutto invia sul piedino 12 la solita istruzione

di accensione per il DAST U3, quindi provvede a portare a livello alto il proprio piedino 1, facendo illuminare il LED verde (LD2). Ovviamente prima

piano di cablaggio e ...



COMPONENTI

R1: 100 Kohm
R2: 100 Kohm
R3: 1 Kohm
R4: 1 Kohm
R5: 100 Kohm
R6: 100 Kohm
R7: 330 ohm
R8: 1 Kohm

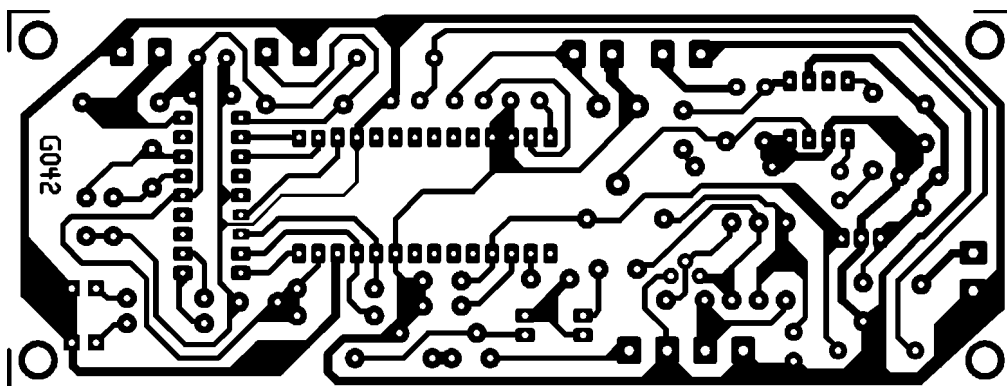
R9: 33 Kohm
R10: 4,7 Kohm
R11: 47 Kohm
R12: 4,7 Kohm
R13: 10 Ohm
R14: 1,5 Kohm
R15: 47 Kohm trimmer
C1: 470 µF 25VL
C2: 100 µF 16VL
C3: 100 nF multistrato

C4: 27 pF ceramico
C5: 27 pF ceramico
C6: 1 µF 16VL
C7: 100 nF multistrato
C8: 100 nF multistrato
C9: 22 µF 16VL
C10: 100 nF multistrato
C11: 100 nF multistrato
C12: 100 nF multistrato
C13: 100 nF multistrato

di inviare l'istruzione di accensione pone a livello basso il proprio piedino 11; lo riporta a livello alto al termine dell'istruzione, dando l'impulso di strobe all'U3. Subito dopo il micro riporta a livello basso il proprio piedino 11 e invia all'U3 l'istruzione di lettura all'indirizzo iniziale (PLAYPWR, analoga a quella di registrazione, solo che il 4° bit di controllo è a livello alto) che ha il seguente formato: 0000000000-0-00111; inviata l'istruzione il pin 11 assume nuovamente l'1

logico ed eccita lo strobe dell'integrato ISD, che provvede ad avviare la lettura. Per proseguire con l'ascolto il micro invia una nuova istruzione, sempre preceduta dalla transizione 1/0 al pin 11, che ordina all'ISD di leggere il contenuto della memoria dall'indirizzo successivo, cioè dalla seconda locazione di memoria. L'istruzione (PLAYDD) in questo caso ha il seguente formato: 1000000000-0-01111. Al termine di questa istruzione si ha il solito passaggio 0/1 logico al piedino 1 dell'ISD,

che permette l'acquisizione e l'esecuzione del comando. Durante la lettura il segnale audio esce dal piedino 13 dell'U3 e, opportunamente limitato dal trimmer R15 (questo funziona da volume) giunge all'ingresso del semplice amplificatore di potenza basato sull'LM386 marcato U4; questo notissimo integrato provvede a pilotare un altoparlante da 8 ohm fornendogli circa 1 watt di potenza. L'ascolto avviene quindi ad un buon livello sonoro. Un'uscita ad alta impedenza è disponi-



*traccia rame in
 scala reale del
 registratore/lettore
 per la nuova
 famiglia
 ISD 33000*

... prototipo a montaggio ultimato



C14: 100 nF multistrato
C15: 470 μ F 25VL
C16: 100 nF multistrato
C17: 1 μ F 25VL
C18: 100 nF multistrato
C19: 220 pF ceramico
C20: 4,7 μ F 25VL
C21: 100 μ F 16VL
C22: 100 μ F 16VL
D1: 1N4002

LD1: LED rosso 5 mm
LD2: LED verde 5 mm
T1: BC547B
U1: L7805
U2: Z86E04 (con software MF77)
U3: ISD33180
U4: LM386N-1
AP: Altoparlante 8 ohm, 1 watt
DS1: Dip-switch 2 elementi
P1: Pulsante unipolare n.a.

P2: Pulsante unipolare n.a.
Q1: Quarzo 8,00 MHz

Varie:

- Capsula microfonica preamplificata;
- Zoccolo 9+9 pin;
- Zoccolo 14+14 pin;
- Morsetto 2 poli (7 pz.);
- Stampato cod. G042.

bile prelevando il segnale direttamente tra il piedino 13 dell'ISD e massa: può servire ad esempio per mandare il segnale ad un mixer o ad un altro registratore, oppure a un'interfaccia telefonica. La lettura termina quando la logica interna all'ISD33180 trova un fine-messaggio (EOM) lasciato in registrazione se questa fase viene arrestata prima del termine della memoria disponibile: ad esempio, se si registra a, partire dall'inizio, per 1 minuto. Il fine messaggio marca il termine della regi-

strazione e permette alla logica interna all'ISD di dare l'istruzione di arresto (/INT) al dispositivo di controllo non appena termina un messaggio: in questo caso, come già abbiamo visto per la registrazione, il piedino 25 dell'U3 dà un impulso negativo al 17 del microcontrollore, il quale procede all'arresto della lettura con le modalità già viste. In pratica il micro commuta da 1 a 0 lo stato logico del proprio pin 11, genera sul pin 12 l'istruzione di STOP (0000000000-0- 00100) e spegnimento

dell'ISD, quindi ricommuta da 0 ad 1 logico lo stato del solito piedino 11. L'ISD33180 si pone in standby. Subito dopo il micro commuta da 1 a zero logico lo stato del proprio piedino 1, lasciando spegnere il LED verde. Una volta disabilitati LED e chip vocale, il microcontrollore resta in attesa di nuovi "ordini", cioè attende che venga premuto nuovamente uno dei due pulsanti. L'intero circuito è alimentato a circa 12 volt c.c. e ricava, mediante il regolatore integrato U1, i 5 volt stabilizzati per

PER IL MATERIALE

Il registratore/lettore per la nuova famiglia ISD33000 è disponibile in scatola di montaggio al prezzo di 118.000 lire (cod. FT143K). Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, le minuterie, il microcontrollore Z8 già programmato e l'integrato ISD33180 da 180 secondi. Quest'ultimo è disponibile anche separatamente al prezzo di 72.000 lire; anche il microcontrollore Z8 già programmato (con software MF77) può essere richiesto separatamente al prezzo di 25.000 lire. La versione montata e collaudata del programmatore (cod. FT143M) costa 132.000 lire. Tutti i prezzi sono comprensivi di IVA. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI) tel 0331-576139 fax 0331-578200.

Nuovo indirizzo:

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

l'integrato ISD, il microcontrollore, e l'amplificatore microfonico; il finale di bassa frequenza (LM386) è invece alimentato con i 12 volt, prelevati a valle del diodo di protezione D1. Bene, ora che abbiamo descritto la struttura ed il funzionamento del programmatore/lettore lasciamo la teoria per passare alla pratica; vediamo insieme come realizzare e mettere in funzione il circuito. Al solito abbiamo previsto un circuito stampato che alloggerà tutti i componenti, stampato che va realizzato preferibilmente seguendo la traccia illustrata in queste pagine. Incisa e forata la basetta potete pensare al montaggio dei componenti; notate che nonostante l'alta tecnologia impiegata, il circuito non presenta alcuna difficoltà di montaggio, tanto da essere indirizzato anche ai meno esperti. Infatti tutto il "difficile" lo fanno il microcontrollore (disponibile già programmato) e l'integrato ISD33180. E' bene iniziare il montaggio con le resistenze e il diodo 1N4002 realizzando subito dopo i ponticelli (2 in tutto) di interconnessione sfruttando gli avanzi dei terminali delle resistenze. Inserite e saldate gli zoccoli per gli

integrati (28 piedini per l'ISD e 18 piedini per il micro, 8 piedini per l'LM386) quindi il trimmer e tutti i condensatori non polarizzati; poi potete montare il transistor BC547B, i due LED ed i condensatori elettrolitici, in ordine di altezza, avendo cura di posizionarli come si vede nella disposizione componenti di pagina 20. Montate quindi l'integrato regolatore L7805, che deve stare con la parte metallica rivolta allo zoccolo dell'LM386; i due pulsanti vanno collegati allo stampato mediante corti spezzoni di filo o avanzi di terminali dei componenti appena saldati.

Per agevolare le connessioni si potranno inserire morsettiere a passo 5,08 mm per circuito stampato nelle piazzole di alimentazione, in quelle per i pulsanti, gli ingressi, l'altoparlante e l'uscita BF ad alta impedenza. Finite le saldature date un'occhiata per verificare che tutto sia in ordine, quindi inserite uno ad uno, nei rispettivi zoccoli, i tre integrati: prestate attenzione al fine di evitare che qualcuno dei piedini di tali componenti si pieghi sotto il loro corpo o esca dallo zoccolo; attenzione anche

al verso d'inserimento, indicato per ciascuno dei chip nella disposizione componenti (riferitevi alle tacche) visibile in queste pagine. Finito il montaggio potete verificare il funzionamento del circuito alimentandolo con una pila da 9 volt (meglio alcalina) o con un alimentatore capace di fornire 11÷14 volt c.c. ed una corrente di circa 400 milliamperè.

Una volta alimentato il circuito chiudete lo switch del DS1 che collega il C11 al C13 (microfono) e premete il pulsante P1; verificate che si accenda il LED rosso, poi parlate ad una trentina di centimetri dal microfono. Quando volete ripremete lo stesso pulsante e verificate che si spenga il LED rosso. Premete quindi l'altro pulsante, P2, e verificate che si accenda il LED verde; contemporaneamente in altoparlante deve udirsi quanto appena registrato. Se non udite nulla controllate che il cursore del trimmer R15 non abbia il cursore tutto verso massa, nel qual caso provvedete ruotandolo in senso antiorario. Al termine della riproduzione l'altoparlante verrà tacitato e il LED verde si spegnerà.

LAMPADE PER ELETTRONICA



LAMPADA UV-C

Lampada ultravioletta la cui lunghezza d'onda di 2.537 Angstrom (253,7 nm) consente la cancellazione di qualsiasi tipo di EPROM e di microchip finestrato. Per il suo funzionamento necessita soltanto di uno starter e di un reattore come una normale lampada fluorescente. Sono disponibili tre diversi modelli con potenze di 4, 6 e 8 watt.

UV-C 4W (l=134,5 mm, d=15,5 mm) L. 25.000

UV-C 6W (l=210,5 mm, d=15,5 mm) L. 28.000

UV-C 8W (l=287mm, d=15,5 mm) L. 30.000

CANCELLATORE DI EPROM E DI MICROCHIP FINESTRATI

Semplice ed economico cancellatore dotato di una sorgente di raggi ultravioletti (TUV 4W/G4T5 della Philips) che consente di eliminare i dati contenuti nelle memorie di tipo EPROM e nei microcontrollori finestrati. Il cancellatore è dotato di microswitch di sicurezza, timer regolabile e di alimentatore da rete a 220 volt. Può cancellare quattro chip alla volta.

FR60 (Cancellatore di EPROM montato in contenitore di alluminio) L. 160.000

LAMPADA PER BROMOGRAFO

Lampada fluorescente in grado di emettere una forte concentrazione di raggi UV-A con lunghezza d'onda di 352 nm. Viene utilizzata nei bromografi per attivare la reazione chimica del photoresist. Indispensabile per realizzare circuiti stampati professionali. Potenza 6 o 15 watt.

UV-A 15W (l=436mm, d=25,5mm) L. 10.000

UV-A 8W (l=287mm, d=15,5mm) L. 7.000

LAMPADA DI WOOD

Emette raggi UV con una lunghezza d'onda compresa tra 315 e 400 nm capaci di generare un particolare effetto fluorescente (luce cangiante). Ideale per creare effetti luminosi in discoteche, teatri, punti di ritrovo, bar, privé, ecc. Viene utilizzata anche per evidenziare la filigrana delle banconote. Potenza 6 o 15 watt.

LAMPADA WOOD mod.15W (l=436mm, d=25,5mm) L. 25.000 mod. 6W (l=210,5mm d=15,5mm) L. 20.000



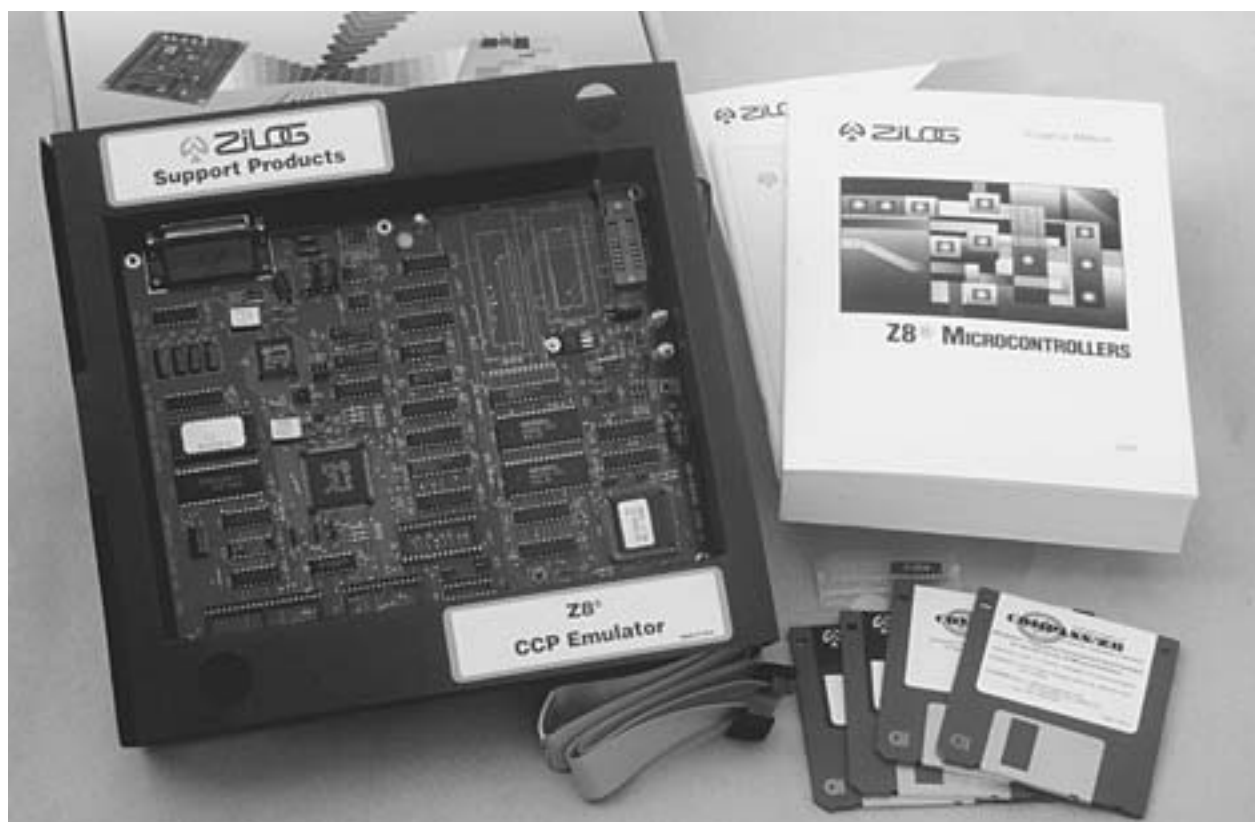
Per ordini e informazioni scrivi o telefona a:

FUTURA ELETTRONICA, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), Tel. 0331-576139, Fax 0331-578200

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. Quarta puntata.

di Roberto Nogarotto



Nelle precedenti puntate del Corso abbiamo analizzato la struttura hardware della famiglia Z8 ed abbiamo visto come utilizzare l'emulatore per testare un programma prima di trasferirlo nella memoria del micro. Ci occupiamo adesso in maniera più approfondita della programmazione della famiglia Z8. Il processo di scrittura di un programma per un microcontrollore passa tipicamente attraverso varie fasi. La prima operazione consiste nella scrittura del programma in assembler mediante un normale editore di testi: a questo scopo vanno benissimo i vari editor in ambiente DOS (ad esem-

pio il programma EDIT.COM). Una volta scritto, il programma va tradotto in linguaggio macchina. A tale scopo è necessario utilizzare un assembler. Quest'ultimo elabora il file sorgente per fornire in uscita un file "oggetto" contenente tutte le informazioni necessarie per la successiva traduzione in linguaggio macchina. Una volta tradotto, il programma viene memorizzato nella memoria programma del micro, ovvero in un'area di memoria EPROM in cui la CPU va a leggere le varie istruzioni da eseguire. L'area di memoria del File Registri, come già detto nelle precedenti puntate, è composta da una

```

;*****
;Programma per provare l'utilizzo dell'assemblatore Z8
;*****
DATO_1    .equ    r0
DATO_2    .equ    r1
DATO_3    .equ    r2
SOMMA     .equ    r3

        .org      00
        .word     00
        .word     00
        .word     00
        .word     00
        .word     00
        .word     00

INIZIO:   LD SOMMA,#00      ;somma = 0
          ADD SOMMA,DATO_1  ;somma = DATO_1
          ADD SOMMA, DATO_2 ;somma = somma + DATO_2
          ADD SOMMA, DATO_3 ;somma = somma + DATO_3

          .end

```

*esempio di
programma in
linguaggio
assembler*

serie di celle di memoria RAM (registri). Alcune di queste celle sono dedicate a particolari funzioni mentre altre sono “libere” e possono essere utilizzate dal programma per memorizzare temporaneamente dei dati. Vedremo più avanti come procedere per realizzare un file che possa essere utilizzato con l'emulatore per il debug o la programmazione del micro. Ora però iniziamo a prendere confidenza con il linguaggio assembler vero e proprio.

IL LINGUAGGIO ASSEMBLER

Realizzare un programma in linguaggio assembler significa scrivere una sequenza ordinata di frasi, definite “statement”, le quali possono rappresentare:

- *istruzioni macchina, espresse nel linguaggio mnemonico dell'istruzione stessa;*
- *direttive del compilatore che esprimono il modo in cui il compilatore deve appunto compilare il programma e che quindi non vengono direttamente tradotte in linguaggio macchina; a queste direttive si dà spesso il nome di pseudo istruzioni.*

La sintassi di una statement assembler è del seguente tipo:

- **Etichetta** (label in inglese) separata dal simbolo di due punti (:);
- **Codice operativo** cioè l'istruzione che deve essere eseguita;
- **Operandi** ovvero gli elementi su cui deve agire l'istruzione;
- I **commenti** che devono sempre essere preceduti dal segno di punto e virgola (;).

Per meglio comprendere la sintassi del linguaggio

assembler Zilog osserviamo il programma riportato in questa pagina. Le prime tre righe sono solo dei commenti poiché iniziano con un punto e virgola. Le sigle DATO_1, DATO_2, DATO_3 e SOMMA indicano delle variabili che vengono assegnate ai registri R0, R1, R2 ed R3 mediante la **direttiva assembler** “.equ”. Quest'ultima viene interpretata dall'assemblatore in fase di compilazione del programma e serve appunto per associare ad un determinato registro la sigla mnemonica di una variabile. La direttiva “.equ” consente anche di assegnare alle variabili dei valori costanti, ad esempio scrivendo: “DATO_1 .equ 10” si assegna alla variabile DATO_1 il valore 10. Le direttive non sono dunque delle istruzioni del microcontrollore ma impartiscono delle informazioni al compilatore; le direttive sono sempre precedute dal segno di punto (.).

Nel programma sopra riportato sono presenti altre **tre direttive**: la “.org”, la “.word” e la “.end”.

La direttiva “.org” serve per indicare al compilatore la locazione di memoria programma in cui trasferire le istruzioni elencate dopo la direttiva stessa: la “.org” viene quindi utilizzata ogni volta che si vogliono **scrivere parti di programma in locazioni di memoria specifiche**.

La direttiva “.word” indica al compilatore di **riservare uno spazio di memoria di due byte**. Ad esempio, nel nostro listato mediante questa pseudo istruzione i primi 12 byte di memoria programma vengono lasciati vuoti. La direttiva “.end” informa il compilatore che il programma è terminato.

La sigla “INIZIO” rappresenta una **label** (etichetta) e viene utilizzata per determinare dei riferimenti di locazioni all'interno del programma. Le label sono sempre seguite dal segno di due punti (:) e possono rappresentare delle locazioni di memoria, delle porte di ingresso/uscita o semplicemente dei numeri. Vedremo

più avanti l'utilità delle label nel linguaggio assembler. Il programma vero e proprio, ovvero l'insieme dei comandi rivolti alla CPU, risulta quindi composto solamente dalle seguenti quattro istruzioni:

```
LD SOMMA,#00      ;somma = 0
ADD SOMMA,DATO_1   ;somma = DATO_1
ADD SOMMA,DATO_2   ;somma = somma + DATO_2
ADD SOMMA,DATO_3   ;somma = somma + DATO_3
```

A destra troviamo i **commenti** inseriti per rendere più leggibile il programma. Concentriamo a questo punto la nostra attenzione sulle istruzioni e per fare ciò esaminiamo una generica istruzione, un esempio potrebbe essere il seguente:

Label **LD R2,R5**

Questa istruzione carica il contenuto del registro R5 nel registro R2. L'istruzione vera e propria è identificata dal codice mnemonico **LD**, che sta per Load (caricamento) mentre R2 e R5 vengono definiti operandi e rappresentano gli elementi su cui l'istruzione va ad operare. In particolare, R5 si chiama **operando sorgente**, mentre R2 prende il nome di **operando di destinazione**.

L'insieme delle possibili istruzioni che un microcontrollore può eseguire viene denominato **Set di Istruzioni**.

Quando ci si riferisce agli operandi, ed al modo quindi in cui le istruzioni possono agire, si parla invece di **modi di indirizzamento**. Quanto esposto può sembrare inizialmente molto complicato ma diventa tutto molto più familiare una volta che si prova a realizzare in pratica qualche semplice programma.

Nel nostro esempio, il listato comprende anche un'etichetta e dei commenti; bisogna comunque ricordare che è possibile omettere le etichette e i commenti ma, in ogni caso, il codice operativo e gli operandi di qualsiasi istruzione non possono essere scritti partendo dalla prima colonna di testo, occorre cioè lasciare almeno uno spazio tra l'inizio della riga e il codice operativo e tra quest'ultimo e gli operandi.

CODICI OPERATIVI, OPERANDI ED INDIRIZZAMENTO

Un codice operativo rappresenta una certa operazione che il microcontrollore dovrà interpretare ed eseguire mentre gli operandi rappresentano gli elementi su cui l'operazione andrà ad agire. Riprendendo l'esempio di prima:

LD R2, R5

il codice operativo dell'istruzione è LD (Load) mentre R2 e R5 rappresentano gli operandi dell'operazione; in particolare, R2 rappresenta l'operando di destinazione e R5 quello definito sorgente.

Il micro interpreta l'istruzione nel seguente modo:

carica (LD = Load) nel registro R2 (destinazione) il contenuto del registro R5 (sorgente).

In questo caso abbiamo utilizzato come operandi dell'istruzione Load due registri e si parla quindi di **indirizzamento registro**. I registri rappresentano delle celle di memoria all'interno del **File Registri**. Vedremo dettagliatamente più avanti come si specifica un registro all'interno del file registri.

Un altro esempio di indirizzamento registro è dato dalla seguente istruzione:

LD R2,10

Questa istruzione carica nel registro R2 il contenuto del registro numero 10.

In realtà è possibile utilizzare per destinazione e per sorgente diverse altre possibilità. Ad esempio l'istruzione:

LD R2,#10

ha il seguente significato:

carica (LD = load) nel registro R2 il numero (questo è il significato del simbolo #) **10**. Si parla in questo caso di **indirizzamento immediato**, in quanto il valore da caricare nel registro è specificato immediatamente dall'istruzione stessa. L'istruzione:

LD R2,%10

significa: carica nel registro R2 il numero esadecimale 10 (il simbolo % posto prima di un numero sta appunto ad indicare che il numero è espresso non in base decimale ma esadecimale). Per indicare che un numero è in esadecimale si può anche scrivere una "h" dopo il numero stesso, ad esempio: 10h = 10 esadecimale.

E' anche possibile utilizzare un'altra forma di indirizzamento utilizzando la seguente istruzione:

LD R2,@R10

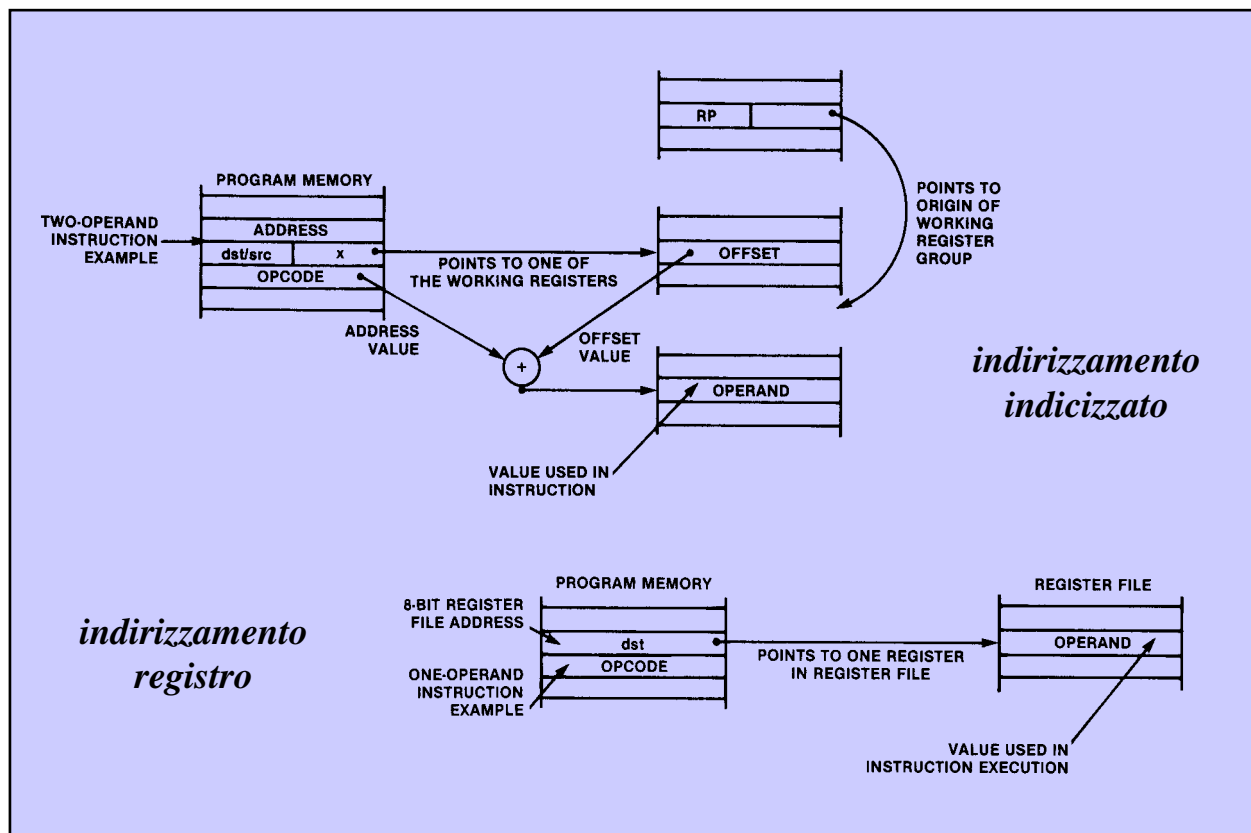
che ha questo significato:

carica (LD) nel registro R2 il contenuto del registro puntato da R10. In questo caso, non viene caricato nel registro R2 il contenuto del registro R10, ma il contenuto del registro specificato da R10. Il registro R10 viene utilizzato come contenitore del registro che deve essere effettivamente sommato ad R2.

Quando si parla di **indirizzamento indiretto tramite registri**, caratterizzato nell'assembler dal simbolo @, si intende che la sorgente o la destinazione dell'istruzione non è il registro indicato (si parlerebbe in questo caso di indirizzamento registro) ma il registro puntato dal contenuto del registro indicato.

Esistono ancora altri tre possibili modi di indirizzamento denominati indirizzamento indicizzato, indirizzamento diretto e indirizzamento relativo.

L'**indirizzamento indicizzato** viene utilizzato solo dall'istruzione load. In pratica, si punta ad un registro che contiene un certo valore e tale valore viene sommato all'indirizzo del registro per ottenere l'indirizzo dell'operando.



Un esempio di indirizzamento indicizzato è l'istruzione:

LD 240(R0),R10

In questo caso, supponendo che il registro R0 contenga il numero 11 ed il registro R10 contenga il numero 25, si otterrà come effetto dell'istruzione il caricamento del numero 25 nel registro di indirizzo 251. Quest'ultimo viene infatti ricavato dalla somma del numero 240 con il contenuto del registro R0, uguale al numero 11.

L'**indirizzamento diretto**, utilizzato solo dalle istruzioni JP (Jump) e CALL, consiste nel specificare direttamente l'indirizzo della prossima istruzione da eseguire. L'ultimo tipo di indirizzamento disponibile nei micro Z8 viene denominato **indirizzamento relativo** e viene in pratica utilizzato solo con le istruzioni di salto. L'indirizzamento relativo riporta nel codice dell'istruzione un valore di offset per specificare la locazione di destinazione del salto. Analizzeremo nei dettagli questo tipo di indirizzamento durante la spiegazione delle singole istruzioni assembler.

Vediamo ora di fare un breve riepilogo di quanto appena esposto.

- Realizzare un programma in linguaggio assembler significa scrivere, seguendo determinate regole, una serie di istruzioni che verranno poi trasformate dall'assemblatore in sequenze di byte. Queste sequenze verranno poi trasferite nella memoria programma del micro ed eseguite dalla CPU durante il normale funzionamento.

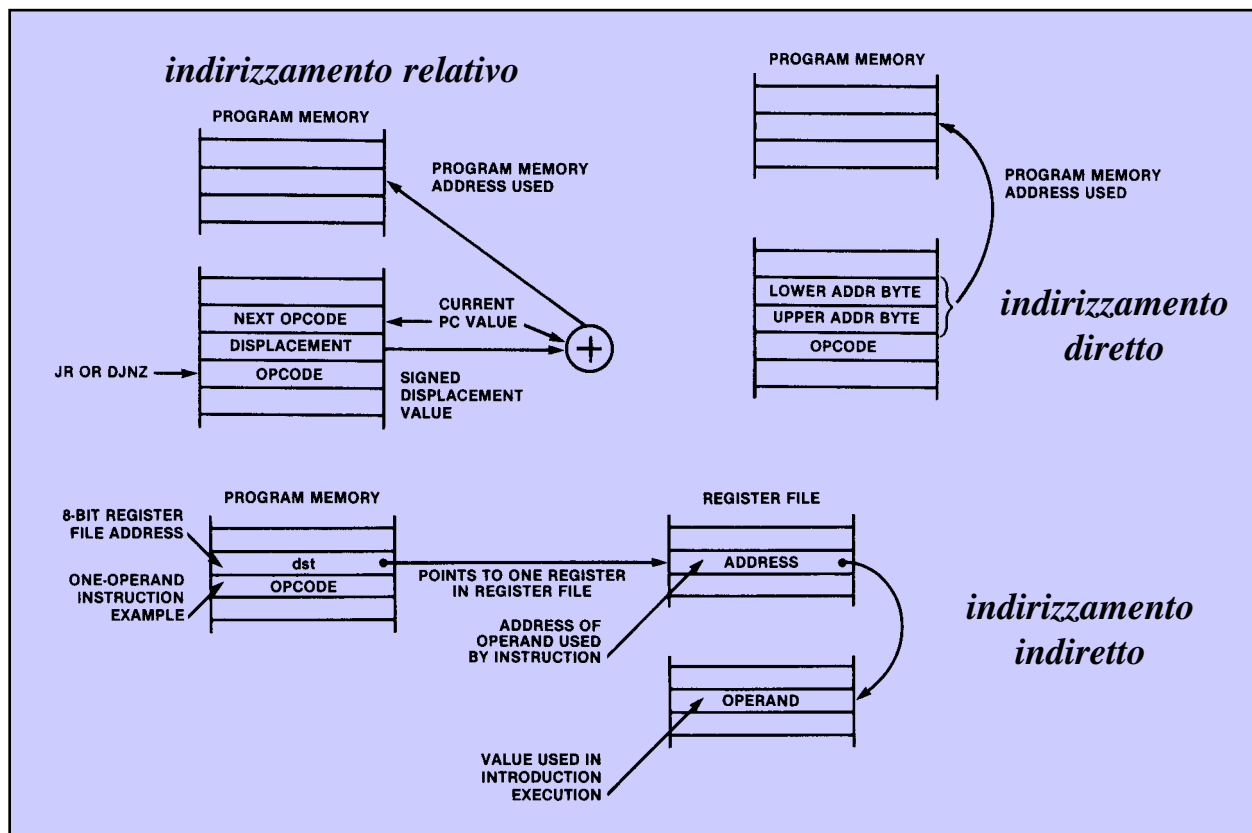
- Ogni istruzione completa è costituita almeno da una

istruzione e da alcuni operandi: l'istruzione coincide con l'operazione che il micro deve eseguire, gli operandi rappresentano l'oggetto dell'istruzione.

- Gli operandi possono essere di diversa natura, possono cioè essere dei numeri, dei registri, delle locazioni di memoria, in funzione di come specificato dall'istruzione stessa.

Il modo in cui gli operandi vengono specificati prende il nome di indirizzamento. I modi di indirizzamento supportati dai micro Z8 vengono denominati:

- **Indirizzamento registro** in cui l'operando è il contenuto di un registro. Esempio: "LD R4,23" significa carica nel registro di lavoro R4 il contenuto del registro 23.
- **Indirizzamento indiretto** tramite registri. In questo caso il registro non contiene direttamente il dato ma l'indirizzo del registro il cui contenuto verrà utilizzato dall'istruzione. Esempio: "LD R3,@R4" significa carica nel registro R3 il contenuto del registro il cui indirizzo è contenuto nel registro R4.
- **Indirizzamento immediato** dove l'operando è già specificato nell'istruzione. Esempio: "LD R3,#10" significa carica nel registro R3 il numero 10.
- **Indirizzamento indicizzato** in cui viene specificato un registro che contiene un offset da aggiungere per ottenere l'indirizzo dell'operando.
- **Indirizzamento diretto**, in questo caso viene specificato l'indirizzo della prossima istruzione da eseguire.
- **Indirizzamento relativo** in cui viene specificato lo spostamento dalla posizione dell'istruzione in corso per



eseguire quella successiva.

I REGISTRI DELLO Z8

Abbiamo finora parlato di registri, vediamo ora più in dettaglio come questi registri sono organizzati nella struttura dello Z8. L'area di memoria denominata Register File (file registri) risulta composta da 256 locazioni (byte) di cui solo 144 sono effettivamente utilizzabili. Le locazioni utilizzabili possono venire così suddivise:

- 4 registri (da 00 a 03) corrispondono alle 4 porte di Input/Output;
- 124 registri (da 04 a 7F) sono registri di uso generale;
- 16 registri (da F0 a FF) sono registri di controllo.

Tutti i registri possono essere gestiti nello stesso modo indipendentemente dal fatto che siano registri di uso generale o di controllo. I registri possono inoltre essere **gestiti in coppia**, ovvero due registri contigui vengono trattati come se costituissero un unico registro a 16 bit. Occorre solo ricordare che la parte più "pesante" dei 16 bit viene caricata nel registro con numero pari, mentre la parte meno "pesante" dei 16 bit viene caricata nel registro caratterizzato dal numero dispari immediatamente successivo. Quindi, i 144 registri singoli possono anche essere trattati come 72 coppie di registri. Le coppie di registri vengono gestite mediante una particolare notazione. Ad esempio, con la sigla RR4 ci si riferisce ai registri R4 ed R5 trattati come coppia di registri. Non è invece possibile scrivere RR5 poiché, ricordiamo, una

coppia di registri è sempre formata da un registro pari e dal registro dispari immediatamente successivo.

Esistono due diverse possibilità di indirizzamento per lavorare con le coppie di registri. La prima consiste nello specificare direttamente l'indirizzo del registro come indicato nel seguente esempio:

LD 32,58

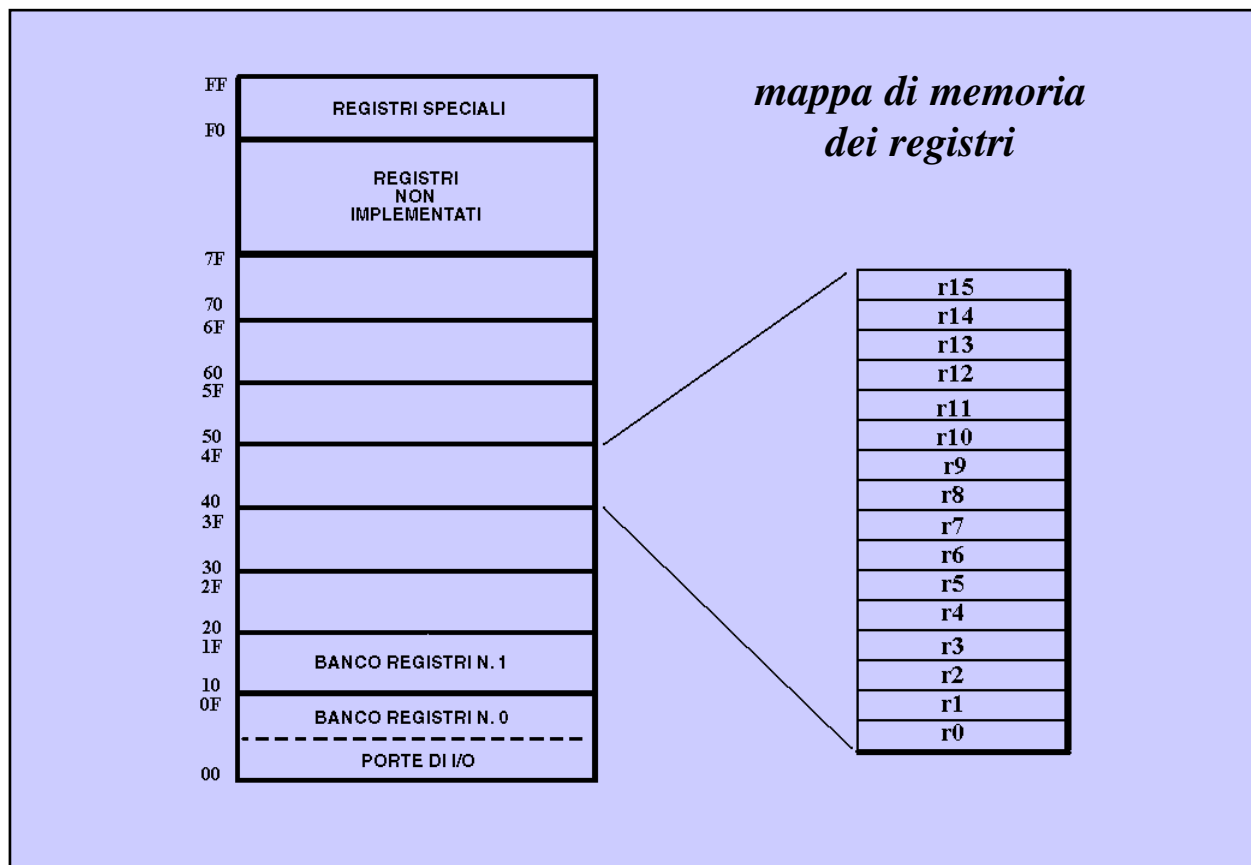
Questa istruzione provoca il **caricamento nel registro di indirizzo 32 del contenuto del registro di indirizzo 58**. Come si può notare scrivere un numero senza riportare alcuna indicazione significa indirizzare direttamente un registro. Per specificare che si tratta di un numero e non di un registro occorre utilizzare il simbolo "#".

Ad esempio l'istruzione:

LD 32, #58

coincide con il **caricamento nel registro di indirizzo 32 del numero 58**.

Esiste poi un secondo modo per rivolgersi ai registri utilizzando la definizione di **registri di lavoro** (working register). Per comprendere chiaramente questo concetto dobbiamo suddividere l'area di memoria composta dai 144 byte riservati ai registri in nove aree costituite ciascuna da 16 registri. All'interno di ciascuna area un registro viene identificato come R0, R1, R2 ... fino a R15. Ovviamente, bisogna specificare al micro in quale delle nove aree si trova il registro con cui stiamo lavorando. Per fare ciò occorre utilizzare un particolare registro denominato **Register Pointer** (Registro Puntatore).



Quest'ultimo, indicato dalla sigla **RP** e caratterizzato dall'indirizzo 253, consente, tramite i quattro bit più pesanti, di selezionare una delle nove aree disponibili. Per assegnare al Register Pointer un certo valore occorre utilizzare una specifica istruzione denominata **SRP** (Set Register Pointer).

Ad esempio, l'istruzione

```
SRP    #%10
```

permette di caricare automaticamente nel registro RP il valore esadecimale 10.

Se non fosse stato utilizzato il simbolo di esadecimale, cioè il simbolo **%** prima del numero 10, questo sarebbe stato interpretato come un numero decimale. Da ora in avanti tutti i registri a cui faremo riferimento come R1, R2 ... R15 apparterranno all'area di lavoro che inizia dal numero esadecimale 10.

Lavoreremo quindi con i registri che vanno dal registro numero 16 (esadecimale 10) fino al registro 31 (esadecimale 1F).

Se dopo l'istruzione **SRP #%10** digitiamo la seguente istruzione:

```
LD      R4,#35
```

otteniamo il **caricamento nel registro numero 4** (del banco di lavoro 1) **del numero decimale 35**. Il registro numero 4 del banco di lavoro 1 corrisponde al registro numero 20 (14 esadecimale).

Se ora scriviamo la sequenza di istruzioni:

```
SRP    #%20
LD      R4,#35
```

otteniamo, questa volta, il **caricamento del numero 35 nel registro numero 4 del secondo banco di lavoro**, ovvero nel registro numero 36.

IL REGISTER POINTER

A questo punto sorge spontanea una domanda: perché utilizzare un sistema apparentemente più complicato quando è possibile specificare direttamente l'indirizzo del registro? La risposta la possiamo trovare confrontando due operazioni che producono lo stesso identico risultato.

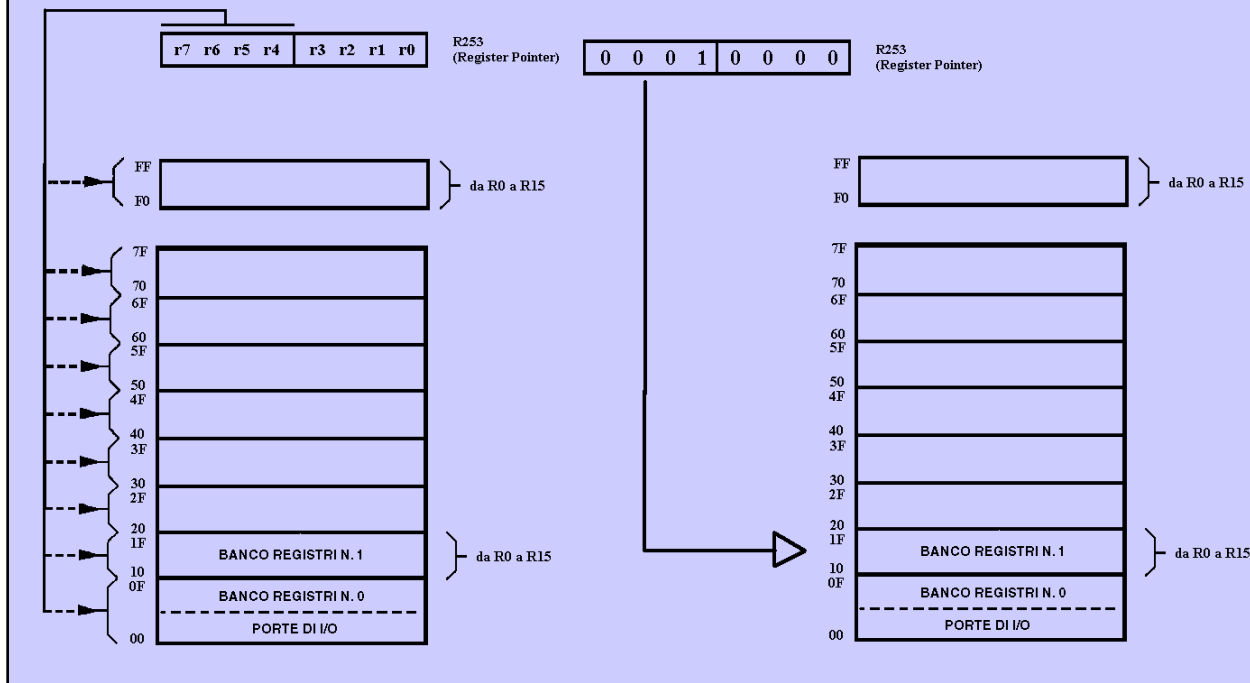
Supponiamo, ad esempio, che il Registro Puntatore punti al banco di registri numero 1. Questo significa che i registri di lavoro all'interno di questa area avranno gli indirizzi riportati a pagina 32. Quindi il nostro registro di lavoro (definito per l'area di memoria 0001 ovvero per il primo banco di lavoro) R5 è il registro numero 21, così come il registro R10 è il registro di indirizzo 26.

Supponiamo ora di dover caricare il contenuto del registro 26 nel registro 21. Sappiamo che l'istruzione che ci permetterà di fare ciò è l'istruzione **LD**. Di conseguenza sarà possibile scrivere due diverse istruzioni che danno però luogo allo stesso risultato. Le istruzioni sono:

```
LD      21,26
```

(carica nel registro 21 il contenuto del registro 26), oppure

indirizzamento dei registri mediante il Register Pointer



re nella seconda ipotesi:

```
LD    R5,R10
```

(carica nel registro di lavoro R5 il contenuto del registro di lavoro R10). Tra queste due istruzioni esistono due sostanziali differenze.

La prima istruzione viene tradotta dall'assemblatore con tre byte, uno per specificare il codice operativo, uno per contenere l'indirizzo del registro sorgente (il numero 26) ed uno per contenere l'indirizzo del registro destinazione (il numero 21).

La seconda istruzione richiede invece solo 2 byte, in quanto un registro di lavoro viene identificato solo da 4 bit, essendo un numero compreso tra 0 e 15.

Ma vi è ancora un'altra importante differenza. La prima istruzione necessita, per essere eseguita, di 10 cicli di clock mentre la seconda necessita di soli 6 cicli di clock. Detto in altri termini, l'esecuzione della seconda operazione risulta del 40 % più veloce della prima.

Possiamo quindi affermare che **l'utilizzo della specifica dei registri di lavoro consente di scrivere un codice più compatto e di rendere l'esecuzione del programma più veloce.**

Vi è poi un'ultima differenza, più pratica e meno tecnica, che invoglia ulteriormente ad utilizzare i registri di lavoro. Se in un programma molto complesso, si assegnano a diverse variabili del programma differenti aree di lavoro, risulta molto più semplice evitare errori abbastanza comuni come il modificare registri che invece non devono essere modificati.

Concludendo, la scrittura del codice diventa molto più comprensibile e facilmente modificabile.

Oltre al Register Pointer esistono altri registri speciali, cioè dedicati a particolari funzioni. Vediamone alcuni in dettaglio.

STACK POINTER

Il registro Stack Pointer è il registro che viene utilizzato dal programma **ogni qual volta vi è una interruzione o una chiamata a una subroutine.** In sostanza viene utilizzato dal micro per memorizzare il punto in cui viene abbandonato il programma principale eseguendo una routine per poi tornarvi in un secondo tempo. Lo Stack Pointer è localizzato da due indirizzi (255 e 254) in quanto **risulta composto da 16 bit.**

Ad esso si può far riferimento con due diverse sigle:

SPH Stack Pointer High

(parte alta dello Stack Pointer = registro 254);

SPL Stack Pointer Low

(parte bassa dello Stack Pointer = registro 255).

Lo Stack Pointer deve essere predisposto all'inizio di un programma in modo che all'arrivo di una interruzione il programma non si blocchi saltando a degli strani indirizzi di memoria.

Quando l'area di stack è interna allo Z8 si utilizzano normalmente nella parte di programma dedicata all'inizializzazione le seguenti due istruzioni:

BANCO	REGISTRO	BINARIO	ESADECIMALE	DECIMALE
0001	r0	0000	10	16
0001	r1	0001	11	17
0001	r2	0010	12	18
0001	r3	0011	13	19
0001	r4	0100	14	20
0001	r5	0101	15	21
0001	r6	0110	16	22
0001	r7	0111	17	23
0001	r8	1000	18	24
0001	r9	1001	19	25
0001	r10	1010	1A	26
0001	r11	1011	1B	27
0001	r12	1100	1C	28
0001	r13	1101	1D	29
0001	r14	1110	1E	30
0001	r15	1111	1F	31

*indirizzi dei
registri
contenuti
nell'area di
memoria del
primo banco
di lavoro*

LD SPL, #80
CLR SPH

In questo modo, lo Stack Pointer ha a disposizione un'area di memoria abbastanza ampia.

In pratica, la seconda istruzione azzerà il byte SPH, cioè la parte alta dello Stack Pointer, mentre la prima istruzione carica in SPL, cioè nella parte bassa dello Stack Pointer, il numero esadecimale 80.

Lo Stack Pointer lavora in una modalità che può sembrare a prima vista un po' strana: carica cioè i dati partendo da una certa locazione di programma andando verso il basso.

L'indirizzo esadecimale 80 corrisponde quindi al punto più alto dell'area di memoria dedicata ai registri di uso generale.

FLAGS

Il registro di Flag contiene gli indicatori (la parola flag significa infatti bandiera) del risultato di una certa operazione. In ogni caso, va ricordato che non tutte le istruzioni vanno ad agire sul registro flag. Per questo motivo, analizzeremo dettagliatamente i flag durante la descrizione del set di istruzioni. Questa puntata risulta così conclusa, appuntamento alla prossima in cui parleremo specificatamente delle istruzioni disponibili nei micro Z8 e della gestione delle interruzioni.

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>

Elettronica In - settembre '96

IL LUMINO NON SI SPEGNE

Un'applicazione particolare del microcontrollore PIC16C54: il chip viene utilizzato per pilotare un LED ad alta luminosità in modo da simulare la fiamma di una candela di cera. L'intero circuito viene alimentato da un piccolo pannello solare. Realizzato appositamente per sostituire il lumino votivo che si mette, ad esempio, davanti ad un'immagine o ad una statuetta sacra.

di Marco Rossi

Certamente tutti o quasi sapete cos'è un lumino votivo: è in pratica quel lumino rosso di cera che si mette solitamente per rendere omaggio alle immagini o alle statue sacre (Madonnine, ecc.) nei luoghi di culto o dovunque esse si trovino, nonché ai defunti, anche in prossimità di lapidi che comunque ricordano caduti per varie cause. Questo lumino, come tutte le candele di cera, dopo un po' che sta acceso (in media una giornata) si consuma e si spegne; per superare questa limitazione, sono disponibili in commercio dei lumini elettronici alimentati a pila che garanti-

scono una maggiore autonomia di funzionamento, da alcuni giorni fino ad un massimo di un mese. Se per qualche motivo dovete o volete mettere un lumino che "vegli" giorno e notte senza bisogno di manuten-

zione e senza ricorrere ad una presa di corrente (quasi mai disponibile) potrete utilizzare il progetto descritto in queste pagine, tanto semplice quanto sofisticato, capace di simulare perfettamente la luce prodotta dalla fiamma di un lumino votivo. Ecco, lo sapevamo: già

vediamo i più superstiziosi di voi intenti a fare tutti gli scongiuri noti e a documentarsi su quelli ancora sconosciuti (che non si sa mai...). Va bene, l'elettronica è vita, idee spesso amene, e proporre un progetto destinato a momenti di riflessione e comunque non molto allegri (e già altri scongiu-

ri...) può sembrare quantomeno malaugurante. Ma qualche volta l'elettronica deve venire in aiuto anche nei casi che non si vorrebbero ricordare, perché sono comunque situazioni che riguardano o che riguarderan-

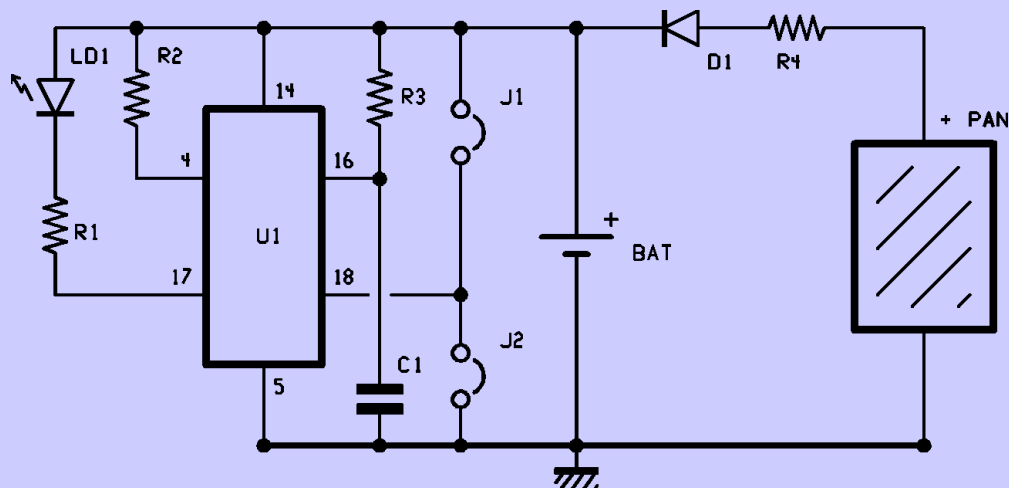


no tutti almeno una volta nella vita; (e dagli, questo insiste! Li mortacc...!) cioè no, non in quel senso, suvvia! Non è un malaugurio. Anche se nelle idee e nei sentimenti religiosi non è la stessa cosa, un lumino elettrico può risolvere molti problemi; tanto più se, come il nostro, funziona grazie ad una cella solare che ricava l'energia dalla luce del giorno, immagazzinandone parte in un piccolo accumulatore che provvederà al funzionamento del circuito nelle ore in cui il sole non potrà dare il suo contributo. Insomma, abbiamo realizzato un dispositivo che,

grato U1 che da solo fa praticamente tutto; tanta attenzione è stata messa invece nella scelta e nella programmazione. Vediamo le cose con ordine: per ottenere una luce tremolante, simile a quella della fiamma di un lumino o di una candela di cera, si può utilizzare un LED che va acceso con un'intensità continuamente variabile. E' quello che abbiamo fatto, affidando al microcontrollore il compito di fornire la tensione per alimentare il LED. Per avere una luce realistica abbiamo esaminato l'andamento tipico della luce di una candela con un circuito a fotoresisten-

nato. Il risultato del pilotaggio del LED con impulsi di larghezza variabile è, per l'occhio umano, una luce che cambia periodicamente di intensità, analogamente, appunto, a quella emessa dalla fiammella di una candela di cera. Notate che il LED viene alimentato in modo che l'integrato assorba corrente dal piedino 17 invece di erogarla: questo accorgimento permette di adeguare le esigenze del LED a quelle del primo bit della porta bidirezionale (I/O, configurata in questo caso come uscita) RA, che in modo "sink" riesce a gestire correnti dell'ordine di 10 mil-

schema elettrico



COMPONENTI

R1: 150 Ohm 1/4 W
R2: 10 Kohm 1/4 W
R3: 100 Kohm 1/4 W
R4: 15 Ohm 2W

C1: 100 pF ceramico
D1: 1N4002
U1: PIC16C54 - RCT
 (con software MF81)
LD1: Led 5 mm ad alta luminosità
BAT: Batteria piombo 4V/ 5Ah

PAN: Pannello solare 7,5V
 150 mA
J1-2: Ponticelli (vedi testo)
Varie:
 - stampato cod. G045;
 - zoccolo 9 + 9.

nonostante tutto, ha beneficiato di studi ed accorgimenti tecnici che lo rendono unico e che sicuramente meritano la vostra attenzione; per questo vi invitiamo a seguire queste righe e ad analizzarlo con noi: ve ne convincerete.

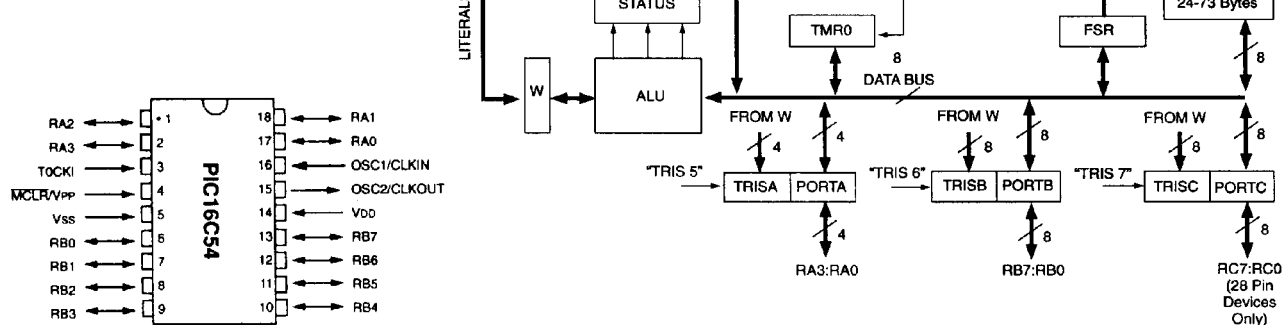
SCHEMA ELETTRICO

Dunque, per comprendere il funzionamento del circuito esaminiamo lo schema elettrico illustrato in questa pagina. Uno schema semplicissimo, non c'è che dire, ma che nasconde tanta tecnica e non poca attenzione nella progettazione. Tanta tecnica sta nel microcontrollore PIC16C54, l'int-

za, ne abbiamo campionato la tensione ottenuta, quindi l'abbiamo ricostruita graficamente ipotizzando di produrre impulsi di larghezza variabile entro un periodo di tempo da ripetere all'infinito. Impulsi larghi determinano una maggiore tensione media, impulsi stretti determinano, viceversa, una tensione di minor valore medio. Abbiamo quindi programmato il microcontrollore per ripetere la sequenza di impulsi rettangolari (il micro lavora con segnali TTL, quindi produce solo segnali digitali) in modo da ottenere sulla sua uscita (localizzata sul piedino 17) una tensione il cui valore medio determina un andamento simile a quello campio-

liampère. Pilotando il LED rispetto a massa l'integrato dovrebbe fornire (modo "source") in uscita la medesima corrente, ma non sarebbe in grado di farlo. Altro accorgimento non meno importante: il LED non è uno qualunque, ma è del tipo ad alta luminosità, che costa un po' di più di quello normale, ma a parità di corrente assorbe almeno tre volte tanto. Ciò permette di ottenere molta luce consumando pochissima corrente, cosa molto gradita dato che il circuito funzionerà grazie all'energia ricavata da un pannello solare, energia dovuta quindi alla presenza del sole, che c'è a lungo nei giorni primaverili ed estivi,

*schema a
blocchi e
pin-out del
microcontroller
PIC 16C54
utilizzato
nel circuito*



Abbiamo ottenuto la simulazione della luce prodotta da una candela grazie ad un microcontrollore che, pilotando un diodo luminoso con impulsi di diversa larghezza, lo fa lampeggiare in modo da creare un effetto luminoso paragonabile a quello prodotto dalla fiamma di un lumino. Il micro che abbiamo scelto questa volta è uno dei più piccoli e più economici della serie Microchip: il PIC16C54. Si tratta di un integrato incapsulato in case dip a 9+9 piedini, basato su un'architettura ad 8 bit, provvisto di due porte bidirezionali, una (port A) a quattro bit (RA0÷RA3) e l'altra (port B) ad 8 bit (RB0÷RB7). Il PIC16C54 dispone quindi di 12 piedini di I/O (input/output) programmabili all'inizializzazione, di una memoria di programma (ROM, nella versione OTP, oppure EPROM nella versione finestrata) da 512 Byte, e di una memoria di lavoro (RAM) da 25 Byte. Per il circuito di clock questo microcontrollore accetta quarzi e risuonatori ceramici di frequenza fino a 16 MHz, ma la cosa più importante è che, nella versione RCI, può funzionare semplicemente con una rete R-C invece del quarzo o del risuonatore. Per realizzare il nostro lumino elettrico abbiamo sfruttato proprio questa caratteristica. Inoltre, la rete R-C è stata dimensionata per generare un clock estremamente basso onde contenere il consumo di corrente da parte del PIC (diodo LED escluso) a soli 15 microampère.

ma che può mancare o stare ben nascosto per diversi giorni in inverno.

PERCHÉ UN PIC

Il microcontrollore PIC16C54 è stato scelto perché ne esiste una versione che richiede, per l'oscillatore, una semplice resistenza ed un comune condensatore: è la versione PIC16C54-RCI, proprio quella che vedete impiegata nel nostro circuito. Inoltre, il PIC può funzionare in modalità a basso consumo caratterizzata da un assorbimento di corrente dell'ordine dei 15 microampère: ciò si ottiene semplicemente riducendo opportunamente la

frequenza di clock, ovvero quella dell'oscillatore, e la tensione di alimentazione, nel nostro caso corrispondente a circa 4 volt. Tutto il circuito viene infatti alimentato da un pannello solare in silicio policristallino capace di erogare 7,5 volt ed una corrente massima di 150 mA. Il pannello solare produce la corrente necessaria ad alimentare il microcontrollore e il LED, e a caricare l'accumulatore BAT. Notate che sia il pannello solare che l'accumulatore hanno caratteristiche tali da renderli unici e insostituibili per l'impiego all'esterno: il pannello solare è completamente sigillato e da esso sporgono solo gli elettrodi, facilmente isolabili con catra-

me, gomma liquida o silicone. Quanto all'accumulatore, si tratta di due batterie al piombo gel da 2 volt, 5 ampère/ora, poste in serie e chiuse ermeticamente in un contenitore dal quale sporgono solo gli attacchi faston per i poli positivo e negativo; la batteria ha quindi una tensione di 4 V e una capacità di 5 A/h. Il circuito deve funzionare sempre con la batteria collegata, perché è questa che limita la tensione fornita dal pannello solare ad un valore non dannoso per l'integrato. Infatti, per caricare la batteria occorre che il pannello fornisca una tensione ben più alta di quella nominale della batteria; nel nostro caso i 7,5 volt, che

il lumino in pratica

Il montaggio del circuito è estremamente semplice. Durante l'inserimento dei componenti occorre rispettare la polarità del diodo al silicio e dell'integrato attenendosi al piano di cablaggio riportato a lato. Anche il diodo LED va inserito nel giusto verso: il catodo va inserito nella piazzola di sinistra contraddistinta dalla sigla K.

traccia rame in dimensioni reali

il pannello solare utilizzato



Per la ricarica della batteria abbiamo utilizzato un pannello solare policristallino tipo MSX-01 prodotto dalla ditta Solarex. Il pannello è completamente sigillato e da esso sporgono solo gli elettrodi che possono essere facilmente isolati, al termine dell'installazione, con della gomma liquida o del silicone. Il pannello presenta una potenza nominale di 1,2 watt ed è in grado di fornire, in condizioni di massima insolazione, una corrente di 150 mA. La tensione di picco del pannello è di 7,5 volt ed è perciò adatta alla ricarica della batteria Cyclon a 4 volt. Il vetro utilizzato per proteggere la superficie anteriore delle celle è temperato ed è in grado di resistere alle intemperie. La scelta di un pannello di tipo policristallino piuttosto che di uno di silicio amorfo è dettata dalla maggiore durata delle celle policristalline: la Solarex garantisce una perdita di potenza delle sue celle non superiore al 10% in un periodo di funzionamento di dieci anni.

una tensione di circa 7,5 volt: se è negativa (la lancetta va al contrario o, se il tester è digitale, compare il segno meno) vuol dire che il puntale positivo del tester sta sul terminale negativo del pannello, e quello negativo sta sul suo positivo; se la tensione letta è positiva (la lancetta si sposta in avanti) vuol dire che il puntale positivo dello strumento è sul positivo del pannello, ed il negativo tocca l'elettrodo negativo dello stesso. Saldate quindi il filo negativo di batteria e pannello al punto “-” del circuito stampato, poi fate lo stesso con il filo positivo della batteria, collegandolo però al punto “+BAT”; a questo punto, se l'accumulatore è un po' carico, dovrebbe già accendersi il LED con la sua caratteristica luce. Saldate quindi il filo positivo del pannello solare al punto marcato “+PAN” dello stampato; a questo punto il circuito è pronto per l'uso. Ricordate solo che ogni volta che vorrete spegnerlo dovrete scollegare prima il pannello solare e dopo la batteria, altrimenti verrà danneggiato il microcontrollore; invece per rimetterlo in funzione dovrete prima collegare la batteria e poi il pannello solare. Per l'utilizzo come lumino converrà racchiudere il circuito in un contenitore vuoto di un lumino consumato, bloccandolo anche con della cera o del silicone, e mettendo il LED bene in vista; dal contenitore dovranno uscire i fili diretti alla batteria e al pannello solare. Quest'ultimo dovrà essere fissato all'esterno, in modo che il sole lo illumini

il più a lungo possibile; chiaramente converrà proteggere i suoi terminali, almeno nella zona di collegamento con i cavi, con del silicone o del catrame. La superficie posteriore del pannello solare da noi utilizzato è adatta ad essere incollata anche con particolari malte a muri, materiali edili di vario genere, ecc. Quanto alla batteria, quella che abbiamo usato per il prototipo è una Cyclon da 4V, 5Ah, di tipo sigillato: è quindi adatta a funzionare esposta alle intemperie, in quanto non lascia penetrare l'acqua al proprio interno e può funzionare tranquillamente anche a 50 gradi sopra lo zero o a 20 sotto zero. La capacità della batteria (5 Ah) è stata accuratamente dimensionata per garantire il funzionamento del circuito anche

dopo un periodo di quattro settimane di assenza di luce solare. Il pannello solare utilizzato, caratterizzato da una corrente di 150 mA (alla massima insolazione), è stato scelto oltre che per la sua ermeticità anche perché provvede ad una corretta ricarica giornaliera della batteria in funzione del consumo del circuito. In pratica, il pannello è stato dimensionato per garantire il funzionamento del circuito anche con un valore di EHS pari a 1 (la quantità di luce che colpisce il pannello in un'intera giornata è pari a quella ricevuta in 1 ora di massima insolazione). Grazie a queste caratteristiche è possibile garantire un funzionamento continuato del lumino (24 ore al giorno) anche nei mesi invernali più freddi.

PER IL MATERIALE

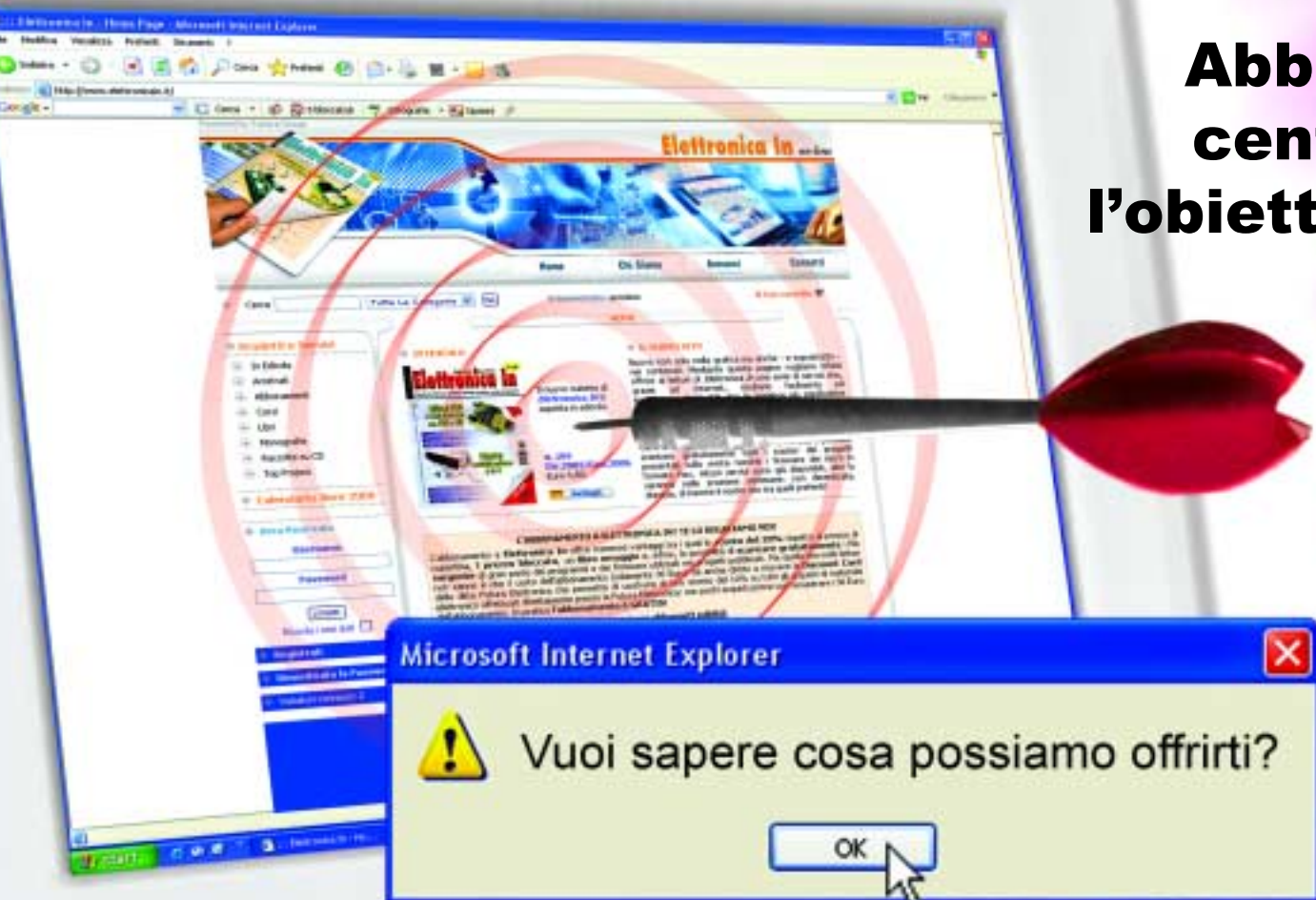
Il lumino elettronico descritto in questo articolo è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT141) al prezzo di 35.000 lire. Il kit comprende la basetta forata e serigrafata, tutti i componenti, le minuterie ed il microcontrollore già programmato. Quest'ultimo è disponibile anche separatamente (cod. MF81) al prezzo di 25.000 lire. Il kit non comprende la batteria ricaricabile ed il pannello solare. 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>

Elettronica In *on-line*

**Abbiamo
centrato
l'obiettivo...**



**Per te ogni giorno un sito
ricco di novità da scoprire...**

Potrai:

- **Abbonarti o rinnovare l'abbonamento** alla rivista di Elettronica In;
- **Verificare** lo stato dell'abbonamento;
- **Scaricare:**
 - ▶ i **master** dei circuiti stampati, **software** e **firmware** relativi ai progetti pubblicati;
 - ▶ i **file sorgente** utilizzati in molti dei progetti presentati sulla rivista. *[solo per gli abbonati]*

Potrai inoltre acquistare, scaricandoli direttamente dal sito, tutti i nostri prodotti in formato digitale, dalle **riviste arretrate**, ai **corsi**, alle **raccolte tematiche**, ai **top projects**.

Troverai anche numerosi altri servizi:

- l'elenco di tutte le **manifestazioni fieristiche** di elettronica;
- le **news** dalle aziende;
- i **link più interessanti** e ... tanti altri servizi che stiamo implementando.

**...collegati a
www.elettronica.in.it**

IL TELEFONO SEGRETO

Siete assillati da chiamate di sconosciuti che vi infastidiscono a tutte le ore? Vi proponiamo un circuito che, collegato alla linea del telefono, risponde automaticamente senza però farlo notare a chi vi chiama, permettendovi di ascoltare cosa dice in attesa della vostra risposta.

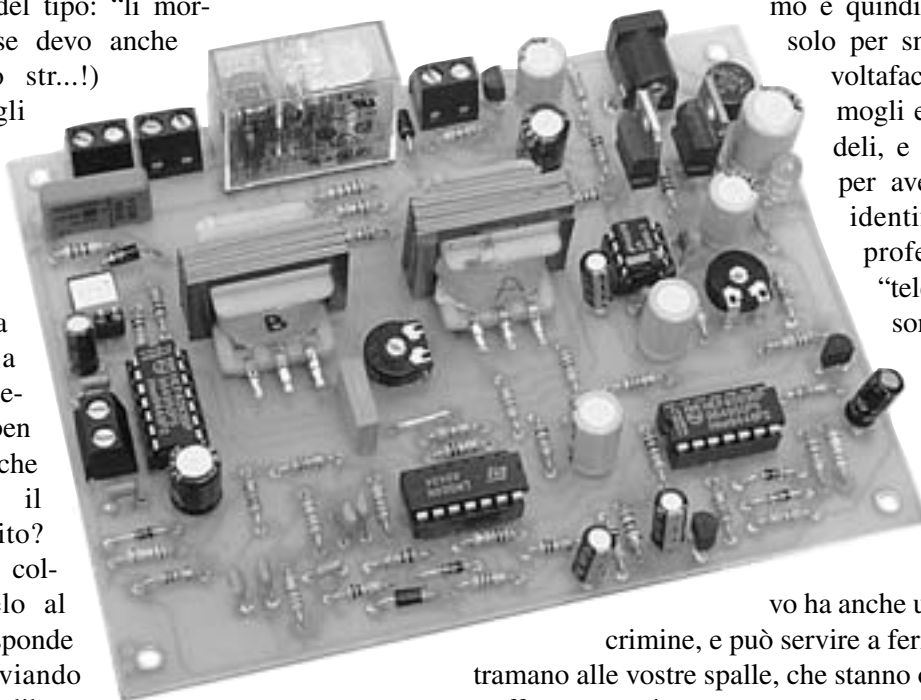
di Paolo Gaspari

Da qualche tempo qualcuno vi ha preso di mira e continua a bombardarvi di silenziose telefonate anonime, e magari di insulti quando rispondete? Pensate che qualcuno al telefono vi si rivolga con rispetto solo quando sente la vostra voce, dicendovene di tutti i colori (del tipo: "li mortacc.... guarda se devo anche chiamarlo quello str...!") prima che gli rispondiate? Allora il circuito che proponiamo in queste pagine certamente può darvi una mano, un aiuto a smascherare i colpevoli anche di atti ben più gravi di qualche insulto. Perché il nostro circuito? Semplice, perché collegato in parallelo al vostro telefono risponde alle chiamate inviando in linea il tono di libero, un tono sintetizzato che farà pensare a chi vi ha chiamato che ancora non avete risposto; ciò vi permette di ascoltare in un altoparlante, al volume desiderato, quello che eventualmente dice il

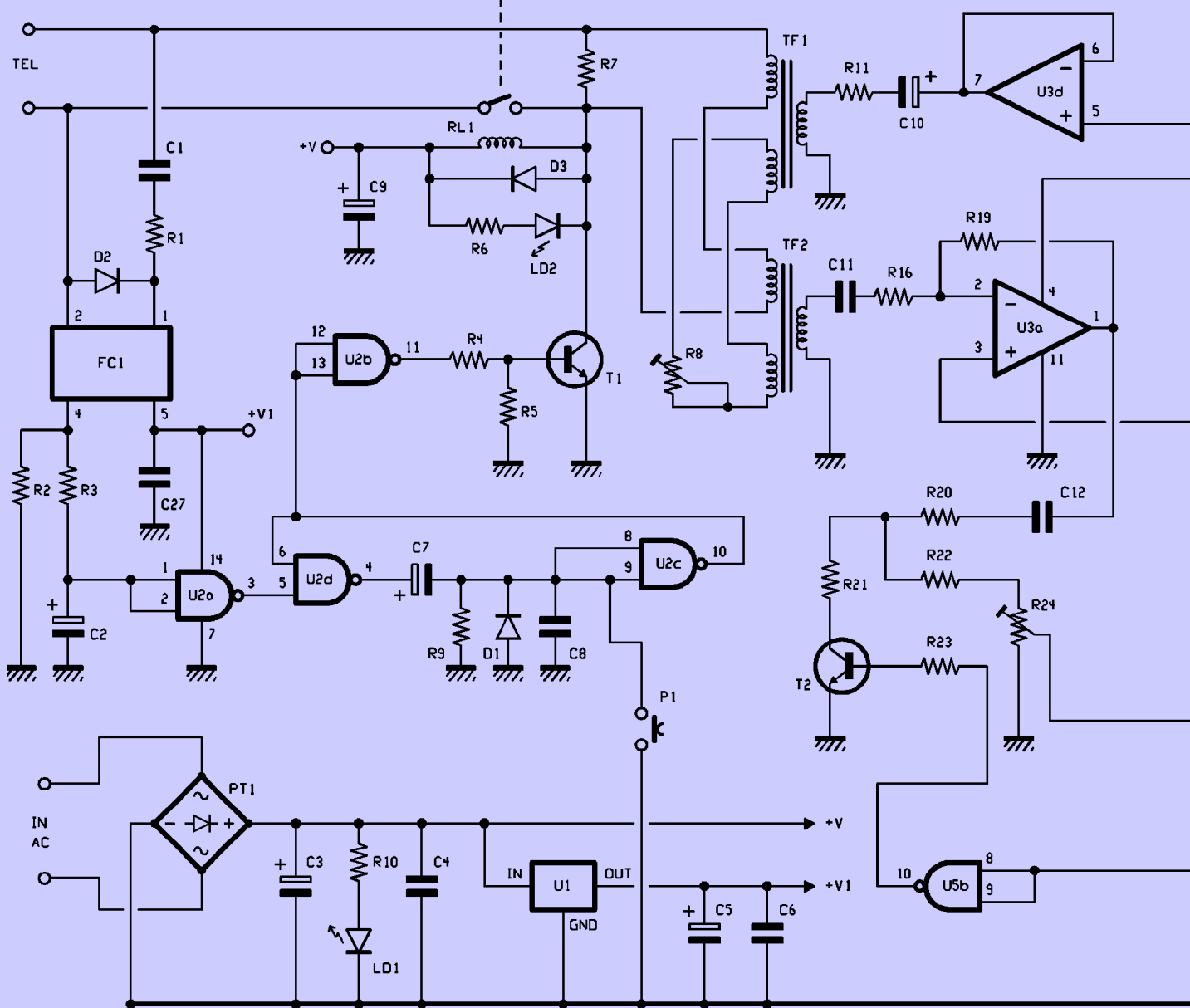
vostro interlocutore ignaro di essere segretamente ascoltato. In pratica chi vi chiama non si accorge che in realtà dalla vostra parte la linea è già stata presa, e che quindi potete ascoltarlo senza essere a vostra volta ascoltati.

Il dispositivo che proponiamo è quindi molto utile non solo per smascherare furbi, voltafaccia, falsi amici, mogli e dipendenti infedeli, e simili, ma anche per avere indizi utili a identificare eventuali professionisti del "teledisturbo" o persone che ricattano o minacciano al telefono, e individui coinvolti in faccende poco pulite. Insomma, il nostro dispositivo

ha anche una funzione anticrimine, e può servire a fermare persone che tramano alle vostre spalle, che stanno organizzando una truffa, una rapina, un sequestro, ecc. Chiaramente il dispositivo è utile solo se il presunto malfattore si lascia sfuggire qualcosa di significativo al telefono (magari parlando con un eventuale complice al suo fianco) in attesa della vostra risposta; e ciò normalmente avviene,



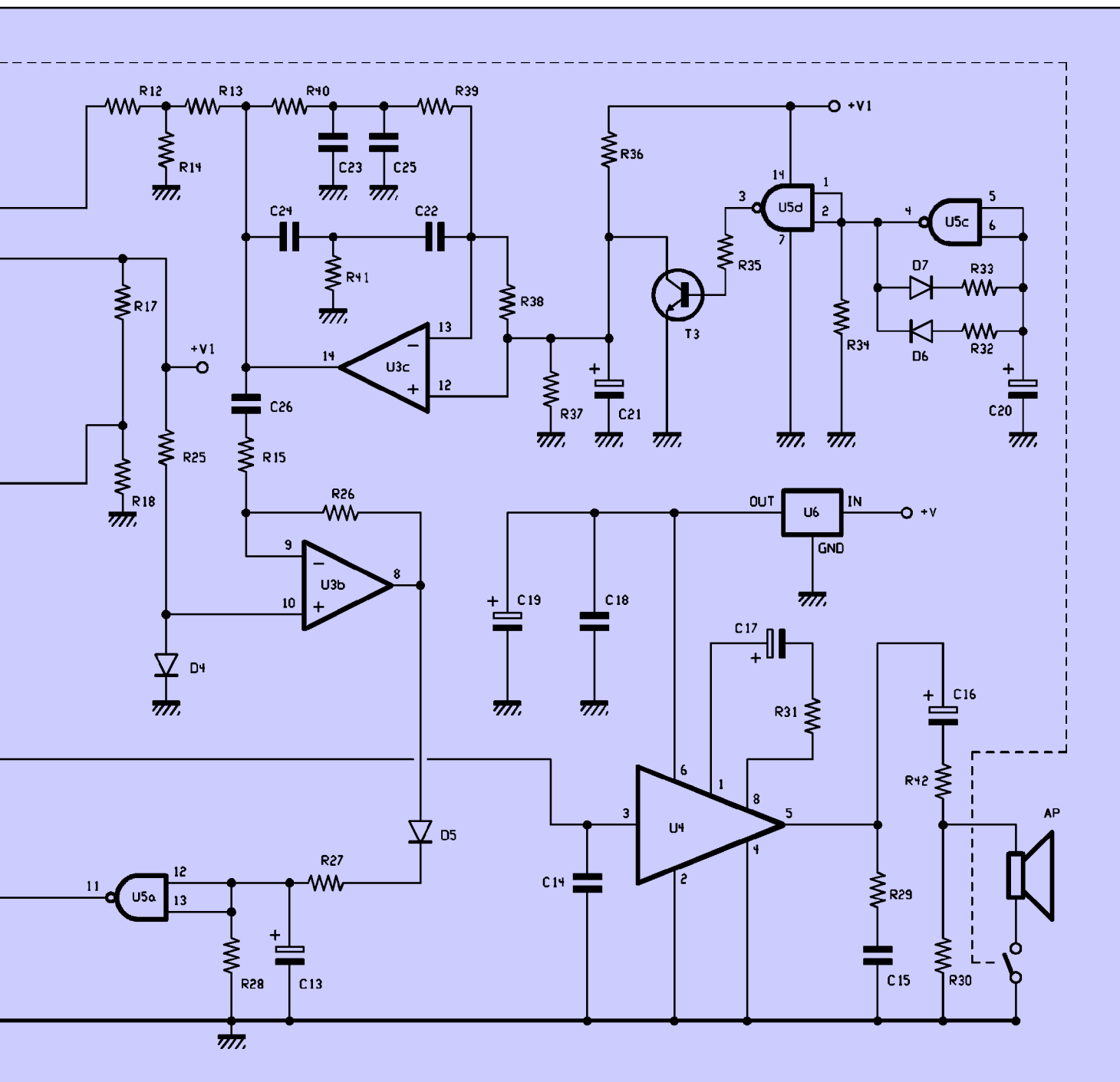
schema elettrico



anche se questo genere di errore c'è da aspettarselo solamente dai dilettanti. Come tutti i sistemi, anche i più evoluti, il nostro ha un limite che, pur essendo trascurabile in molti casi, può renderlo inutile: se chi vi chiama lo fa da un telefono pubblico (chi ha cattive intenzioni difficilmente chiama dal telefono di casa, dal proprio cellulare, o comunque da un apparecchio ad esso riconducibile) o comunque da un apparecchio con il contascatti, può accorgersi che qualcosa non va; infatti, dato che per farvi ascoltare chi vi telefona il

nostro circuito risponde alla chiamata in arrivo, il vostro interlocutore riceve un segnale che tradisce la presenza del dispositivo. Sta poi ad esso interpretarlo. In pratica, quando il circuito risponde di la centrale telefonica invia un impulso di tassazione udibile nella cornetta di chi chiama sotto forma di suono breve e acuto; questo impulso corrisponde allo scatto che la Telecom addebita subito dopo la risposta dell'utente chiamato. La cosa diviene ancora più evidente nei telefoni pubblici, perché ogni scatto determina l'acquisizione di un gettone,

o la riduzione dell'importo della carta magnetica. Perciò una persona esperta potrebbe notare che c'è qualcosa di strano. Ma lasciamo adesso pregi e difetti del circuito per vedere come è fatto e come fa a svolgere la funzione che abbiamo descritto nelle righe introduttive. Ci aiuteremo con lo schema elettrico illustrato in queste pagine. Il circuito è piuttosto complesso in quanto si è reso necessario prevedere numerose sezioni indispensabili per ottenere le prestazioni volute in termini di precisione, sicurezza e funzionalità. Il cir-

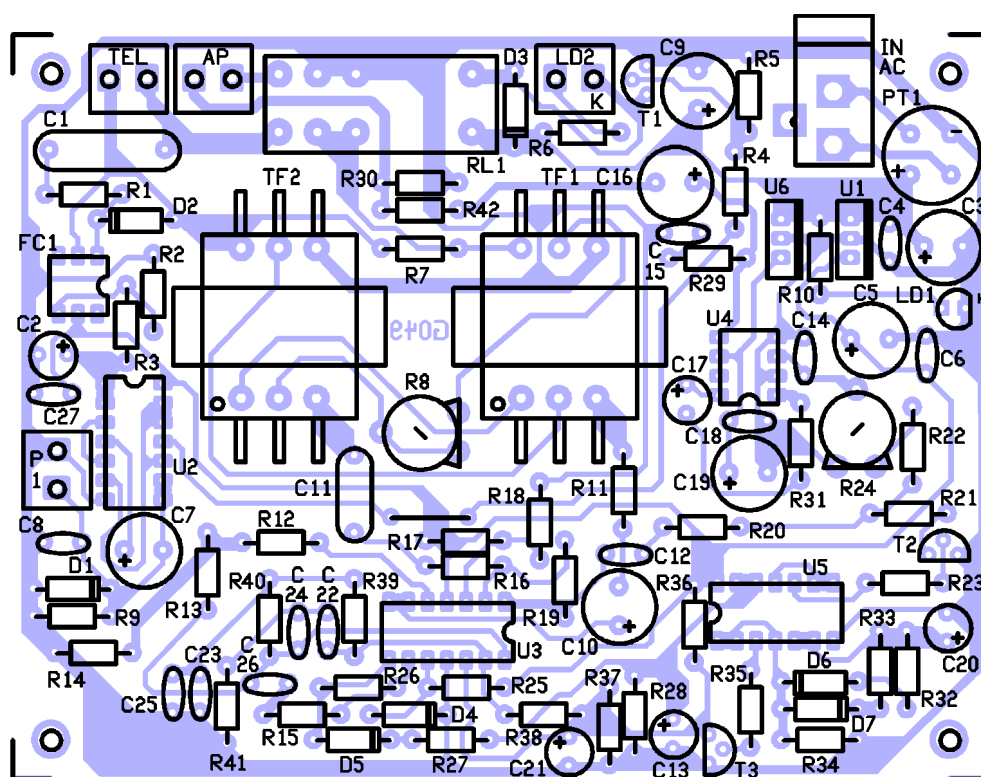


cuito è composto da un ring detector che provvede ad identificare la chiamata in arrivo e ad attivare la logica di impegno della linea (basata su un monostabile che comanda un relé da una logica che genera il tono di libero, da una forchetta telefonica (duplexer) che permette di ascoltare quanto avviene in linea limitando il disturbo prodotto dal tono di segnalazione (libero) e da un amplificatore BF che amplifica il segnale audio rendendolo udibile in altoparlante. Il tutto è alimentato da un circuito stabilizzato che richiede un

semplice trasformatore di rete. Vediamo la cosa nei dettagli partendo dal principio, cioè dallo stimolo ricevuto in linea: sappiamo (dalla tecnica telefonica) che, quando si riceve una chiamata, ai capi della linea è presente una tensione alternata sinusoidale (inviata a periodi) del valore di 70÷80 volt efficaci; questa tensione eccita la suoneria del nostro telefono facendola squillare. Se colleghiamo alla linea un circuito come quello che, nel nostro schema, è presente direttamente ai punti "TEL", possiamo rilevare questa

alternata ed eccitare un circuito logico. In pratica l'alternata, attraversando C1 ed R1 (il condensatore rende insensibile il ring-detector alla tensione continua normalmente presente in linea) polarizza il diodo luminoso interno all'optoaccoppiatore FC1, eccitandolo (il diodo D2 raddrizza l'alternata proteggendo il diodo interno all'FC1) e determinando, sul suo piedino 4, una tensione costituita da impulsi dell'ampiezza di circa 4 volt. Questi impulsi caricano velocemente C2 attraverso R3, determinando rapidamente il livello logico alto

piano di cablaggio e ...



COMPONENTI

R1: 180 Ohm
R2: 100 Kohm
R3: 10 Kohm
R4: 10 Kohm
R5: 47 Kohm
R6: 47 Ohm
R7: 560 Ohm
R8: Trimmer min. 1 Kohm
R9: 560 Kohm
R10: 1,5 Kohm
R11: 22 Ohm
R12: 22 Kohm
R13: 22 Kohm
R14: 27 Kohm
R15: 10 Kohm
R16: 10 Kohm

R17: 47 Kohm
R18: 47 Kohm
R19: 100 Kohm
R20: 1 Kohm
R21: 22 Ohm
R22: 1 Kohm
R23: 22 Kohm
R24: Trimmer 10 Kohm miniatura
R25: 15 Kohm
R26: 100 Kohm
R27: 100 Ohm
R28: 2,7 Kohm
R29: 10 Ohm
R30: 560 Ohm
R31: 1,5 Kohm
R32: 560 Kohm
R33: 150 Kohm

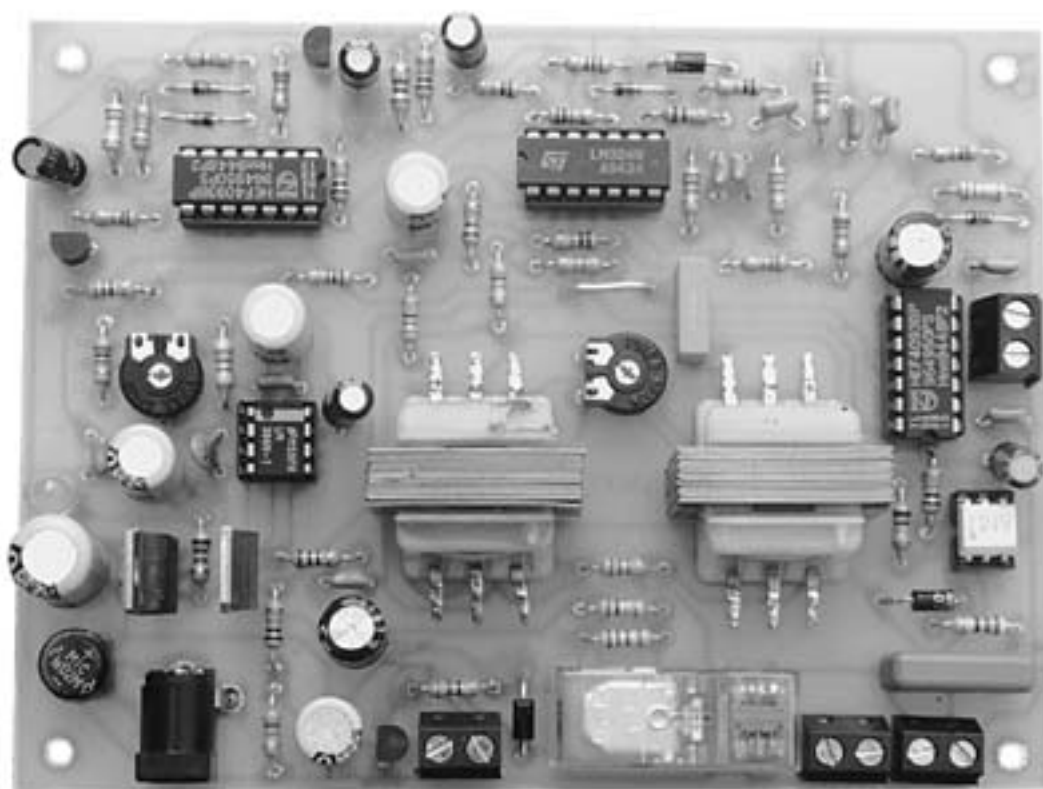
R34: 47 Kohm
R35: 22 Kohm
R36: 10 Kohm
R37: 10 Kohm
R38: 10 Kohm
R39: 6,8 Kohm
R40: 6,8 Kohm
R41: 3,3 Kohm
R42: 1 Ohm
C1: 220 nF poliestere 250VL
C2: 1 µF 25VL elettrolitico
C3: 470 µF 25VL elettrolitico
C4: 100 nF multistrato
C5: 470 µF 16VL elettrolitico
C6: 100 nF multistrato
C7: 220 µF 16VL elettrolitico
C8: 100 nF multistrato
C9: 220 µF 25VL elettrolitico

all'ingresso della NAND U2a, e lo zero all'uscita di quest'ultima; è proprio questo livello ad eccitare il monostabile formato da U2d e U2c, monostabile che tiene attivato il circuito per circa 30 secondi. L'uscita della U2c, adesso a livello basso, forza ad 1 logico quella della U2b, la quale manda in saturazione il transistor T1 facendogli eccitare la

bobina del relé di linea (RL1). Il relé provvede a collegare la linea telefonica alla resistenza R7 e alla forchetta telefonica composta dai trasformatori TF1 e TF2; ciò determina la risposta alla chiamata, condizione riconosciuta dalla centrale telefonica la quale provvede subito a sospendere l'invio dell'alternata. L'impegno della linea è eviden-

ziato dall'accensione del LED LD2, collegato (tramite la resistenza di limitazione R6) in parallelo alla bobina del RL1. Notate che la linea resta impegnata per tutto il tempo che il monostabile rimane eccitato, ovvero finché il pin 10 dell'U2c resta a zero logico; tuttavia è possibile disattivare il circuito (sconnettendolo perciò dalla linea) in qua-

... prototipo a montaggio ultimato



C10: 470 μ F 16VL elettrolitico
C11: 220 nF poliestere
C12: 100 nF multistrato
C13: 2,2 μ F 25VL elettrolitico
C14: 220 pF ceramico
C15: 100 nF multistrato
C16: 220 μ F 16VL elettrolitico
C17: 10 μ F 25VL elettrolitico
C18: 100 nF multistrato
C19: 470 μ F 16VL elettrolitico
C20: 22 μ F 25VL elettrolitico
C21: 4,7 μ F 25VL elettrolitico
C22: 47 nF multistrato
C23: 100 nF multistrato
C24: 47 nF multistrato
C25: 100 nF multistrato
C26: 100 nF multistrato
C27: 100 nF multistrato

D1: 1N4148 Diodo
D2: 1N4007 Diodo
D3: 1N4007 Diodo
D4: 1N4148 Diodo
D5: 1N4007 Diodo
D6: 1N4148 Diodo
D7: 1N4148 Diodo
RL1: relè 12 V 2 SC.
U1: 7809 regolatore
U2: HEF4093B
U3: LM324
U4: LM386N
U5: HEF4093B
U6: 7812 regolatore
T1: BC547B Transistor NPN
T2: BC547B Transistor NPN
T3: BC547B Transistor NPN
LD1: led giallo 5 mm

LD2: led verde 5 mm lampeggiante
PT1: Ponte diodi 1 A
FC1: Fotoaccoppiatore 4N25
AP: Altoparlante 8 ohm
P1: Pulsante NA
TF1: Trasformatore mod. DPA
TF2: Trasformatore mod. DPB

Varie:

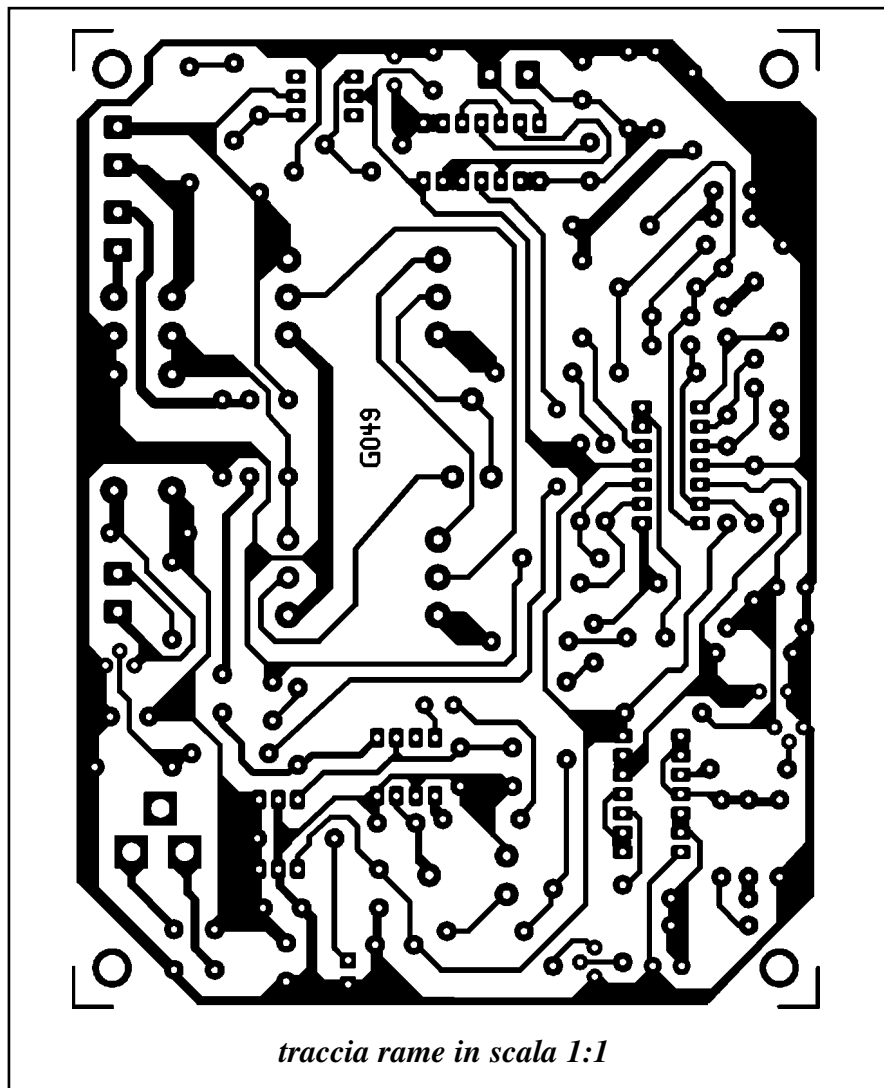
- morsettiera 2 poli (4 pz.);
- zoccolo 7 + 7 (3 pz.);
- zoccolo 4 + 4;
- zoccolo 3 + 3;
- plug di alimentazione;
- stampato cod. G049.

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

lunque istante semplicemente premendo il pulsante P1: così facendo si forza la carica rapida del C7 e il monostabile si porta immediatamente al time-out, ripristinando le proprie condizioni di partenza. Il pulsante permette quindi di sospendere in qualunque momento l'ascolto segreto, ad esempio quando si vuole rispondere alla chiamata prima

dello scadere del tempo; è utile anche se si desidera usare il dispositivo come "filtro di telefonate", ovvero per ascoltare chi è che vi chiama prima di rispondergli, funzione utile, ad esempio, se in quel momento non volete parlare con qualcuno in particolare. Torniamo alla linea e vediamo cosa accade dopo la risposta "ufficiale"

(quella riconosciuta dalla centrale telefonica): il generatore di nota facente capo all'operazionale U3c (si tratta di un'oscillatore ad onda sinusoidale del tipo a sfasamento) produce normalmente un segnale a 440 Hz (tale è la frequenza usata per i toni di libero, occupato, ecc.) che, tramite l'operazionale U3d, viene applicato al trasforma-



tore TF1 dal quale raggiunge la linea. L'oscillatore lavora però in modo discontinuo, cioè genera il tono a 440 Hz secondo la cadenza normalmente impostata in centrale telefonica: circa 1,5 secondi di nota seguiti da 4 secondi di pausa. Questa cadenza la stabilisce la NAND U5c, configurata come astabile, i cui livelli logici di uscita alto e basso durano rispettivamente 1,5 e 4 secondi: quando l'uscita della U5c è a livello alto quella della U5d è a zero logico, il transistor T3 è interdetto, e l'oscillatore a 440 Hz può funzionare; quando al piedino 4 della U5c si trova lo zero logico, l'uscita della U5d è a livello alto e fa saturare T3, il quale va in cortocircuito tra collettore ed emettitore bloccando il funzionamento dell'oscillatore. Il risultato si concretizza, in linea telefonica, sotto forma di una serie di "tuu" intervallati da pause, esattamente come avverrebbe se l'utente chiamato non rispondesse alla telefonata. Chi

chiama sente quindi la situazione tipica dell'attesa della risposta e non si accorge dell'intervento del circuito; chiaramente chi ha un po' di conoscenze di telefonia può notare l'intervento del dispositivo, dato che il tono di libero non viene sincronizzato con quello reale (ovvero con l'alternata di chiamata in linea) e può determinare un evidente cambio di cadenza subito dopo la risposta, tuttavia la gran parte delle persone, poco esperte in materia, non ci farà caso. Nel circuito va notata la forchetta telefonica, realizzata con due trasformatori appositamente studiati: questa forchetta è in pratica il dispositivo "antilocale" che attenua fortemente sul lato di ascolto (in questo caso il secondario del TF2) il segnale (in questo caso il solo tono a 440 Hz) inviato in linea telefonica e che, diversamente, verrebbe ascoltato al suo normale livello ostacolando di fatto l'ascolto di quanto può arrivare dal telefono del

chiamante. Il segnale in arrivo dalla linea (quindi voci e rumori captati dalla cornetta di chi ci chiama) viene prelevato dal secondario del TF2, e applicato all'ingresso di un amplificatore invertente, realizzato con l'operazionale U3a, che ne eleva il livello di circa 10 volte; l'amplificazione è indispensabile per compensare l'attenuazione prodotta dal circuito che segue, realizzato ed inserito per attenuare il livello sonoro ogni volta che dall'oscillatore sinusoidale esce la nota a 440 Hz. Quest'ennesimo circuito fa capo all'ultimo degli operazionali (U3b) impiegato come amplificatore/raddrizzatore: l'operazionale, il cui ingresso non-invertente è polarizzato con soli 0,6 volt (a ciò provvede il partitore R25-D4) amplifica solo il segnale positivo ricavando impulsi di tensione del tipo 0,6/9 volt, utilizzati per caricare C13. Questa configurazione fa sì che la presenza del tono a 440 Hz determini l'1 logico agli ingressi della NAND U5a e lo zero alla sua uscita, forzando a livello alto quella della U5b, che manda in saturazione T2. Vediamo quindi che ogni volta che viene prodotta la nota a 440 Hz il transistor chiude praticamente a massa la resistenza R21, facendole fare partitore con R20 ed attenuando perciò il segnale in arrivo da U3a; se consideriamo che questo segnale viene inviato all'amplificatore di potenza per essere ascoltato in altoparlante, appare ovvio che la rete logica appena esaminata serve ad attenuare il livello dell'audio ogni volta che c'è il tono in linea. A proposito di amplificatore, quello disposto nel circuito è basato sul tradizionale LM386N della National Semiconductors, un affidabile finalino BF monolitico capace di erogare 1 watt r.m.s. ad un altoparlante da 8 ohm di impedenza, da noi utilizzato nella configurazione standard. Notate il potenziometro R24, che fa da regolazione del volume di ascolto, e il secondo scambio del relé RL1 (lo stesso che impegna la linea) che svolge una funzione importante: chiudendosi solo quando il circuito risponde ad una chiamata permette l'ascolto in altoparlante solo quando serve. Se non ci fosse e l'altoparlante rimanesse collegato stabilmente all'uscita dell'U1, si sentirebbe costantemente il residuo del tono di libero (il generatore funziona sempre,

per separare i segnali

Nell'interfaccia telefonica del circuito abbiamo impiegato la cosiddetta "forchetta telefonica" cioè un dispositivo che permette di minimizzare la quantità di segnale inviato in linea che rientra inevitabilmente in altoparlante. La forchetta è solitamente un circuito a induzione utilizzato nei telefoni per evitare di sentire nel ricevitore ciò che si dice nel microfono, ed è di fondamentale importanza negli apparecchi a vivavoce, per i quali tale funzione è indispensabile ad evitare il feedback acustico. Quella che



abbiamo realizzato per il nostro circuito è una forchetta passiva a due trasformatori separati, e funziona così: il segnale (tono di linea) applicato tramite R11 al primario del TF1 viene trasferito ai due secondari di quest'ultimo; uno dei secondari (quello in alto) è collegato in serie al primario del TF2, e tutti e due sono alimentati dalla linea. Notate ora che il segnale

applicato al primario di TF2 viene indotto ai capi del secondario in basso (quello chiuso sul secondario inferiore di TF1 e sul trimmer R8) e di quello che porta il segnale prelevato dalla linea all'U3a. Il secondario inferiore del TF1 porta il tono a 440 Hz al TF2 in opposizione di fase (ciò si ottiene semplicemente ribaltando le connessioni dei suoi estremi) rispetto a

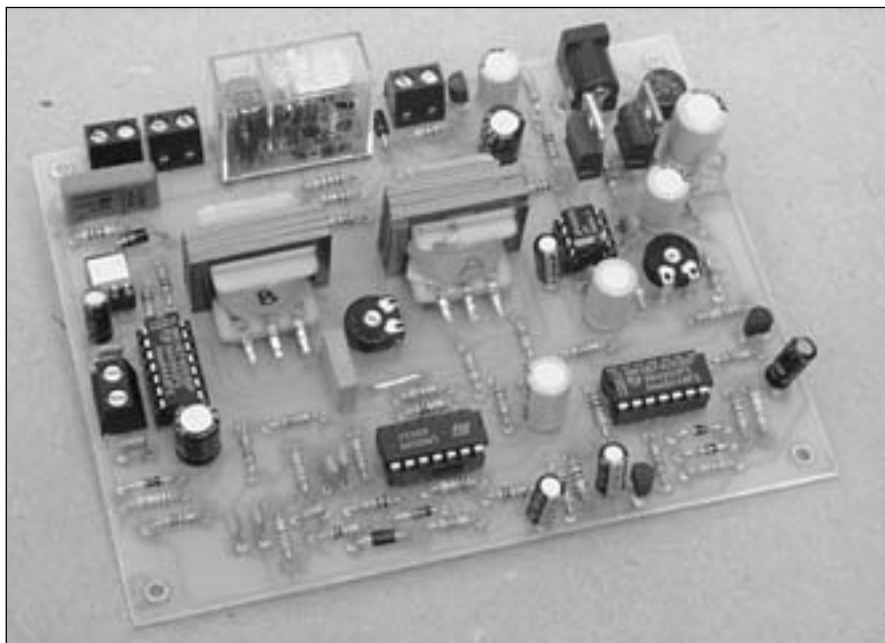
come entra, dalla linea, nell'avvolgimento superiore del medesimo trasformatore; in tal modo si ha un'attenuazione del tono stesso rispetto al segnale a

440 Hz mandato al primario di TF1 per essere trasferito alla linea. Tale attenuazione, regolando bene R8 (in modo da ottenere il valore di corrente ottimale) raggiunge i 30 dB, valore più che accettabile, non ottenibile con una forchetta attiva ad operazionali ma unicamente con una di tipo digitale che però non permette una vera comunicazione full-duplex.

anche quando il circuito è sconsesso dalla linea) in altoparlante, residuo eliminabile solo con la fastidiosa operazione di riduzione manuale (agendo in pratica su R24) del volume. Il funzionamento esaminato finora vale finché il circuito rimane collegato alla linea; quando scade il tempo impostato dal monostabile e l'uscita della porta logica U2c assume di nuovo il livello alto, la U2b pone la propria uscita allo stato logico 0 e lascia andare in interdizione il transistor T1, che lascia quindi ricadere il relé RL1. La linea telefonica viene liberata e il circuito torna nelle condizioni di riposo. Chiaramente se si forza lo svincolo del circuito prima dello scadere del tempo del monostabile, perché ad esempio si vuole rispondere alla telefonata, bisogna prima sganciare la cornetta del proprio apparecchio telefonico e dopo premere P1; altrimenti si perde la conversazione (almeno in teoria, perché in pratica la

centrale lascia sempre passare un po' di tempo se a riagganciare è il chiamato). Tutto il circuito è alimentato tramite un trasformatore con primario da rete (220V/50 Hz) e secondario da 12 volt capace di erogare 400÷500 milliamperè; il secondario del trasformatore, collegato ai punti "IN AC" fornisce la tensione alternata al ponte raddrizzatore PT1, che consente il passaggio unicamente della semionda positiva (disponibile tra i piedini + e -) con la quale carica C3 e C4 determinando, al punto +V, un potenziale di circa 16 volt. La presenza di tale tensione continua è evidenziata dall'accensione del LED LD1. Due regolatori di tensione integrati, uno da 9 volt (U1) e l'altro (U6) da 12 volt, provvedono a ricavare le tensioni per alimentare la logica e il generatore di nota con annessi e connessi (i 9 volt) e l'amplificatore di bassa frequenza ed il relé (12 volt). Bene, lasciamo adesso le spiegazioni teoriche e passiamo alla

pratica del dispositivo, esponendo quelle poche regole che vi aiuteranno nella costruzione: innanzitutto seguite la traccia illustrata in queste pagine per ricavare il circuito stampato, che una volta inciso e forato ospiterà tutti i componenti. Per il montaggio rammentate che conviene infilare per primi resistenze e diodi al silicio, poi gli zoccoli, i condensatori (partendo da quelli non polarizzati) i transistor, il ponte a diodi, il relé, e poi i LED. Durante il montaggio uno sguardo di tanto in tanto allo schema elettrico e alla disposizione componenti vi permetteranno di mettere ciascun componente al proprio posto, rispettando polarità e verso di inserimento di diodi, elettrolitici, transistor, ponte raddrizzatore e integrati (quando li innesterete nei rispettivi zoccoli). Per agevolare le connessioni di alimentazione e quelle con l'altoparlante, il pulsante e la linea del telefono, conviene montare sul circuito stampato



apposite morsettiere a passo 5,08 mm. A proposito di connessioni, notate che per l'alimentazione abbiamo adottato una presa di quelle adatte agli alimentatori universali: il ponte a diodi permette di dare l'alimentazione in alternata o con uno di questi alimentatori (a 15-16

volt) in continua, senza badare, in quest'ultimo caso, alla polarità del collegamento. I trasformatori TF1 e TF2 possono entrare solamente nel verso giusto, l'importante però è non scambiarli di posto, cioè mettere TF1 al proprio posto e non dove va il TF2, e viceversa.

Notate che questi trasformatori (DPA, DPB) sono componenti difficilmente reperibili in commercio e che si possono trovare già pronti presso la ditta Futura Elettronica (tel. 0331/576139). Terminato il montaggio si collega l'altoparlante (da 8 ohm, 1 watt) alla rispettiva uscita, e lo stesso si fa con il pulsante P1; ai punti marcati "IN AC" si collega il secondario del trasformatore d'alimentazione, al cui primario va collegato un cordone di rete terminante con una spina. Chiaramente la spina va innestata in una presa di rete, ma non prima di aver completato le saldature sul circuito stampato.

Una volta alimentato e connesso alla linea telefonica il circuito è pronto per la prova: dopo averlo acceso verificate che sia illuminato LD1 e che rimanga invece spento LD2; verificate anche che l'altoparlante non emetta alcun suono e che gli integrati siano alimentati con le rispettive

Attendete quindi una chiamata e verificate che il circuito risponda già dopo il primo squillo; la risposta è evidenziata dall'accensione dell'LD2.

Magari fate fare la telefonata da qualcuno che conoscete e dategli di parlare anche in presenza del tono: potrete così regolare R24 per ottenere il giusto volume di ascolto.

Poi, senza segnale in linea, cioè senza che il chiamante parli (mettetevi d'accordo) agite sul cursore dell'R8 ruotandolo in un verso e nell'altro fino ad ottenere la massima attenuazione del tono a 440 Hz generato localmente dal circuito.

Verificate poi che il segnale vocale, cioè la voce del chiamante, giunga sufficientemente forte e chiara.

ANCHE IN SCATOLA DI MONTAGGIO

Il circuito descritto in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT144K) al prezzo di 110.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, le minuterie, la basetta forata e serigrafata e i due trasformatori che compongono la forchetta telefonica. Questi ultimi sono disponibili anche separatamente (cod. DPA/DPB) al prezzo di 30.000 lire la coppia. 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>



**ELETTRONICA
GANCI**



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

**FUTURA
ELETTRONICA**

**COMPONENTI ELETTRONICI
PER HOBBYSTI**

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

Alla scoperta dei D.S.P.

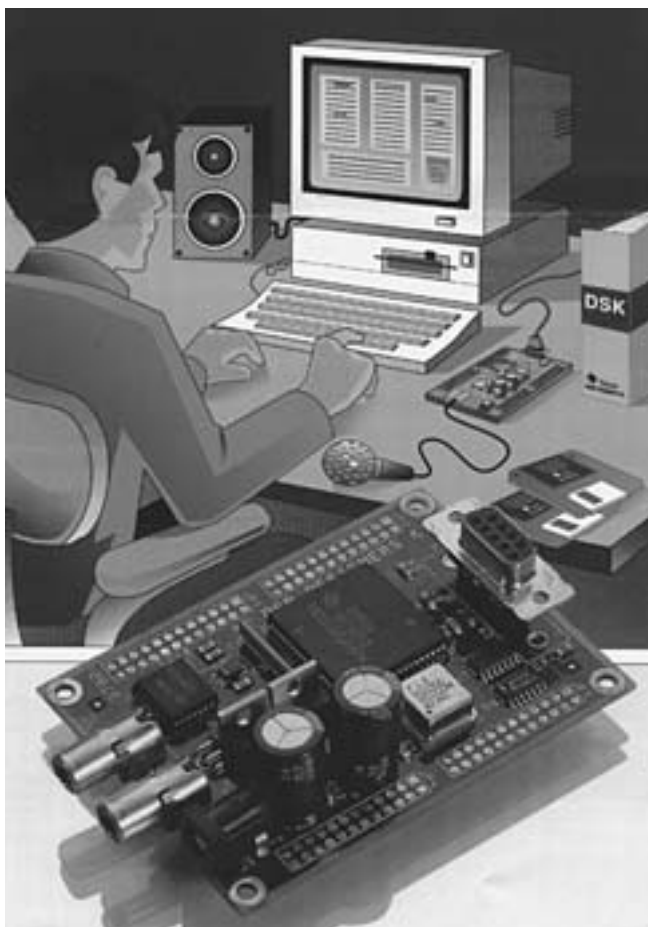
Per conoscere ed imparare ad utilizzare questi nuovi processori che stanno rivoluzionando il sistema di elaborazione delle informazioni digitali. Una serie di articoli dedicati alla programmazione dei chip TMS320C5X della Texas Instruments, appartenenti ad una delle più flessibili e diffuse famiglie di DSP. Quinta puntata.

di Alberto Colombo

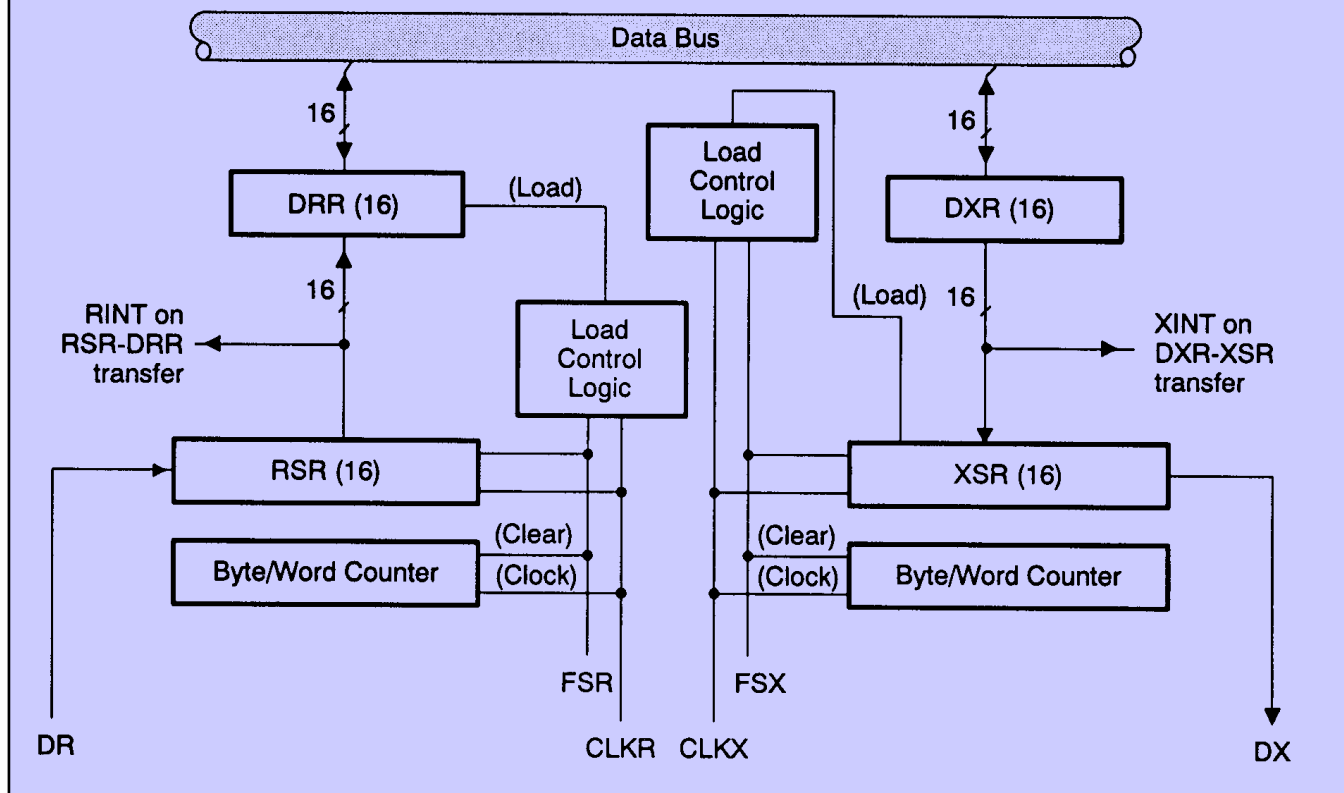
Come tutti i microprocessori, anche il TMS320C50 della Texas Instruments dispone di piedini destinati all'interscambio di informazioni con il mondo esterno. Questi pin risultano controllati internamente al chip da apposite periferiche denominate Port di I/O (Porte di ingresso/uscita). Il controllo da parte del software utente delle varie porte, siano esse seriali o parallele, avviene mediante delle operazioni di scrittura e di lettura di particolari registri. Vediamo quindi la struttura delle porte di I/O disponibili nel nostro DSP iniziando da quella seriale. Quest'ultima risulta suddivisa in due sezioni: una ricevente caratterizzata da un registro di ricezione dei dati (DRR) di tipo SIPO (Serial input, Parallel Output) e una trasmettente in cui lavora il registro XRS di tipo PISO (Parallel Input, Serial out-

put). Tutte le operazioni della porta seriale sono controllate dal registro a 16 bit denominato SPC (Serial Port Control Register). Vediamo quindi il significato di

ogni bit di tale registro. Il bit b1 (DLB) del registro SPC consente di abilitare la periferica al funzionamento in "Loop digitale" o in "Normal Mode". Nel primo caso (Loop digitale), i segnali DX e DR sono connessi da un multiplexer per dare origine ad un unico segnale DR, analogamente l'FSR e l'FSX sono multiplexati per generare il segnale di FSR esterno. Nel secondo caso (Normal Mode), ogni piedino opera singolarmente. Il bit b2 (FO) consente di selezionare la lunghezza dei dati da trasmettere o da ricevere. Portando tale bit a 0 vengono abilitati tutti i 16 bit disponibili nella seriale, mentre se viene posto a 1 si abilitano solo gli 8 bit più bassi. Il b3 (FSM)



TMS320C50, schema a blocchi della porta di comunicazione seriale



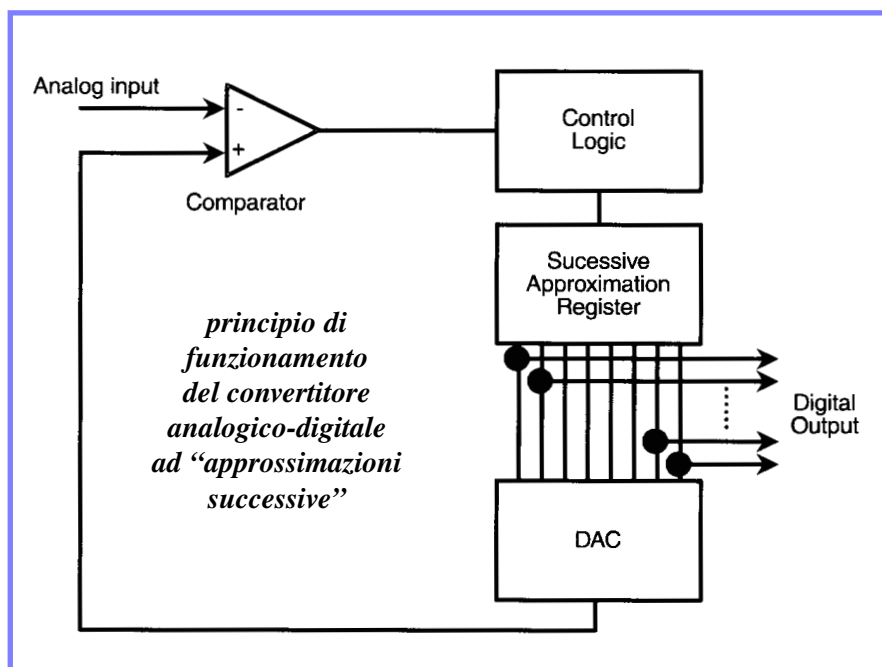
attiva la richiesta del segnale di sincronizzazione per le operazioni di ricezione e di trasmissione dei dati. Il bit b4 (MCM) seleziona il clock da utilizzare: portando a 0 il bit selezioniamo un clock esterno, portando a 1 il bit si collega la periferica al clock interno al DSP. Il bit 5 (TXM) serve per configu-

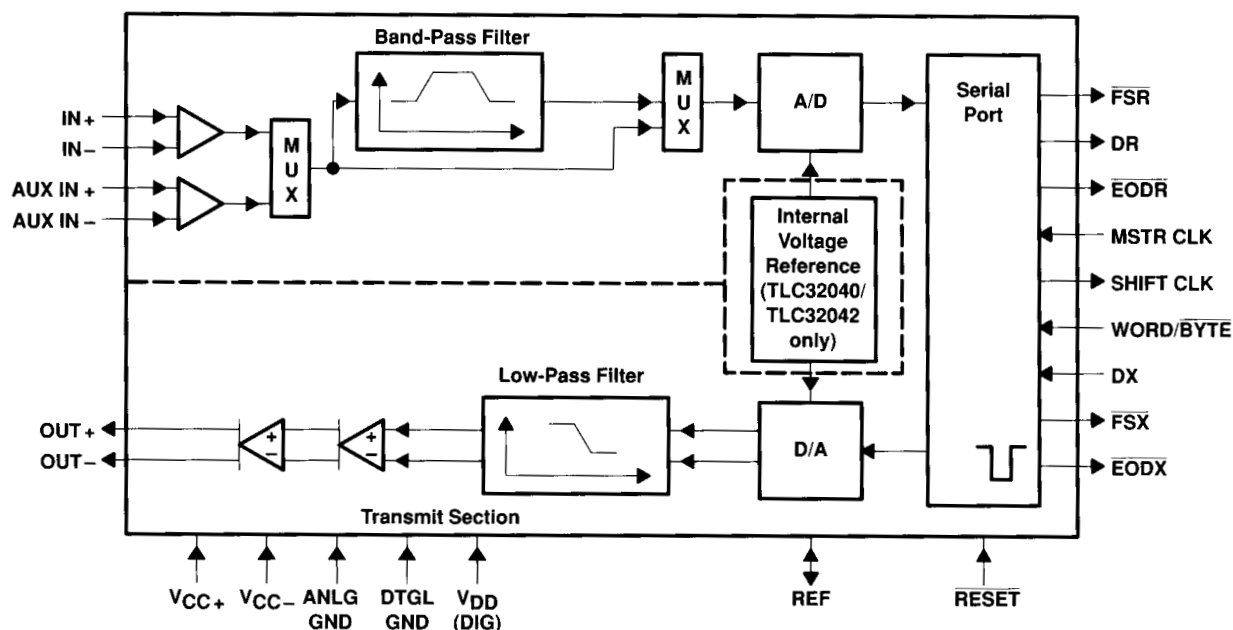
rare il piedino FSX della periferica seriale. Portando tale bit a 1 il pin FSX funziona come ingresso, portandolo a 0 il pin FSX diventa una linea di uscita. I bit b6 (XRST) e b7 (RRST) consentono di resettare la porta seriale: il primo agisce sui parametri di trasmissione, il secondo su quelli di ricezione. Il bit b8

e il b9 del registro SPC rispecchiano lo stato dei piedini CLKR (IN0) e CLKX (IN1). I bit successivi, il b10 e il b11, indicano l'avvenuto trasferimento del registro di ricezione RSR nel DRR e del registro DXR nell'XRS: quando le operazioni di trasferimento risultano concluse, questi bit assumono il valore di uno logico e, nel contempo, viene generata una richiesta di interruzione. Il bit b12 (XRSEEMPTY) viene usato dal DSP per segnalare che il registro XSR risulta "vuoto" e che quindi è possibile caricare in quest'ultimo un nuovo dato. Analogamente, il bit b13 (RSRFULL) informa che il registro di ricezione è "pieno". Gli ultimi due bit di SPC sono dedicati all'emulazione della scheda ad opera del debugger. Completata così la descrizione del registro di controllo della seriale, diamo un'occhiata alla struttura della porta parallela.

LA PORTA PARALLELA

La periferica parallela disponibile nel TMS320C50 consente di indirizzare un massimo di 65535 locazioni esterne. Questo dispositivo gestisce due tipi di





Schema a blocchi del convertitore analogico/digitale digitale/analogico TML32040 implementato nello Starter Kit. Le caratteristiche principali del chip sono la risoluzione pari a 14 bit, sia per la sezione A/D che per quella D/A, e la frequenza massima di lavoro di 16 KHz. Il convertitore è completo di filtro passa-banda del settimo ordine in ingresso e di filtro passa-basso sull'uscita analogica.

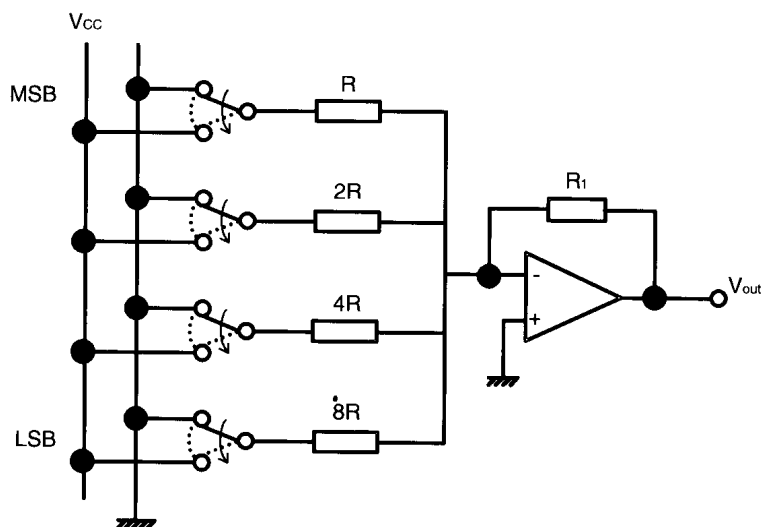
periferiche parallele: un primo gruppo composto da sedici porte è disponibile in memoria, ovvero ad ogni singola porta è associato un registro; un secondo gruppo è rappresentato da alcune locazioni di memoria a cui si accede direttamente con le istruzioni IN e OUT. Il primo gruppo di porte risulta mappato in memoria dalla locazione 50 hex alla 5F hex e per scrivere o leggere dei dati su tali porte basta utilizzare l'istruzione SACL. Per leggere o scrivere dei dati sul secondo gruppo di porte bisogna, invece, digitare l'istruzione IN o OUT seguita dalla locazione e dal dato. Ad esempio, con l'istruzione IN 0300h,0FFFEh trasferiamo il valore presente sulla penultima porta nella locazione di memoria 0300 hex; con l'istruzione OUT 0300h,0FFFFh trasferiamo il contenuto della locazione di memoria 0300 hex nell'ultima porta. Come in tutti i dispositivi molto veloci è presente un pin siglato READY per gestire lo stato di attesa qualora la periferica collegata al DSP risulti più lenta nello scambio di dati con il DSP stesso. La comprensione del modo di funzionamento delle porte parallele e soprattutto di quella seriale è indispensabile

per la prosecuzione del Corso poiché ci occuperemo ora del convertitore AD/DA implementato sulla scheda di emulazione contenuta nello Starter Kit, questo convertitore comunica infatti serialmente con il DSP. Prima di descrivere il funzionamento del convertitore vogliamo chiarire alcuni concetti base

legati alle problematiche di conversione A/D e D/A.

LA CONVERSIONE A/D

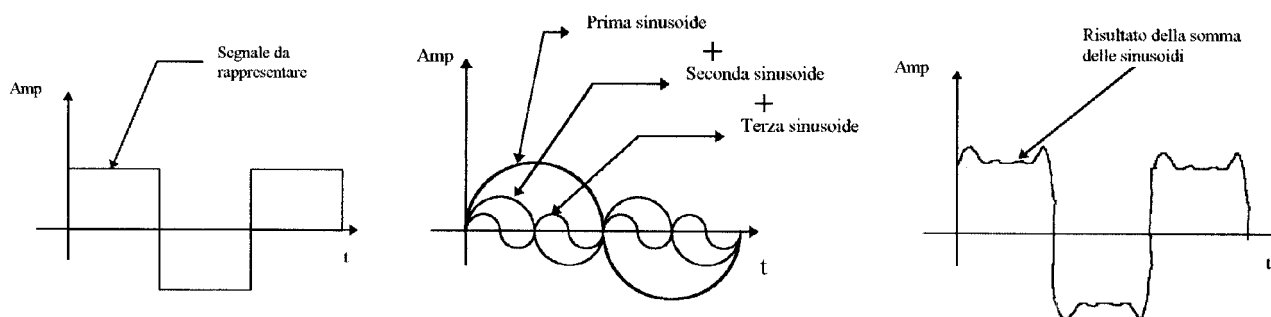
Nel processo di conversione di un segnale analogico in uno di tipo digitale bisogna rispettare alcune regole



principio di funzionamento del convertitore digitale-analogico a "rete resistiva"

LA TRASFORMATTA DI FOURIER

L'analisi dei segnali per mezzo della teoria di Fourier non è un fatto nuovo o comunque non di questi ultimi anni. I primi concetti furono formulati da J.B.J. Fourier fin dal 1800 e da allora vennero utilizzati in numerosi campi. Nel 1960 Cooley e Tukey pubblicarono un algoritmo di calcolo per computer che utilizzando la teoria di Fourier era in grado di compiere l'analisi di un fenomeno fisico o elettrico in un tempo relativamente breve: questo algoritmo prese il nome di "Fast Fourier Transform" meglio conosciuta come FFT. Dietro alla FFT c'è tutta la teoria di Fourier sulla rappresentazione di un segnale come somma di un numero infinito (o in ogni caso molto grande) di sinusoidi, tutte correlate opportunamente tra loro. Anche se calcolare tutte le sinusoidi e poi sommarle può sembrare molto complesso, in realtà è solamente un susseguirsi di moltiplicazioni e addizioni che crescono in numero, con l'aumentare del grado di precisione che si vuole ottenere. Con il passare degli anni l'algoritmo di calcolo della trasformata è andato sempre più affinandosi, fino a ridurre al minimo il numero di calcoli necessari. Ad esempio, se vogliamo rappresentare con 20 punti un segnale nel dominio delle frequenze utilizzando la trasformata di Fourier discreta, dobbiamo compiere un numero di operazioni che è pari al quadrato del numero dei punti ovvero 400, mentre se utilizziamo la FFT il numero scende a circa 80 con un notevole risparmio di tempo. Attorno a questo algoritmo di calcolo nacquero i microprocessori dedicati che noi conosciamo come DSP.



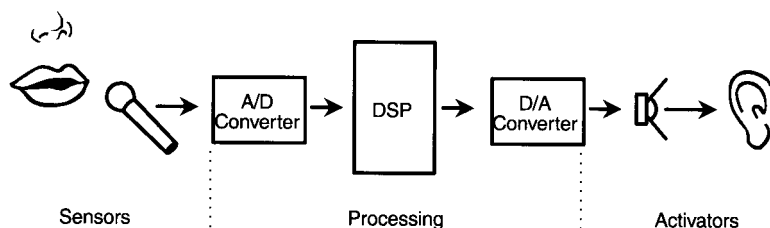
affinché il segnale convertito sia una rappresentazione fedele di quello originale. La conversione A/D deve infatti rispettare il "Teorema del Campionamento", conosciuto anche con il nome di "Teorema di Nyquist", il quale impone una frequenza di "Sample" (campionamento) non inferiore al doppio della frequenza più alta presente all'interno del segnale da campionare. Sempre in relazione alla frequenza di campionamento occorre segnalare un particolare fenomeno che prende il nome di "Aliasing" o

"Folding". Quest'ultimo si manifesta come "ritorno" delle componenti in alta frequenza contenute nel segnale all'interno di quelle in bassa frequenza. Per evitare questo fenomeno occorre prevedere l'utilizzo di un filtro passa basso tra la sorgente del segnale ed il circuito campionatore. Così facendo, vengono eliminate tutte le componenti in alta frequenza indesiderate consentendo di utilizzare una frequenza di Sample di appena due volte superiore alla frequenza di taglio del filtro. Il campionamento di un segnale è una fase impor-

tante del processo di digitalizzazione di un segnale continuo nel tempo ma non è l'unica operazione che merita attenzione. Infatti, dopo aver elaborato il segnale digitalizzato esso va riconvertito in una forma d'onda continua nel tempo e per fare questo occorrono dei dispositivi di conversione D/A.

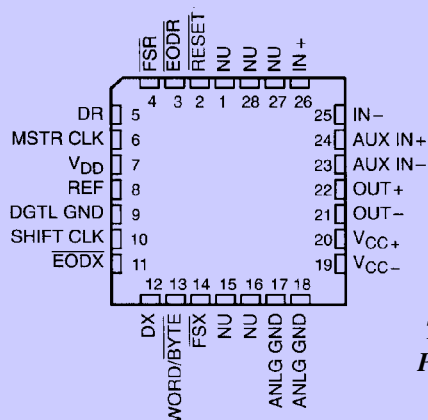
LA CONVERSIONE D/A

Questi ultimi ricevono in ingresso un numero binario e presentano in uscita un livello di tensione proporzionale al numero binario. Anche in questo caso occorre prestare attenzione al tipo di convertitore da utilizzare; esso infatti deve essere compatibile con il dispositivo utilizzato per la conversione del segnale da analogico a digitale altrimenti si rischia di perdere le informazioni acquisite con la conversione A/D. I convertitori D/A sono molto più semplici di quelli A/D, sia da usare sia nel modo in cui sono costruiti. Generalmente un DAC è realizzato da una rete resistiva "a peso" ovvero da un certo numero di resistenze collegate tra loro in modo che ad ogni bit di ingresso sia associato un determinato "peso".

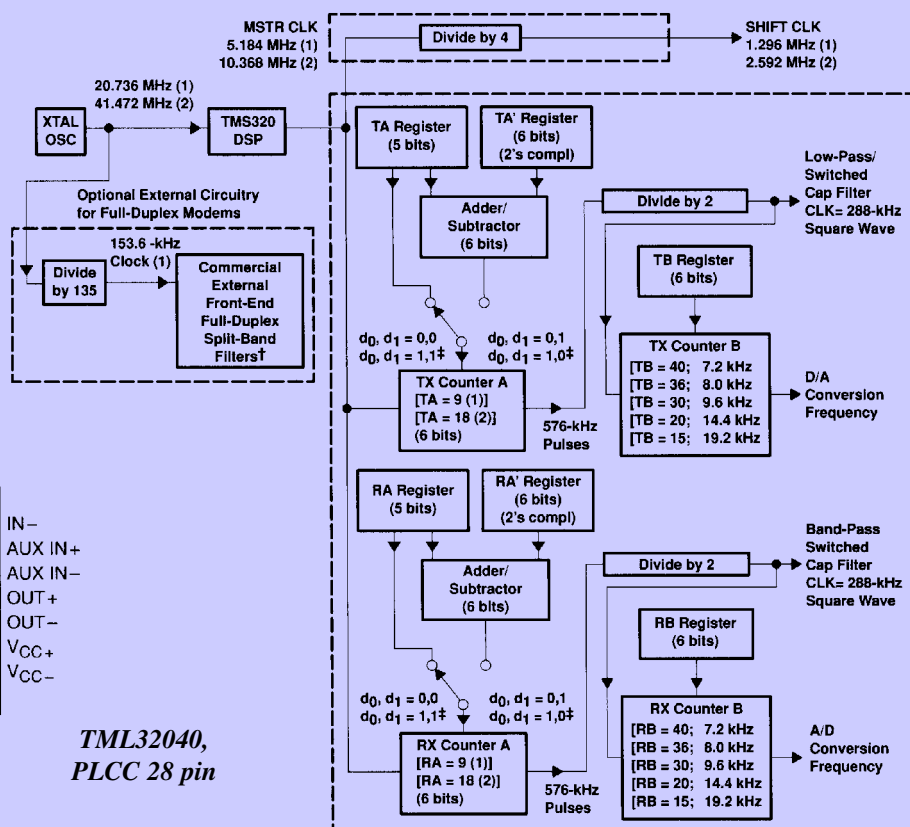


Un esempio di sistema D.S.P. (Digital Signal Processing), sigla che viene usata per classificare sia dei particolari microprocessori, quali il TMS320C50 descritto in queste pagine, che una disciplina basata sull'elaborazione di qualsiasi tipo di segnale attraverso una sequenza di numeri e simboli.

*convertitore
A/D-D/A
TML32040,
struttura interna
e disposizione
dei pin*



**TML32040,
PLCC 28 pin**



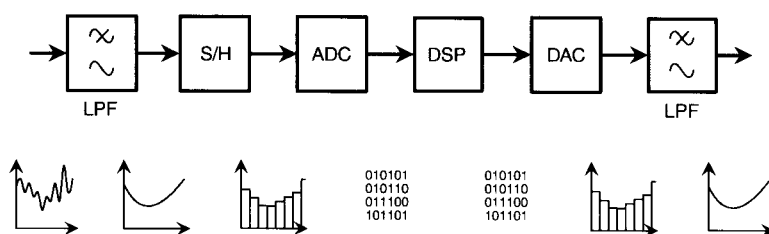
La rete resistiva è comandata da un gruppo di interruttori analogici formati da transistor o da Fet e pilotati direttamente dai bit d'ingresso. Il segnale convertito in forma analogica si presenta composto da tanti piccoli segmenti che grazie all'interposizione di un filtro passa-basso vengono "arrotondati" e in gran parte eliminati in modo da ottenere un segnale che varia con continuità.

IL TLC32040

La scheda di emulazione contenuta nello Starter Kit implementa un convertitore analogico-digitale-analogico tipo TLC32040. Quest'ultimo è caratterizzato da una risoluzione di 14 bit sia per la sezione A/D che per quella D/A e da una frequenza massima di lavoro di 16 KHz (frequenza massima del segnale da convertire di 8 KHz). All'interno del TLC32040 troviamo due sezioni indipendenti, di cui una dedicata alla conversione A/D, una dedicata a quella D/A e un sistema stabilizzato in grado di ricavare la tensione di riferimento per le due sezioni di conversione. Gli ingressi analogici,

siglati IN+ e IN-, e quelli ausiliari, siglati AUX IN+ e AUX IN-, possono funzionare sia in modalità differenziale che a single-ended con guadagno regolabile da 1 a 4. L'escursione massima del segnale analogico in ingresso è funzione del guadagno dell'ingresso stesso e va limitata a +/- 6 volt se il guadagno è unitario, oppure a +/- 1,5 volt con guadagno massimo (4 volte). La sezione di conversione A/D dispone in ingresso di un filtro passa-banda del settimo ordine, molto selettivo e controllabile via software. In pratica, il fil-

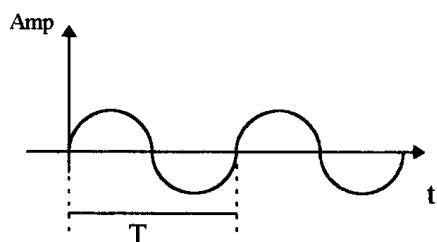
tro in questione è realizzato da una serie di capacità che vengono inserite/disinserite mediante degli interruttori analogici controllabili da software. Anche il convertitore D/A prevede in ingresso un filtro, questa volta di tipo passa-basso, controllabile da software. La frequenza di commutazione degli interruttori analogici presenti nel filtro passa-banda e in quello passa-basso è di 288 KHz. L'uscita del TLC32040 comprende un amplificatore di piccola potenza in grado di pilotare un carico minimo di 300 ohm, la tensione massi-



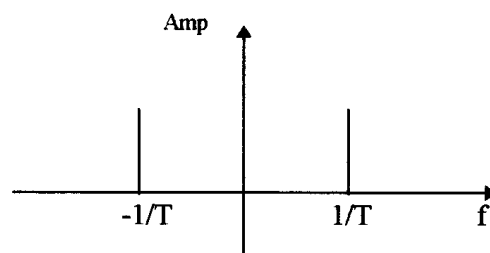
Per realizzare un sistema D.S.P. sono necessari tre diversi blocchi hardware. Il primo converte il segnale analogico in una sequenza di numeri binari, il secondo elabora velocemente questi numeri ed il terzo riconverte i dati digitali, opportunamente modificati dall'algoritmo presente nel D.S.P., in un segnale analogico.

IL DOMINIO DELLE FREQUENZE

Generalmente una forma d'onda viene rappresentata nel "dominio del tempo" e, in questo caso, viene raffigurata l'evoluzione del segnale con il trascorrere del tempo. Non sempre però questo tipo di rappresentazione risulta essere il più conveniente e grazie ad una trasformazione matematica del segnale è possibile passare dal dominio del tempo a quello delle frequenze. In questo nuovo spazio, le forme d'onda che conosciamo assumono un aspetto completamente diverso, il segnale viene infatti rappresentato da tante righe quante sono le frequenze presenti all'interno del segnale stesso. Ad esempio, un segnale sinusoidale viene rappresentato, nel dominio delle frequenze, da due sole righe: una alla frequenza di $1/T$ e l'altra in corrispondenza della frequenza $-1/T$, dove T indica il periodo del segnale preso in esame. I grafici che rappresentano nel dominio delle frequenze una forma d'onda prendono il nome di "spettri in frequenza" del segnale.



A sinistra, segnale sinusoidale al variare del tempo. A destra, lo stesso segnale rappresentato in frequenza.



ma supportata dall'uscita varia da ± 3 Volt (con impedenza del carico di 300 ohm) a ± 6 Volt (con impedenza del

carico di 600 ohm). Il TML32040 può funzionare sia in modo asincrono che sincrono. Nel primo caso, le frequenze

di conversione e quella pilota dei filtri possono risultare diverse tra loro per rendere indipendente la sezione A/D dalla D/A. Nella modalità sincrona, invece, entrambe le sezioni funzionano alla stessa frequenza. La modalità di funzionamento, la frequenza base per la conversione A/D, per il filtro bassa banda, per la conversione D/A e per il filtro passa-basso vengono selezionate agendo sui registri di controllo del chip. All'atto della prima accensione, il convertitore inizializza i propri registri per lavorare con una frequenza di conversione sincrona di 8 KHz.

PROTOCOLLO DI COMUNICAZIONE

Il convertitore comunica serialmente con il DSP mediante sei linee di I/O. I dati transitano sulle linee Data Transmit (TX) e Data Receive (DR). Le due linee di controllo, siglate EODR e EODX, servono rispettivamente per informare il DSP che il dato è stato completamente ricevuto e che la trasmissione dei dati è terminata. I pin FSR e FSX generano un segnale di sincronizzazione in corrispondenza della ricezione o della trasmissione dei dati. Il settaggio di questo dispositivo avviene mediante le prime due Word inviate al chip dal DSP dopo la fase di reset. In questa fase possiamo scegliere una serie di parametri quali il guadagno dello stadio di ingresso, l'abilitazione



```

;*****
;*****      File: MF75.ASM  Data: 10/03/96      *****
;*****      (C) 1996 by FUTURA ELETTRONICA      *****
;*****

```

```

mmregs
.ds 0f00h

```

```

;Inizializza il convertitore con frequenza di
;campionamento di 19 KHz

```

```

TA      .word 9
RA      .word 9
TAp     .word 31
RAp     .word 31
TB      .word 21
RB      .word 21
AIC_CTR .word 8h      ;Abilita il filtro digitale
temp    .word 06h     ;Prima zona di memoria dati
                        ;contiene il valore 6 hex
k1      .word 00h     ;k1 e k2 coefficienti del filtro
                        ;realizzato nel programma
k2      .word 01h
a        .word 0h     ;Zone di memoria libere
u        .word 0h
y        .word 0h

```

```

;Inizializzazione degli interrupt necessari per questa applicazione

```

```

        .ps 0802h      ;Scrivi l'istruzione definita "B"
                        ;alla locazione corrispondente
                        ;all'interrupt 1
inter1:  B      aumenta ;Label per definire la
                        ;destinazione di INT1
        .ps 0806h      ;Scrivi l'istruzione definita "B"
                        ;alla locazione corrispondente
                        ;all'interrupt 3
inter3:  B      diminuisci ;Label per definire la
                        ;destinazione di INT3
        .ps 080ah      ;Scrivi l'istruzione definita "B"
                        ;alla locazione corrispondente
                        ;all'interrupt di RX e TX dell'AIC
rint:    B      RICEVI      ;Interrupt RX seriale
xint:    B      TRASMETTI   ;Interrupt TX seriale

```

```

;Inizializza il TMS32C050

```

```

        .ps 0A00h      ;Loazione di memoria dove
                        ;il Debug inizia a compilare
                        ;il programma
        .entry          ;Locazione partenza del
                        ;Program Counter

```

```

START:
        SETC INTM      ;Disabilita gli interrupt
        LDP  #0         ;Setta data page pointer
        OPL  #0834h,PMST ;Setta PMST
        LACC #0         ;Azzerata accumulatore
        SAMM CWSR       ;Setta stati di attesa
        SAMM PDWSR      ;Zero stati d'attesa
        SPLK #027h,IMR  ;Interrupts per AIC
        CALL AICINIT    ;Inizializza AIC
        CLRC OVM        ;OVM = 0
        SPM  0          ;PM = 0
        SPLK #017h,IMR  ;Seleziona gli interrupt
        CLRC INTM       ;Abilita interrupts
        MAR  *,AR5       ;Scelta del registro
                        ;ausiliario con cui lavorare
        LAR  AR5,#0F0Ah ;Il registro AR5 viene
                        ;caricato con l'indirizzo
                        ;di memoria della prima
                        ;zona libera
        WAIT NOP        ;Ciclo di attesa, il DSP
        NOP          ;attende un interrupt
        NOP
        B      WAIT     ;Salto incondizionato

```

```

;ROUTINE DI RICEZIONE INTERRUPT *****

```

```

RICEVI: LAMM DRR,0      ;Leggi il contenuto del
                        ;registro di ricezione
        SACL *,0        ;Memorizza il valore letto in AR5
                        ;Esegui la funzione: Y=k2/(1-k1)
        ZAP          ;Azzerata ACC e PREG
        LDP  #TEMP      ;Carica il puntatore di pagina con
                        ;pagina con l'indirizzo di partenza
                        ;della zona dati
        LT  0F09h,0      ;Memorizza il valore di k2 nel
                        ;registro TREG0
        MPY *,AR5        ;Moltiplica il dato alla locazione
                        ;individuata da AR5 con il
                        ;contenuto di TREG0
        LTA 0F08h,0      ;Salva in ACC risultato e carica
                        ;in TREG0 il valore di K1
        MAR *,AR5        ;Incrementa il contenuto di AR5
        MPY *,AR5        ;Moltiplica k1 con il contenuto
                        ;della nuova locazione
        APAC          ;Aggiorna l'accumulatore
        SACL *,0        ;Memorizza il risultato nella nuova
                        ;locazione
        MAR *,-AR5       ;Ripristina il valore di AR5
        SAMM DXR        ;Manda in uscita il valore
                        ;calcolato
        RETE            ;Ritorno dall'interrupt

```

```

TRASMETTI: RETE      ;Routine per l'interrupt di trasmissione
                        ;si limita a ritornare

```

```

;ROUTINE AUMENTA VOLUME *****

```

```

;Il volume aumenta portando a zero volt il pin dell'interrupt 1
AUMENTA: RPT #0FFFFh    ;Esegui un ciclo di attesa
                        ;ripetendo 65535 volte il NOP

```

```

        NOP
        LDP  #TEMP      ;Carica pagina di memoria
                        ;relativa alla locazione TEMP
        LACL 0F09h,0      ;Carica ACC con il contenuto
                        ;locazione 0F09 hex
        ADD  #1h         ;Incrementa ACC
        CPL  #40h,0F09h ;Confronta il contenuto della
                        ;cella 0F09 con 40 hex
        XC  2,TC         ;Se uguale esegui istruzione
                        ;successiva altrimenti viene
                        ;saltata
        SUB  #10h        ;Sottrai all'ACC 10 hex
        NOP
        SACL 0F09h,0      ;Memorizza il nuovo valore
                        ;nella cella 0F09 hex
        RPT  #0FFFFh      ;Ciclo di attesa
        NOP
        RPT  #0FFFFh      ;Ciclo di attesa
        NOP
        RETE            ;Ritorno dall'interrupt

```

```

;ROUTINE DIMINUISCI VOLUME *****

```

```

;Il volume diminuisce portando a zero volt il pin dell'interrupt 3
DIMINUISCI: LDP #TEMP      ;Carica la pagina di memoria
                        ;relativa alla locazione TEMP
        LACL 0F09h        ;Carica ACC con contenuto
                        ;locazione 0F09 hex
        SUB  #1h         ;Sottrai uno all'ACC
        XC  2,EQ         ;Se ACC < 0 esegui
                        ;istruzione eguente
        LACL #0h,0        ;Azzerata ACC
        NOP
        SACL 0F09h,0      ;Memorizza il nuovo valore
                        ;nella cella 0F09 hex
        RPT  #0FFFFh      ;Ciclo di attesa
        NOP
        RPT  #0FFFFh      ;Ciclo di attesa
        NOP

```

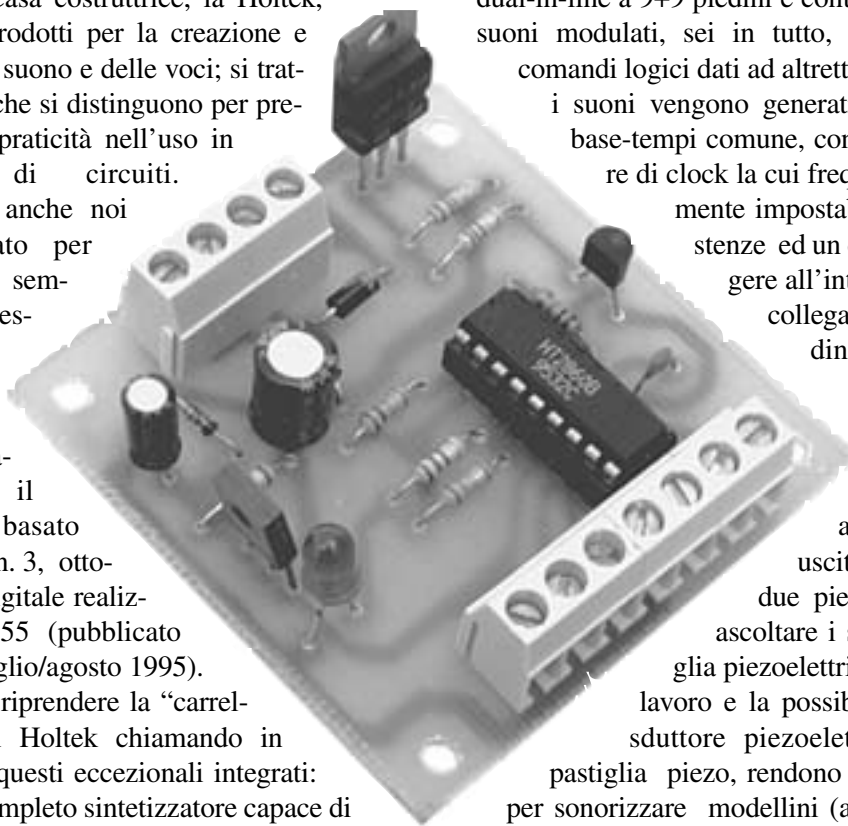

UNA SIRENA... ...SEI SUONI

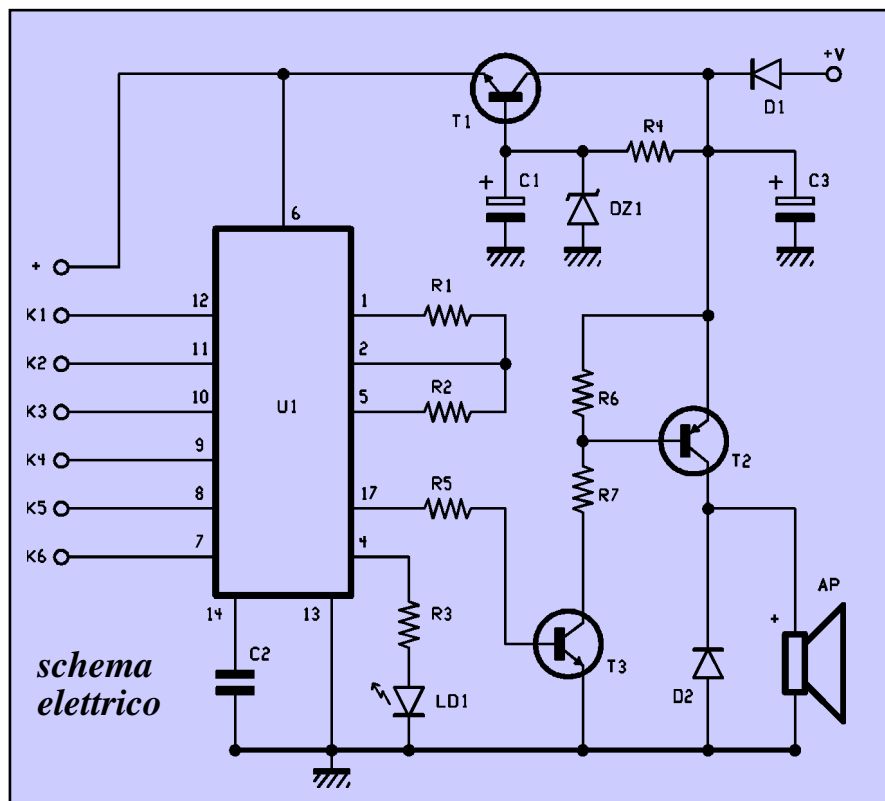
Impiegando un nuovo circuito integrato della Holtek abbiamo realizzato una sirena capace di produrre 6 suoni differenti, rendendoli udibili in altoparlante alla potenza di ben 25 watt. Ideale per allarmi e sistemi antifurto per auto e casa.

di Francesco Doni

Da qualche tempo è disponibile sul mercato della componentistica tutta una serie di circuiti integrati prodotti da una Casa costruttrice, la Holtek, specializzata in prodotti per la creazione e l'elaborazione del suono e delle voci; si tratta di componenti che si distinguono per prestazioni, costo e praticità nell'uso in svariati tipi di circuiti. Componenti che anche noi abbiamo utilizzato per proporre progetti sempre nuovi e interessanti: nei mesi scorsi tra le pagine di questa rivista avete trovato, ad esempio, il truccavoce basato sull'HT8950 (nel n. 3, ottobre '95) e l'eco digitale realizzato con l'HT8955 (pubblicato nel fascicolo di luglio/agosto 1995). Adesso vogliamo riprendere la "carrellata" sui prodotti Holtek chiamando in causa un altro di questi eccezionali integrati: l'HT2860B, un completo sintetizzatore capace di produrre ben 6 differenti suoni di sirena, da quella delle ambulanze fino a quelle più futuristiche tipiche dei videogames e dei più sofisticati quadri di controllo e

sistemi "galattici" dei film di fantascienza. L'HT2860 è un componente che si presenta in contenitore plastico dual-in-line a 9+9 piedini e contiene un sintetizzatore di suoni modulati, sei in tutto, ottenibili con semplici comandi logici dati ad altrettanti piedini di controllo; i suoni vengono generati tutti partendo da una base-tempi comune, controllata da un oscillatore di clock la cui frequenza di lavoro è facilmente impostabile mediante due resistenze ed un condensatore da aggiungere all'integrato, opportunamente collegati a quattro dei suoi piedini. L'HT2860 funziona con tensioni bassissime, comprese fra 3 e 4,5 volt, e rende disponibile il segnale audio tra il piedino di uscita e massa, oppure tra due piedini nel caso si voglia ascoltare i suoni tramite una pastiglia piezoelettrica. La bassa tensione di lavoro e la possibilità di pilotare un trasduttore piezoelettrico o una semplice pastiglia piezo, rendono l'integrato ideale anche per sonorizzare modellini (anche radiocomandati...) di automobili, autoambulanze, camion dei pompieri, ecc., nonché plastici. Naturalmente i suoni prodotti dall'HT2860 possono essere utilizzati per creare effe-





tti ed arricchire colonne sonore. Nel nostro caso il componente viene utilizzato per realizzare una sirena con uscita di potenza, capace di pilotare altoparlanti di qualunque genere fornendo circa 25 watt. Questa sirena può produrre uno dei 6 suoni disponibili a seconda di quale dei piedini di controllo del chip viene abilitato, ovvero portato al positivo di alimentazione. Ma prima di vedere come è fatta e come funziona la sirena che vi proponiamo, riteniamo interessante e determinante dare un'occhiata più da vicino al chip della Holtek: abbiamo detto che contiene un sintetizzatore di suoni, 6 diversi,

prelevabili da una sola uscita. Bene, il sintetizzatore produce suoni ottenuti partendo da un segnale di forma d'onda rettangolare modulato in frequenza secondo un preciso andamento, cioè ora in modo continuo, ora a scatti (due valori di frequenza si alternano senza che vi sia il passaggio graduale dall'uno all'altro). Tre piedini di test (3, 15, 16) permettono di analizzare le forme d'onda di modulazione. Il segnale che deve essere generato e mandato all'uscita dipende dal livello dato ai piedini di controllo 12, 11, 10, 9, 8, 7 (rispettivamente K1, K2, K3, K4, K5, K6) e da un'unità logica che controlla il fun-

zionamento del generatore di nota interno: quando uno di questi piedini viene portato al livello alto (corrispondente al potenziale di alimentazione dell'integrato, ovvero a quello del suo piedino 6) l'HT2860 genera il suono corrispondente ad esso. L'integrato può generare più suoni consecutivamente attivando più piedini di controllo alla volta, producendo però i suoni sempre secondo l'ordine K1÷K6, cioè prima quello relativo al piedino 12 e poi, via via, quelli successivi fino al sesto (quello attivato portando a livello alto il piedino K6, cioè il 7). Il generatore di nota viene controllato dall'oscillatore che, esternamente all'integrato, fa capo ai piedini 1, 2, 5 e 14: tra il pin 1 e il 2 va collegata una resistenza (tipicamente da 120 Kohm) e lo stesso dicasi tra i piedini 5 e 2 (in questo caso il valore della resistenza è 560÷680 Kohm) mentre tra il pin 14 e il 13 (massa) va connesso un condensatore da 1.000 picofarad. Il segnale audio, cioè la nota modulata prodotta dalla sirena, esce dal piedino 17, cioè tra questo e massa, oppure tra i piedini 17 e 18; può essere ascoltato semplicemente collegando una pastiglia piezoelettrica tra il pin 17 e la massa, oppure tra i piedini 17 e 18. Per l'ascolto con un altoparlante tradizionale, ad esempio da 8 ohm, è indispensabile interporre un transistor NPN polarizzato in base, mediante una resistenza di valore adeguato, con il segnale uscente dal piedino 17. Oltre alle uscite audio l'HT2860 dispone di un'uscita per far lampeggiare un LED, alla frequenza di 0,5 Hz. Questo LED indica che l'integrato è in funzione e che sta generando la nota; può essere utilizzato, nel modellismo, per realizzare un piccolo lampeggiante che funzioni insieme alla mini-sirena. L'integrato funziona bene con una tensione d'alimentazione continua di valore compreso fra 3 e 4,5 volt, e se nessuno dei piedini 7÷12 è attivato si dispone automaticamente a riposo (stand-by) assorbendo soltanto 1 microampere di corrente. Bene, ora che abbiamo spiegato per filo e per segno le caratteristiche ed il funzionamento dell'HT2860, vediamo come funziona la sirena che in esso ha il cuore; per ogni spiegazione facciamo riferimento allo schema elettrico illustrato in queste pagine. Notate innanzitutto la semplicità del circuito; del

C'E' ANCHE IL LAMPEGGIATORE!

Forse non ci avete pensato, però si può utilizzare l'uscita lampeggiante dell'HT2860 per pilotare un vero e proprio lampeggiatore a 12 volt: basta infatti eliminare il LED e collegare al suo posto un transistor NPN o, meglio, un darlington (es. BDX53); la base di quest'ultimo si può collegare al posto dell'anodo del LED, e l'emettitore a massa. Il collettore va invece ad un punto della lampada a 12V del lampeggiatore e l'altro punto di questa si collega al +V. Chiaramente nel dimensionare l'alimentatore o la batteria per la sirena andrà tenuto conto dell'assorbimento della lampada (che non dovrà comunque superare, usando il BDX53, i 4A). Una buona lampadina, compromesso ideale tra consumo e luminosità, può essere una di quelle montate sugli "STOP" o sugli indicatori di direzione delle auto (12V, 21W, che assorbe meno di 2A).

resto, dato che fa tutto l'integrato, non serve altro che una coppia di transistor per rinforzarne il segnale di uscita prima di mandarlo all'altoparlante, e un altro transistor per limitare la tensione di alimentazione del chip al valore che più gli si addice. Ma vediamo le cose con ordine. L'HT2860 funziona nella sua classica configurazione ed ha i pie-

PER LA SCATOLA DI MONTAGGIO

Il generatore è disponibile in kit (cod. FT145K) al prezzo di 24.000 lire IVA compresa. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI) tel 0331-576139, fax 0331-578200.

dini di controllo collegati ad una morsettiera, alla quale giunge anche il positivo di alimentazione prelevato direttamente dal piedino 6 (+Vdd del chip); per attivare i suoni basta quindi collegare il punto positivo a ciascuno degli ingressi di comando. Ad esempio, se si vuole ottenere il suono 1 si deve collegare il punto "+" della morsettiera al K1 (piedino 12 dell'HT2860). Alla morsettiera di controllo si può anche collegare una tastiera a 6 tasti collegati con un terminale in comune, in modo da scegliere quale suono attivare tra i 6 disponibili. Il segnale di uscita viene prelevato dal piedino 17 e da esso inviato alla base del transistor T3, che lo amplifica di quanto basta. Questo transistor funziona da pilota per il finale T2, al quale è affidato il compito di pilotare l'altoparlante fornendogli tutta la corrente della quale ha bisogno. Notate che per ottenere una buona potenza in uscita abbiamo deciso di alimentare il circuito con 12÷13 volt in continua: così possiamo fornire circa 25 watt ad un altoparlante magnetodinamico (midrange o trasduttore specifico per sirene) da 4 ohm di impedenza. Chiaramente i 12 volt non sono ben visti dall'HT2860, che lavora al massimo con 4,5 volt. E' per questo motivo che abbiamo inserito il semplice rego-

COMPONENTI

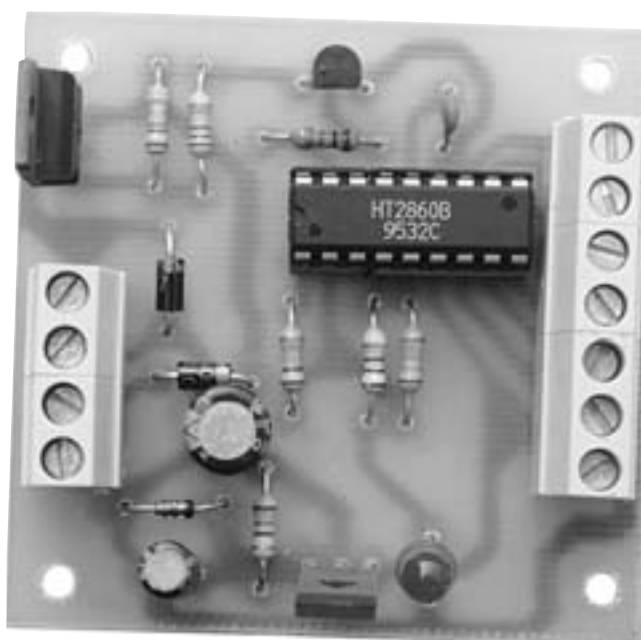
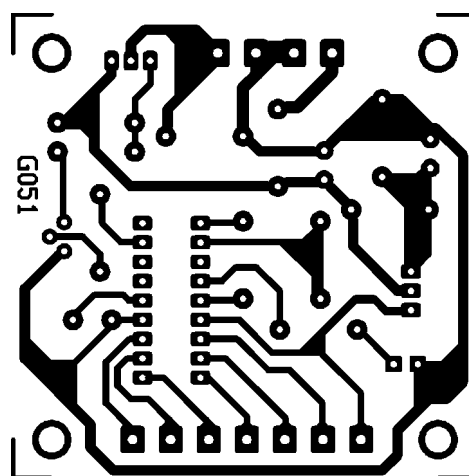
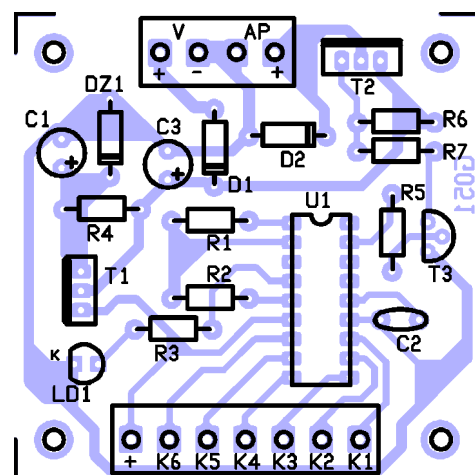
R1: 120 Kohm
R2: 560 Kohm
R3: 100 ohm
R4: 680 ohm
R5: 1 Kohm
R6: 22 Kohm
R7: 220 ohm
C1: 47 µF 16VL elett.
C2: 1 nF ceramico
C3: 220 µF 16VL elett.
D1: 1N4002
D2: 1N4002
DZ1: Zener 4,7V - 0,5W
LD1: LED rosso 5 mm
T1: BD135
T2: BD910
T3: BC547
U1: HT2860B
AP: Altoparlante per sirene 4 ohm, 25W

Varie:

- zoccolo 9+9 pin;
- morsetto 2 poli (4 pz.);
- morsetto 3 poli;
- stampato cod. G051.

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

in pratica





latore di tensione realizzato attorno al transistor T1: quest'ultimo è connesso a collettore comune e fornisce tra il proprio emettitore e massa una tensione pari a quella che ne polarizza la base, diminuita della caduta base-emettitore (tipicamente $0,65 \pm 0,7V$). La base del T1 è polarizzata mediante il diodo Zener DZ1, alimentato tramite la resistenza "zavorra" R2; C1 filtra la tensione di base (altrimenti disturbata dalla commutazione di T2) del transistor. Lo Zener è da 4,7 volt, il che permette di ottenere, tra il piedino 6 dell'HT2860 e massa, una tensione stabilizzata del valore di circa 4 volt. Adesso notate la funzione del transistor T3, che non funziona solo da primo amplificatore del segnale prodotto dall'U1, ma provvede ad adattare il livello di questo segnale a quello dell'alimentazione, alla quale è riferito l'emettitore del T2: dal piedino 17 dell'HT2860 escono impulsi del tipo 0/4 volt, mentre il carico (altoparlante) viene alimentato tra 0 e 12 volt circa. Bene, T3 provvede a traslare i livelli alti del segnale da 4 a 12 volt, grazie al collegamento delle resistenze R6 ed R7 tra il proprio collettore ed il positivo di alimentazione. Notate anche che la connessione T2/T3 non richiede alcuna corrente nei periodi di pausa del segnale (0 volt) e quan-

do l'integrato si trova in standby: infatti in tal caso il piedino di uscita (17) si trova a livello basso, T3 è interdetto e nel suo collettore non scorre corrente, perciò non vi è caduta di tensione ai capi di R6, il che lascia interdetto anche T2. Insomma, il circuito della sirena è tutto qui; che altro dire ancora? Già, che l'alimentazione viene fornita ai punti marcati "+" e "-" V e che il diodo protegge l'intero circuito nel caso per errore venga data l'alimentazione al contrario.

REALIZZAZIONE PRATICA

Lasciamo adesso il lato teorico per analizzare quello pratico, cioè la costruzione della multisirena a 6 toni. Per agevolare la realizzazione illustriamo in queste pagine la traccia del lato rame del circuito stampato, a grandezza naturale. Una volta inciso e forato il circuito stampato potete montare su di esso dapprima le resistenze e i diodi al silicio, rispettando per questi ultimi la polarità indicata nello schema elettrico e nella disposizione componenti. Proseguite inserendo e saldando lo zoccolo a 18 pin per l'integrato, quindi i condensatori, i transistor (inserendoli ciascuno nel verso indicato dalla dispo-

sizione componenti) e il LED; ricordate che il catodo (cioè l'elettrodo da connettere a massa) di quest'ultimo è il terminale che sta dalla parte del contenitore recante uno smusso. Ricordate anche che per un uso continuato della sirena è bene raffreddare il BD910 con un dissipatore da non più di $13^\circ C/W$. Per agevolare le connessioni di alimentazione, nonché quelle con l'altoparlante e gli eventuali interruttori di comando dell'HT2860, consigliamo di montare delle morsettiere da circuito stampato a passo 5,08 mm. Una volta terminate le saldature potete inserire l'HT2860 nel proprio zoccolo, avendo cura di disporlo con la tacca di riferimento orientata come si vede nella disposizione componenti: in pratica il piedino 1 del chip deve stare a fianco della resistenza R1. Fatto ciò date un'occhiata al circuito per verificare che sia tutto in ordine, quindi procuratevi un altoparlante per sirene da 25 watt R.M.S. o un altoparlante per gamma media (midrange o larga banda) da 4 ohm 25 watt, oppure 8 ohm 12-13 watt, e collegatelo ai punti marcati AP del circuito.

Procuratevi un alimentatore capace di fornire 12-13 volt c.c. ed una corrente di 2,5 ampère, e collegatene il positivo di uscita con il punto "+V" della sirena e il negativo con il "-" della stessa. In altoparlante non dovrebbe udirsi alcun suono e il LED dovrebbe essere spento. Collegate un capo di uno spezzone di filo al punto "+" della linea di comando (attenzione, non confondete il +V con il "+" della linea di comando, perché danneggereste l'integrato!) e toccate con il capo rimasto libero uno dei punti K1÷K6: l'altoparlante dovrebbe produrre il suono corrispondente (non stategli troppo vicino, altrimenti vi assorderete...) e il LED dovrebbe lampeggiare. Verificate analogamente tutti gli altri suoni collegando il punto "+" ai restanti punti K1, K2, uno alla volta ovviamente. Se va tutto come descritto il circuito è in ordine ed è pronto per essere utilizzato.

Ultima cosa: se usate la sirena con un sistema antifurto potete tenerla sempre alimentata, attivandola con il contatto normalmente aperto di un piccolo relé che unisca il punto "+" con il piedino di comando corrispondente al suono desiderato.

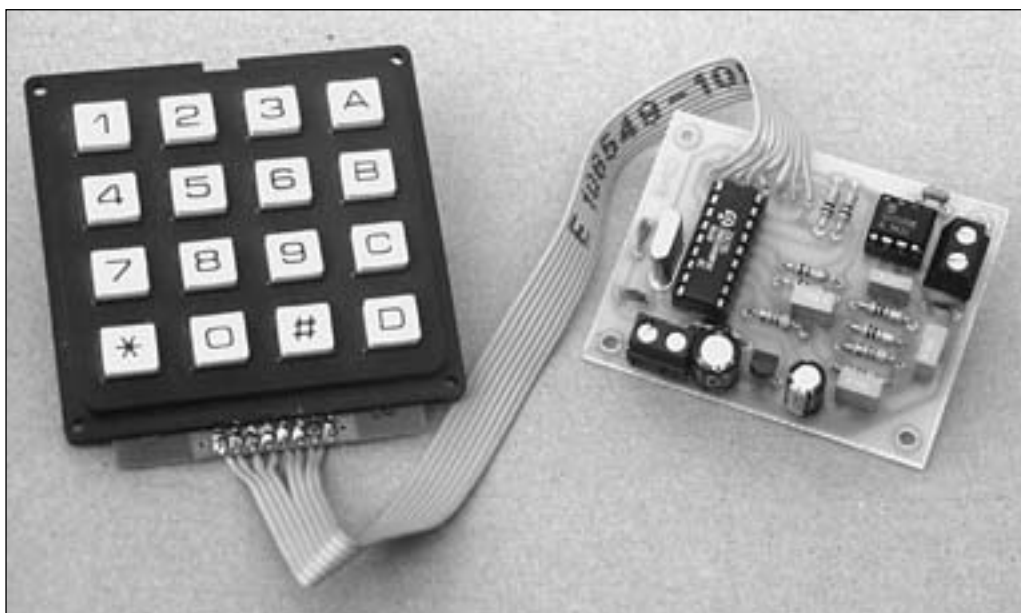
E SE VOLESSI...?

Nel nostro circuito, l'HT2860 rappresenta il cuore di una sirena molto potente, adatta come segnalatore di allarme per impianti antifurto, antincendio, e simili, però può anche essere impiegato da solo o al massimo con il solo transistor T3 per realizzare una mini sirena da modellismo. Volendo ottenere una sirena di piccola potenza basta non montare R4, R6, R7, C1, DZ1, D2, T1 e T2; si cortocircuitano le piazzole di collettore ed emettitore del T1 e si collega un altoparlante da 8 ohm - 0,25W tra il catodo del diodo D1 (linea positiva di alimentazione) e il collettore del transistor T3. Ai punti di alimentazione bisogna quindi fornire $4 \pm 4,5$ volt c.c. prelevabili ad esempio da una serie di tre stilo o da una pila piatta da 4,5V.

CODIFICATORE DTMF A TASTIERA

Generatore standard DTMF a 16 bitoni comandato da una tastiera a matrice. La particolarità di questo circuito sta nell'integrato generatore: non il solito UM95087 ma un microcontrollore programmato ad hoc.

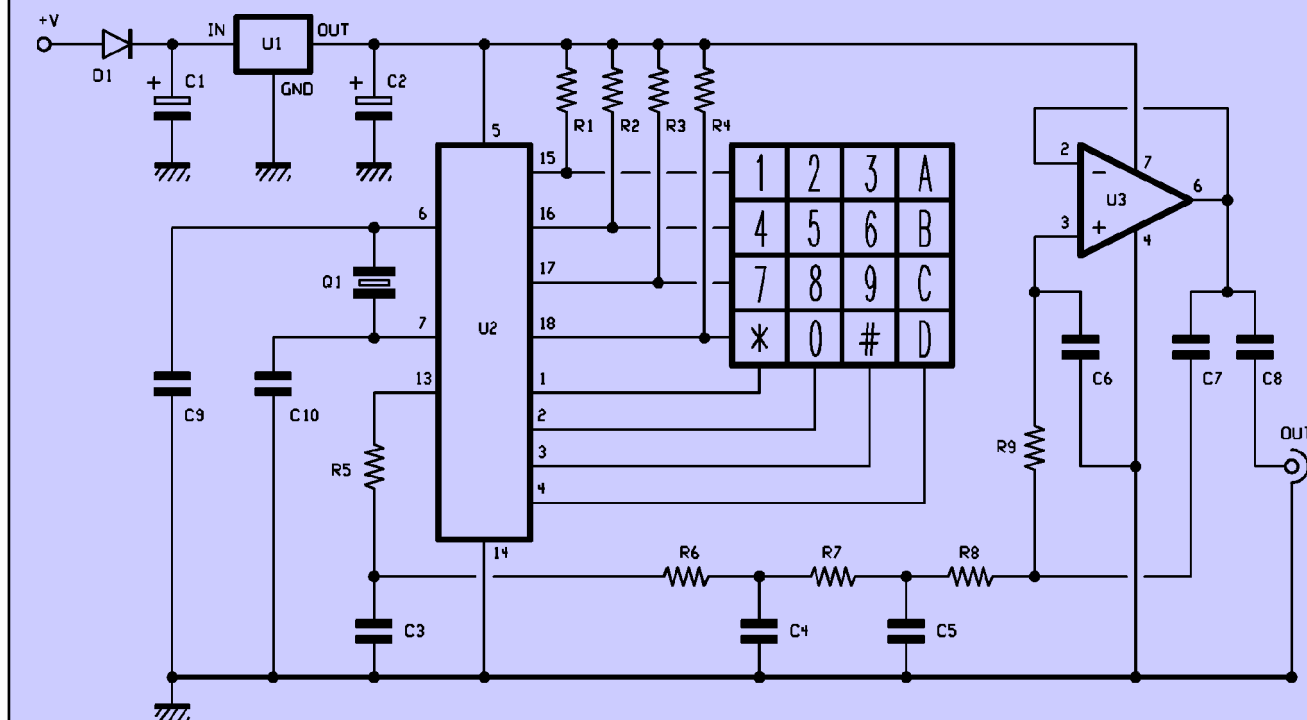
di Roberto Nogarotto



In questi anni di telefoni finalmente convertiti alla multifrequenza, di ISDN, avvisi di chiamata e ...maldestri plotoni di esecuzione (casuale il riferimento alla rèclame Sip/Telecom...), ormai tutti gli sperimentatori elettronici dovrebbero sapere cosa si intende per DTMF: chi ancora non lo sapesse legga le prossime righe e scoprirà che questa sigla sta per Dual Tone Multi-Frequency, cioè multifrequenza a doppi toni; in pratica una tecnica di comunicazione basata su coppie di toni a frequenze precise, a ciascuno dei quali è attribuito un significato (vedi tabella). Lo standard a bitoni, che a livello internazionale chiamano DTMF, prevede

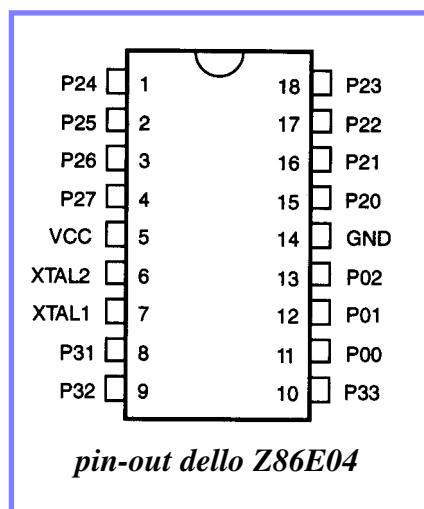
16 coppie di toni, le prime 10 abbinate ai numeri da 1 a zero (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0) e le altre 6 attribuite nell'ordine ai simboli * (asterisco) # (cancilletto) A, B, C, D, questi ultimi quattro utilizzati ad esempio nel sistema telefonico tedesco. Ma a che cosa servono questi bitoni, e perché si parla tanto di DTMF? La risposta è semplice: il sistema a multifrequenza permette la segnalazione e il comando a distanza di numerosi dispositivi, via telefono ma anche e soprattutto via radio: infatti non dobbiamo dimenticare che prima che la sigla DTMF entrasse nelle orecchie dei dirigenti della rete telefonica "nostrana" (abituata agli impulsi fin dai primi anni del

schema elettrico



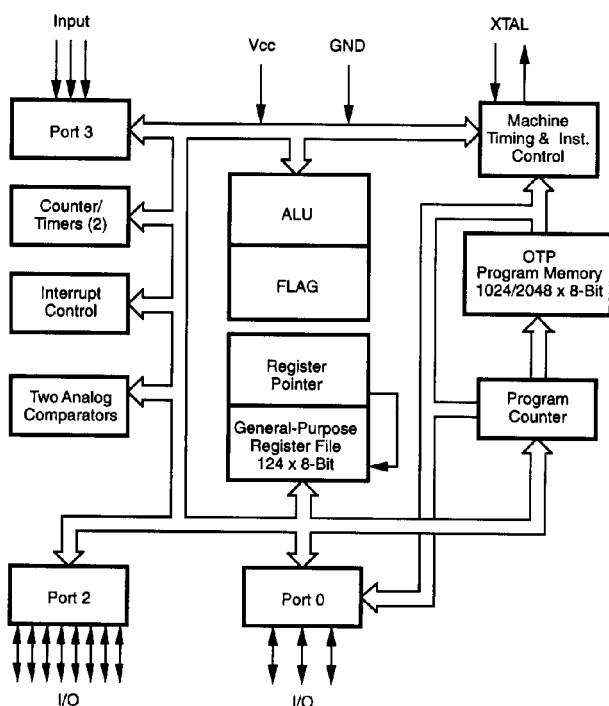
secolo...) molti apparati radio VHF e UHF erano già dotati di tastiera DTMF per attivare, ad esempio, delle chiavi, utilizzate per il comando di dispositivi di vario genere o per l'attivazione di ripetitori e ponti radio. Non a caso diverse riviste di elettronica (oltre alla nostra) hanno dedicato molta attenzione a tutto ciò che riguardava e riguarda l'ambito DTMF: chiavi, discriminatori telefonici, telecontrolli, sistemi di teleallarme, controlli per segreterie telefoniche e Mail-Box telefonici, ecc. Il sistema DTMF è adottato già da diversi anni all'estero per la segnalazione e la commutazione telefonica, e soprattutto negli Stati Uniti (loro ci arrivano sempre prima...) dove ha soppiantato da tempo immemorabile il sistema ad impulsazione, quel sistema che ancora esiste in qualche distretto telefonico nel nostro Paese. Ora che anche la rete telefonica italiana si è adeguata al DTMF, permettendo agli utenti di chiamare in multifrequenza in tempi minori e con più precisione, sfruttando oltretutto una serie di servizi già disponibili e in via di sviluppo, la tecnica dei bitoni ha acquisito un'importanza rilevante. Allora, per restare in tema proponiamo in questo articolo un

nuovo generatore DTMF a tastiera, ma non il solito a cui certo siete abituati, non il circuito universale realizzato con il solito encoder UM95087 o con qualche suo parente, ma un codificatore realizzato impiegando un microcontrollore. Già, opportunamente programmato e collegato ad una tastiera tradizionale a matrice, un microcontrollore può anche generare bitoni DTMF. Per questa applicazione abbiamo scelto non un microcontrollore qualunque, ma un esemplare di una famiglia destinata a fare molta strada:



parliamo della Z8 della Zilog, dalla quale abbiamo selezionato lo Z86E04, un "micro" a 8 bit dotato di tre porte di I/O di cui una bit-programmable. Non solo, dalla Zilog abbiamo anche preso l'idea: un'applicazione consigliata nelle "application-notes" della Casa nella quale viene illustrato un combinatore DTMF basato proprio su uno Z86xx, anche se la Zilog proponeva l'impiego dello Z86E06 (fratello maggiore dello 04). Il risultato della fusione tra le conoscenze dei nostri progettisti e le nozioni contenute nelle "application" della Zilog lo potete vedere in queste pagine: lo schema elettrico che trovate delinea la struttura del circuito (semplice e compatto) mentre il listato del software che potete scorrere linea per linea indica, insieme al relativo flow-chart, la struttura del programma che gestisce il microcontroller e quindi il codificatore. Per comprendere come funziona questo circuito spieghiamo a grandi linee l'esecuzione del programma del microcontrollore, vedendone poi gli effetti sull'hardware che circonda quest'ultimo. Allora, come si vede dal flow-chart, dopo l'accensione del circuito vengono inizializzate le porte di I/O del microcontrollore, che

il microcontrollore Z86E04

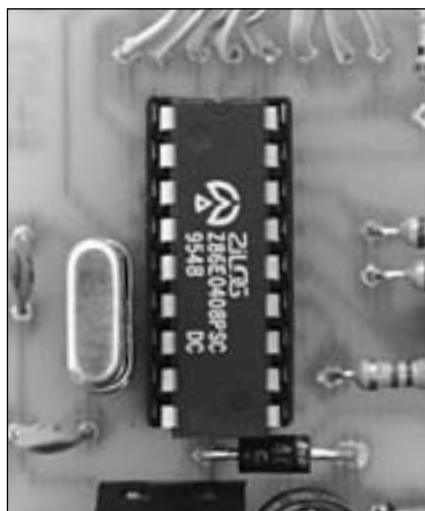


Nel particolare generatore DTMF proposto in questo articolo abbiamo utilizzato un microcontrollore Zilog della famiglia Z86: lo Z86E04, il più piccolo ma anche quello più usato per l'ottimo rapporto prezzo/prestazioni. Si tratta di un microcontroller basato su un'architettura ad 8 bit, operante con clock impostato mediante un quarzo o risuonatore ceramico da 8 MHz massimi; internamente dispone di una memoria di programma (ROM oppure EPROM, nella versione OTP) da 1 KByte e di una memoria di lavoro (RAM) di 128 Byte. Il nostro piccolo microcontrollore dispone di 3 porte di I/O, due a 3 bit (una, la P3, configurata a livello hardware come ingresso, l'altra, P0, configurabile via software come ingresso o uscita) ed una ad 8 bit: quest'ultima (P2) ha la pregevole caratteristica di poter essere configurata bit per bit, così da poter essere usata ad esempio, metà come ingresso e metà come uscita. All'interno dello Z86E04 si trovano anche due contatori comandabili via software, che nella nostra applicazione vengono utilizzati per generare forme d'onda rettangolari modulate nella larghezza degli impulsi positivi, in modo da ricostruire, giocando sul valore medio della tensione, una sorta di forma d'onda sinusoidale.

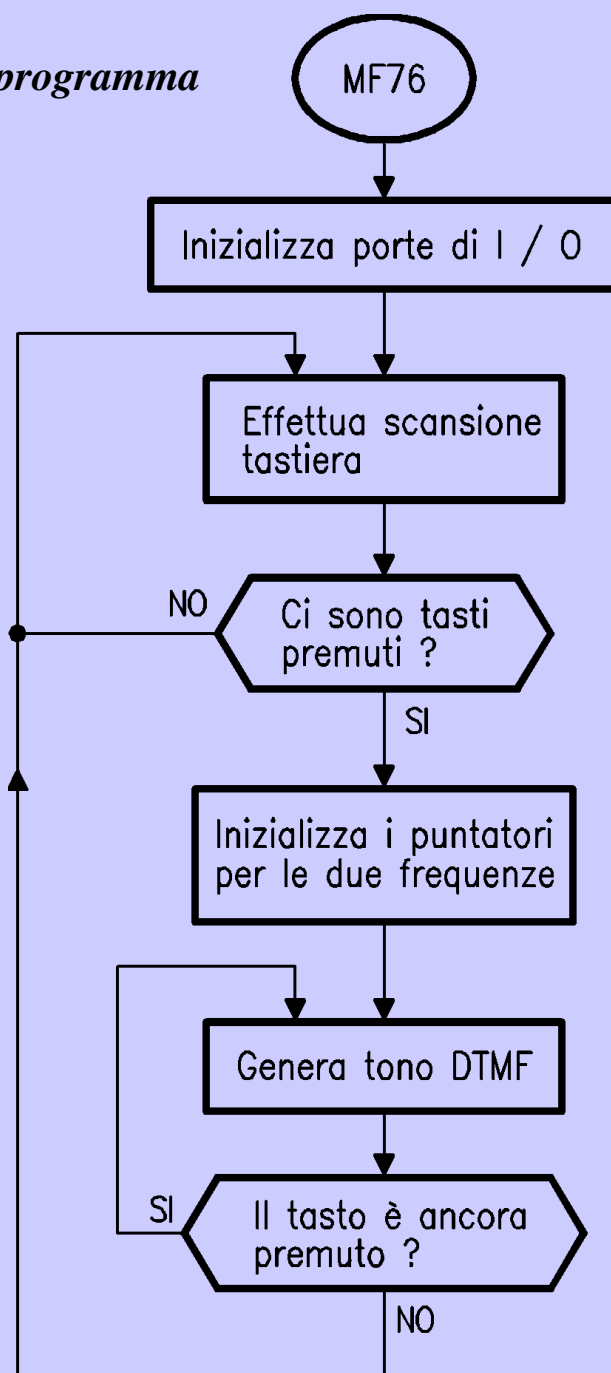
impiega tutta la porta 2 e solo un bit della porta zero; della porta 2, i primi 4 bit vengono configurati come ingressi e i restanti 4 come uscite. Subito dopo il microcontrollore esegue la scansione della tastiera che è del tipo a matrice e risulta collegata con le righe ai quattro ingressi (P20÷P23, piedini 15÷18) dello Z86E04 e con le colonne ai bit P24÷P27 (piedini 1÷4) dello stesso. Per eseguire la scansione il micro applica un livello logico basso ad uno dei 4 piedini di uscita (bit P24, P25, P26 P27) della porta 2 (ovvero ad una delle colonne) e va a vedere se questo livello compare ad uno dei quattro ingressi (righe) normalmente tenuti a livello alto dalle resistenze di pull-up R1, R2, R3, R4. Il livello logico durante la scansione viene applicato alle quattro colonne in sequenza, cioè prima ad una, poi alla successiva, ecc. ricominciando daccapo dopo la quarta. Se risulta premuto un tasto della tastiera il livello logico applicato alla colonna che lo riguarda si ritrova all'ingresso di riga ad esso collegato: ad esempio, se è premuto il tasto 4 la seconda riga (P21) riceve il livello logico applicato alla prima colonna (P24) quando questa viene attivata nel ciclo di scan-

sione. Appena verificata la corrispondenza tra una riga ed una colonna il microcontrollore attiva una routine di antirimbazzo, che serve ad evitare le false commutazioni indotte dal cattivo contatto dei tradizionali pulsanti meccanici: in pratica il micro accetta, nell'arco di tempo riservato all'attivazione di una singola uscita, una sola chiusura del pulsante, ignorando le successive. Poi provvede a ripescare in un'apposita tabella le due frequenze corrispondenti al bitono DTMF legato al tasto appena premuto, quindi forza il proprio

circuito generatore a produrre le due frequenze e ad inviarle all'uscita P02 (piedino 13). Ora va notato il particolare meccanismo di funzionamento del microcontrollore, particolare perché i bitoni del DTMF sono normalmente composti da segnali sinusoidali, mentre lo Z86E04, come tutti i circuiti digitali, genera solo segnali di tipo on/off 0/5V. I segnali DTMF vengono in pratica sintetizzati da un generatore PWM (Pulse Width Modulation, ovvero modulazione della larghezza degli impulsi) interno al microcontrollore che viene forzato a lavorare a determinate frequenze dal programma. Detto in parole povere, i segnali PWM vengono prodotti basandosi su un'onda quadra; i due contatori interni al microcontroller provvedono a controllare uno la durata del periodo, e l'altro la durata del solo livello alto (duty-cycle). Facendo variare la frequenza dell'onda quadra si ottiene il tono base, mentre variando la durata del livello alto si ottiene la modulazione PWM che permette di ricavare un segnale analogico simile ad uno sinusoidale: se avete qualche dubbio pensate che una maggiore durata degli impulsi positivi è assimilabile ad un aumento del poten-



il programma



ziale, e una diminuzione della larghezza degli impulsi porta invece ad una riduzione del potenziale. Quanto pensato è immediatamente visibile se graficamente proviamo a ricavare il valore medio dell'onda rettangolare modulata. Filtrando il segnale PWM uscente dal piedino 13 del microcontrollore otteniamo un segnale variabile che somiglia, dopo il filtraggio ottenuto con le celle R-C poste all'uscita del microcontrollore, ad uno sinusoidale, anche se è tutto positivo. Il filtraggio permet-

te di sagomare la forma d'onda senza limitare troppo la frequenza del segnale, onde evitare di tagliare le frequenze più alte (intorno ai 1700 Hz) dello standard DTMF. La generazione dei segnali PWM e quindi dei toni DTMF avviene finché si tiene premuto il pulsante della tastiera; al rilascio il microcontrollore si arresta e si riporta nelle condizioni iniziali, riprendendo la scansione delle colonne in attesa che venga premuto nuovamente lo stesso tasto, oppure un altro della tastiera. Il segnale

PWM, l'abbiamo accennato poco fa, viene filtrato attraverso una serie di filtri passa-basso: questi filtri sono tre passivi (R5-C3, R6-C4, R7-C5) ed uno attivo (R8, R9, C6, C7) realizzato con l'ausilio dell'amplificatore operazionale U3; dall'uscita di quest'ultimo si preleva il segnale DTMF tramite il condensatore di disaccoppiamento C8. L'intero circuito, microcontrollore compreso, si alimenta a 5 volt mediante un regolatore di tensione in versione a bassa potenza in TO-92 (LM78L05) che provvede a ridurre la tensione di ingresso (+V) e a stabilizzarla appunto al valore di 5 volt. Il diodo D1 evita che il circuito venga danneggiato nel caso di accidentali inversioni della tensione di alimentazione. Il microcontrollore funziona con il generatore di clock settato ad 8 MHz, frequenza imposta dal

TASTO	F1	F2
1	697	1209
2	697	1336
3	697	1477
4	770	1209
5	770	1336
6	770	1477
7	852	1209
8	852	1336
9	852	1477
0	941	1336
*	941	1209
#	941	1477
A	697	1633
B	770	1633
C	852	1633
D	941	1633

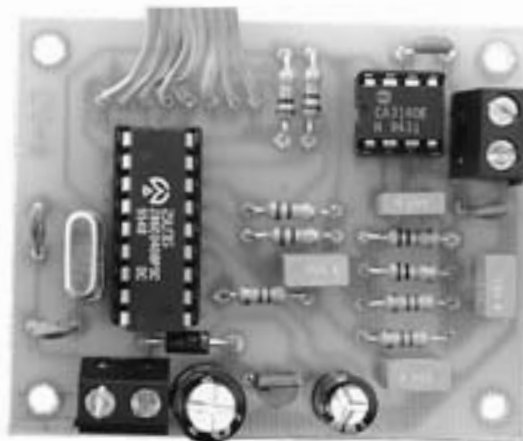
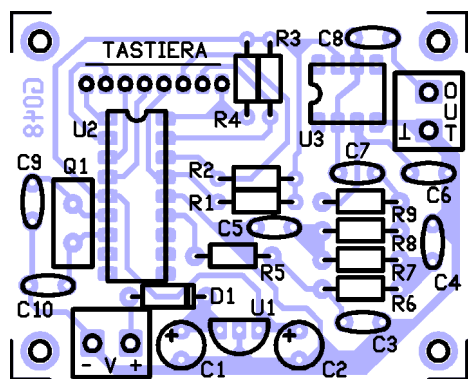
Corrispondenza tra tasto e tono DTMF (Dual Tone Multi Frequency). Quest'ultimo viene generato sovrapponendo due segnali di frequenza differente.

quarzo Q1 (da 8,00 MHz appunto) collegato tra i suoi piedini 6 e 7.

REALIZZAZIONE PRATICA

Bene, con il circuito elettrico abbiamo terminato. Passiamo adesso alle note riguardanti la messa in pratica di questo speciale generatore DTMF; al solito, tutti i componenti prenderanno posto su un circuito stampato che potete realizzare facilmente seguendo la

il generatore in pratica



COMPONENTI

R1: 100 Kohm
R2: 100 Kohm
R3: 100 Kohm
R4: 100 Kohm
R5: 4,7 Kohm
R6: 4,7 Kohm
R7: 4,7 Kohm
R8: 10 Kohm
R9: 10 Kohm

C1: 100 µF 35VL elett.
C2: 100 µF 16VL elett.
C3: 10 nF poliestere
C4: 10 nF poliestere
C5: 10 nF poliestere
C6: 2,2 nF poliestere
C7: 4,7 nF poliestere
C8: 100 nF multistrato
C9: 27 pF ceramico
C10: 27 pF ceramico
D1: 1N4002

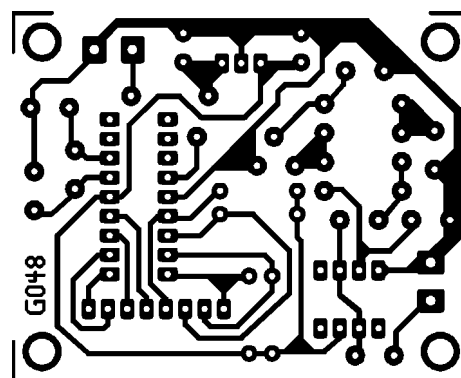
U1: 78L05 regolatore
U2: Z86E04 (con software MF 76)
U3: CA3140
Q1: Quarzo 8 MHz
TASTIERA: matrice R/C 16 tasti

Varie:

- morsettiera 2 poli (2 pz.);
- stampato cod. G048;
- zoccolo 9 + 9;
- zoccolo 4 + 4.



Terminato il montaggio della basetta occorre realizzare i collegamenti verso la tastiera. A tale scopo identificate le piazzole corrispondenti alle righe e alle colonne della tastiera e collegatele, con degli spezzi di filo, alle relative piazzole della basetta. A destra la traccia rame in dimensioni reali.



traccia da noi pubblicata in queste pagine in scala 1:1. Sul circuito stampato già inciso e forato vanno montate per prime le resistenze, alle quali deve seguire il diodo 1N4002 (quest'ultimo ha una polarità da rispettare) da inserire con il catodo (riferirsi alla fascetta sul suo corpo) rivolto come indicato nel piano di cablaggio. Dopo si montano gli zoccoli per l'operazionale (a 4+4 piedini) e per il microcontrollore (a 9+9 piedini) possibilmente già orientati nel verso indicato nella disposizione com-

ponenti in modo da riferirsi ad essi quando verrà il momento di inserire i rispettivi integrati. Sistemati gli zoccoli si montano i condensatori, rispettando la polarità indicata per gli elettrolitici, il regolatore di tensione 78L05 (posizionato in modo che il suo lato piatto stia rivolto verso l'interno del circuito stampato) ed il quarzo. Fatte tutte le saldature occorre pensare alla connessione della tastiera: per prima cosa collegate uno spezzone di filo a ciascuna piazzola di uscita della tastiera a matrice,

quindi identificate i fili (vi conviene marcarli con piccole etichette adesive) delle righe e delle colonne. Poi provvedete alla saldatura di ciascun filo al proprio posto; notate a proposito che le piazzole di connessione con la tastiera ricavate sullo stampato sono ordinate per righe e colonne. Se guardate la disposizione componenti (serigrafia) in modo da leggere le scritte nel verso giusto notate una serie di fori sopra i piedini 1 e 18 dell'U2: bene, da sinistra a destra corrispondono rispettivamente e

```

*****
;
***** File: MF76.s          Data: 16/07/96 *****
;
***** GENERATORE DTMF CON Z86E04 *****
;
***** (C) 1996 by FUTURA ELETTRONICA *****
*****
;

WORK_REG1 .EQU 10h
offset_hi .equ r0
offset_lo .equ r1
offset    .equ rr0
row_inc_hi .equ r4
row_inc_lo .equ r5
row_inc   .equ rr4
pointer_hi .equ r6
pointer_lo .equ r7
pointer   .equ rr6
col_inc_hi .equ r8
col_inc_lo .equ r9
col_inc   .equ rr8
r_freq_hi .equ r10
r_freq_lo .equ r11
r_freq    .equ rr10
c_freq_hi .equ r12
c_freq_lo .equ r13
c_freq    .equ rr12
row_val   .equ r14
col_val   .equ r15
WORK_REG0 .equ 00h
bounce    .equ r4
counter_1 .equ r5
key_cnt   .equ r6
key_temp  .equ r7
temp_1    .equ r8
scan      .equ r9

BOUNCE .EQU %04
COUNTER_1 .EQU %05
KEY_CNT .EQU %06
KEY_TEMP .EQU %07
TEMP_1 .EQU %08
SCAN .EQU %09

.org 0000h
.word 0
.word 0
.word 0
.word 0
.word key_scan
.word timer_1

;Inizializzazioni

.org 000ch
di
srp #WORK_REG1

ld p3m,#1
ld p01m,#04h

ld spl,#80h ;Stack
ld irq,#00h
clr imr
ld pre0,#05h
ld t0,#00
ld pre1,#6h
clr p0
ld imr,#10h
ld ipr,#0bh
ld tmr,#03h
ld pointer_hi,#^hb sine ;Puntatore tabella seno
ld pointer_lo,#^lb sine
ld r_freq_hi,#1fh ;Puntatore riga
ld r_freq_lo,#0efh
ld c_freq_hi,#17h ;Puntatore colonna
ld c_freq_lo,#26h
ld row_inc_hi,#00
ld row_inc_lo,#01
ld col_inc_hi,#00
ld col_inc_lo,#01
ld row_val,#10h
ld col_val,#10h
clr BOUNCE
clr KEY_CNT
clr KEY_TEMP
clr TEMP_1
clr SCAN
ei

check_bounce: jr check_bounce

;Routine di scansione della tastiera

key_scan: push rp
           srp #WORK_REG0
           ld p2m,#00001111b
           ld scan,#11101111b

load_scan: ld p2,scan
           nop
           nop
           ld temp_1,p2
           ld counter_1,#0

row_loop: inc key_cnt
           scf
           rrc temp_1
           jr c,no_keys
           cp key_temp,key_cnt
           jr ne,load_keys
           inc bounce
           cp bounce,#2
           jr ult,load_keys
           call dtmf_out
           jr exit

load_keys: ld key_temp,key_cnt
           clr key_cnt
           pop rp
           iret

no_keys: inc counter_1
         cp counter_1,#4
         jr ult,row_loop

```

nell'ordine alle colonne 1, 2, 3, 4, e alle righe 1, 2, 3, 4. Quindi nel fare i collegamenti con la tastiera il filo della

colonna 1 (prima piazzola da sinistra guardando la tastiera dalla parte dei tasti) dovete infilarlo nel primo della

serie di fori sopra U2, quello della colonna 2 (seconda piazzola del c.s. della tastiera) nel secondo dei fori sopra

	scf			add	row_inc_lo,r_freq_lo
	rlc	scan		adc	row_inc_hi,r_freq_hi
exit:	jr	c,load_scan		ld	pointer_lo,row_inc_hi
	clr	bounce		ldc	row_val,@pointer
	clr	key_cnt		rl	row_val
	clr	key_temp		add	col_inc_lo,c_freq_lo
	clr	counter_1		adc	col_inc_hi,c_freq_hi
no_irq:	pop	rp		ld	pointer_lo,col_inc_hi
	iret			ldc	col_val,@pointer
				rl	col_val
;Valori di offset				add	row_val,col_val
dtmf_out:	push	rp	load_t1:	ld	t1,row_val
	srp	#WORK_REG1		iret	
	ld	tmr,#00h		.org	180h
	ld	imr,#20h	offset_tbl:		
	ld	pre0,#4		.byte	1fh,0bfh,37h,70h
	ld	offset_hi,#^hb offset_tbl		.byte	23h,00h,37h,70h
	ld	offset_lo,#^lb offset_tbl		.byte	26h,0cfh,37h,70h
	sub	KEY_CNT,#1		.byte	2ah,0d7h,37h,70h
	cp	KEY_CNT,#0		.byte	1fh,0bfh,3dh,30h
	jr	eq,no_index		.byte	23h,00h,3dh,30h
index_loop:	incw	offset		.byte	26h,0cfh,3dh,30h
	incw	offset		.byte	2ah,0d7h,3dh,30h
	incw	offset		.byte	1fh,0bfh,43h,0afh
	incw	offset		.byte	23h,00h,43h,0afh
	dec	KEY_CNT		.byte	26h,0cfh,43h,0afh
	cp	KEY_CNT,#0		.byte	2ah,0d7h,43h,0afh
	jr	ne,index_loop		.byte	1fh,0bfh,4ah,66h
no_index:	ldc	r_freq_hi,@offset		.byte	23h,00h,4ah,66h
	incw	offset		.byte	26h,0cfh,4ah,66h
	ldc	r_freq_lo,@offset		.byte	2ah,0d7h,4ah,66h
	incw	offset			
	ldc	c_freq_hi,@offset		.org	200h
	incw	offset			
	ldc	c_freq_lo,@offset	sine:		
	ld	t1,#%1a	.byte	08h,08h,08h,08h,08h,09h,09h,09h,09h,09h,0ah,0ah	
	ld	t0,#%A2	.byte	0ah,0ah,0ah,0ah,0bh,0bh,0bh,0bh,0bh,0bh,0ch,0ch	
enable:	ei		.byte	0ch,0ch,0ch,0ch,0dh,0dh,0dh,0dh,0dh,0dh,0dh,0dh	
			.byte	0eh,0eh,0eh,0eh,0eh,0eh,0eh,0eh,0eh,0eh,0fh,0fh	
;DTMF Routine			.byte	0fh,0fh,0fh,0fh,0fh,0fh,0fh,0fh,0fh,0fh,0fh,0fh	
start:	or	p0,#04h	.byte	0fh,0fh,0fh,0fh,0fh,0fh,0fh,0fh,0fh,0fh,0fh,0fh	
	or	tmr,#0fh	.byte	0fh,0fh,0fh,0fh,0fh,0fh,0fh,0fh,0fh,0fh,0fh,0eh	
	tcm	p2,#0fh	.byte	0eh,0eh,0eh,0eh,0eh,0eh,0eh,0eh,0eh,0eh,0dh,0dh,0dh	
	jr	z,exit_dtmf	.byte	0dh,0dh,0dh,0dh,0dh,0ch,0ch,0ch,0ch,0ch,0ch,0bh	
dtmf_loop:	tm	irq,#10h	.byte	0bh,0bh,0bh,0bh,0bh,0ah,0ah,0ah,0ah,0ah,0ah,09h	
	jr	z,dtmf_loop	.byte	09h,09h,09h,09h,08h,08h,08h,08h,08h,08h,07h,07h	
	and	irq,#0efh	.byte	07h,07h,07h,06h,06h,06h,06h,06h,06h,05h,05h,05h	
	jr	start	.byte	05h,05h,05h,04h,04h,04h,04h,04h,04h,03h,03h,03h	
exit_dtmf:	ld	imr,#10h	.byte	03h,03h,03h,03h,02h,02h,02h,02h,02h,02h,02h,02h	
	ld	pre0,#01h	.byte	02h,01h,01h,01h,01h,01h,01h,01h,01h,01h,01h,01h	
	ld	imr,#10h	.byte	01h,01h,01h,01h,01h,01h,01h,01h,01h,01h,01h,01h	
	ld	tmr,#03h	.byte	01h,01h,01h,01h,01h,01h,01h,01h,01h,01h,01h,01h	
	ld	t0,#00	.byte	01h,01h,01h,01h,01h,01h,01h,01h,01h,01h,01h,01h	
	pop	rp	.byte	02h,02h,02h,02h,02h,02h,02h,02h,02h,03h,03h,03h	
	ret		.byte	03h,03h,03h,03h,04h,04h,04h,04h,04h,04h,05h,05h	
			.byte	05h,05h,05h,05h,06h,06h,06h,06h,06h,06h,07h,07h	
			.byte	07h,07h,07h,08h	
;Timer 1 Interrupt Routine					
timer_1:	xor	p0,#04h			
	rcf				.end

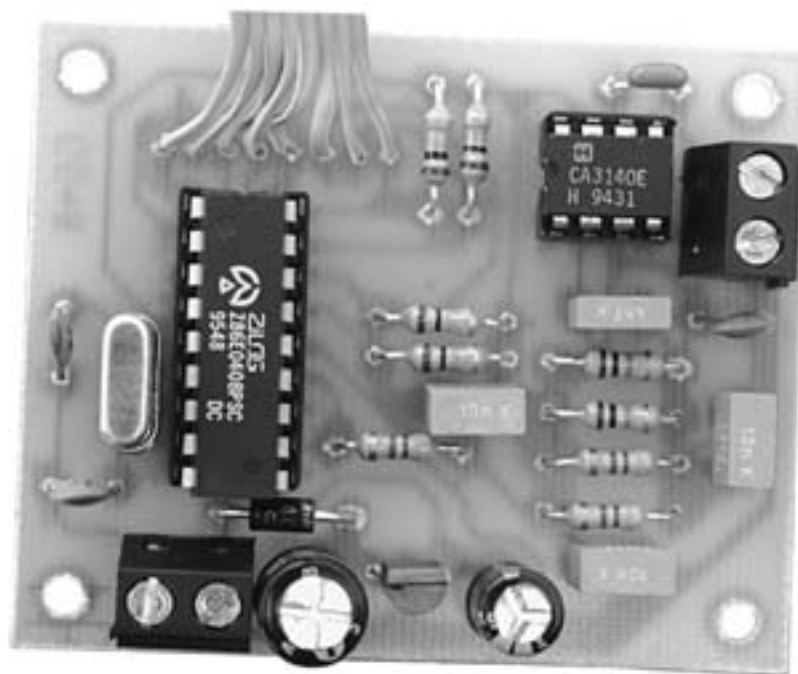
U2, ecc. Il filo della riga 1 va nella piazzola collegata al pin 15 del microcontrollore, ovvero nel quinto della fila di

fori che si trovano sopra di esso, e via di seguito. Terminate le saldature potete infilare gli integrati nei rispettivi zocco-

li, avendo cura di posizzionarli con i riferimenti rivolti come indicato nella disposizione componenti e comunque



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).



Il generatore DTMF a montaggio ultimato. Il circuito, che va alimentato con una tensione di 9÷12 volt continui, assorbe pochi milliampère: può quindi essere alimentato a pile o a batterie, o comunque con qualunque alimentatore da rete capace di fornire appunto da 9 a 12 volt c.c.

combacianti con quelli degli zoccoli stessi (se avete montato bene quest'ultimi). Ricordate che mentre il CA3140 si trova in commercio, il microcontrollore Z86E04 per questa applicazione deve essere preventivamente programmato; nessun problema comunque, dato che lo si può trovare in versione OTP presso la Futura Elettronica di Rescaldina -MI- (tel. 0331/576139) che lo fornisce già programmato e pronto all'uso. Per alimentare il circuito è necessaria una sorgente a 9÷12 volt continui in grado di erogare una corrente di circa 50 milliampère: può quindi

essere alimentato a pile o a batterie, o comunque con qualunque alimentatore da rete capace di fornire appunto da 9 a 12 volt c.c. Il circuito dispone di un'uscita ad alta impedenza collegabile all'ingresso BF di qualsiasi apparato radio ricetrasmittente, oppure a quello di qualunque amplificatore audio con impedenza di ingresso non inferiore a 200÷300 ohm; i bitoni si possono ascoltare direttamente in una cuffia ad alta impedenza o in un altoparlantino (anche se in questo caso il livello di ascolto non sarà molto elevato) da 50÷60 ohm, tipo quello dei citofoni.

PER IL MATERIALE

Tutti i componenti utilizzati in questo circuito sono reperibili presso qualsiasi rivenditore di materiale elettronico. Il micro può essere facilmente programmato da chiunque utilizzando il software pubblicato e l'apposito sistema di sviluppo. L'integrato già programmato (cod. MF76, lire 22.000) può tuttavia essere richiesto alla ditta Futura Elettronica (V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina- MI tel. 0331-576139 fax 0331-578200) la quale dispone anche della tastiera a matrice utilizzata in questo progetto.

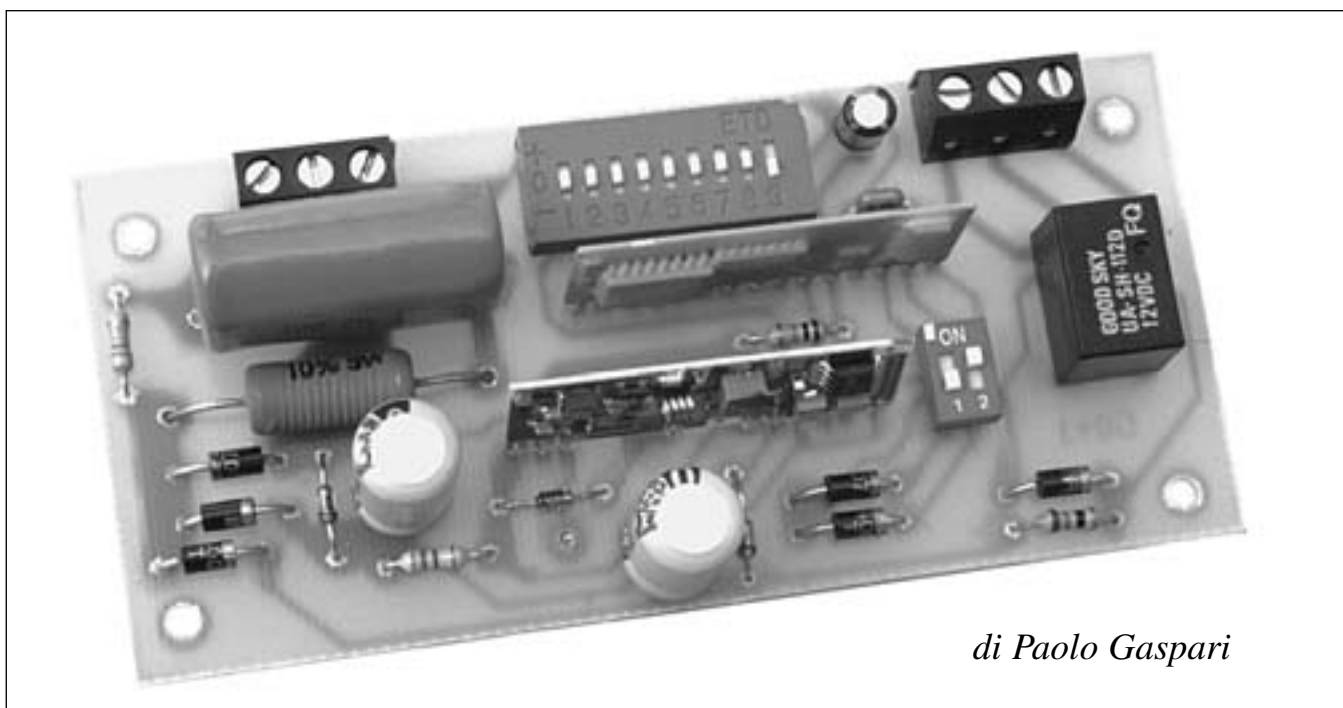
Nuovo indirizzo:

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

Elettronica In - settembre '96

RADIOCOMANDO A 220 VOLT

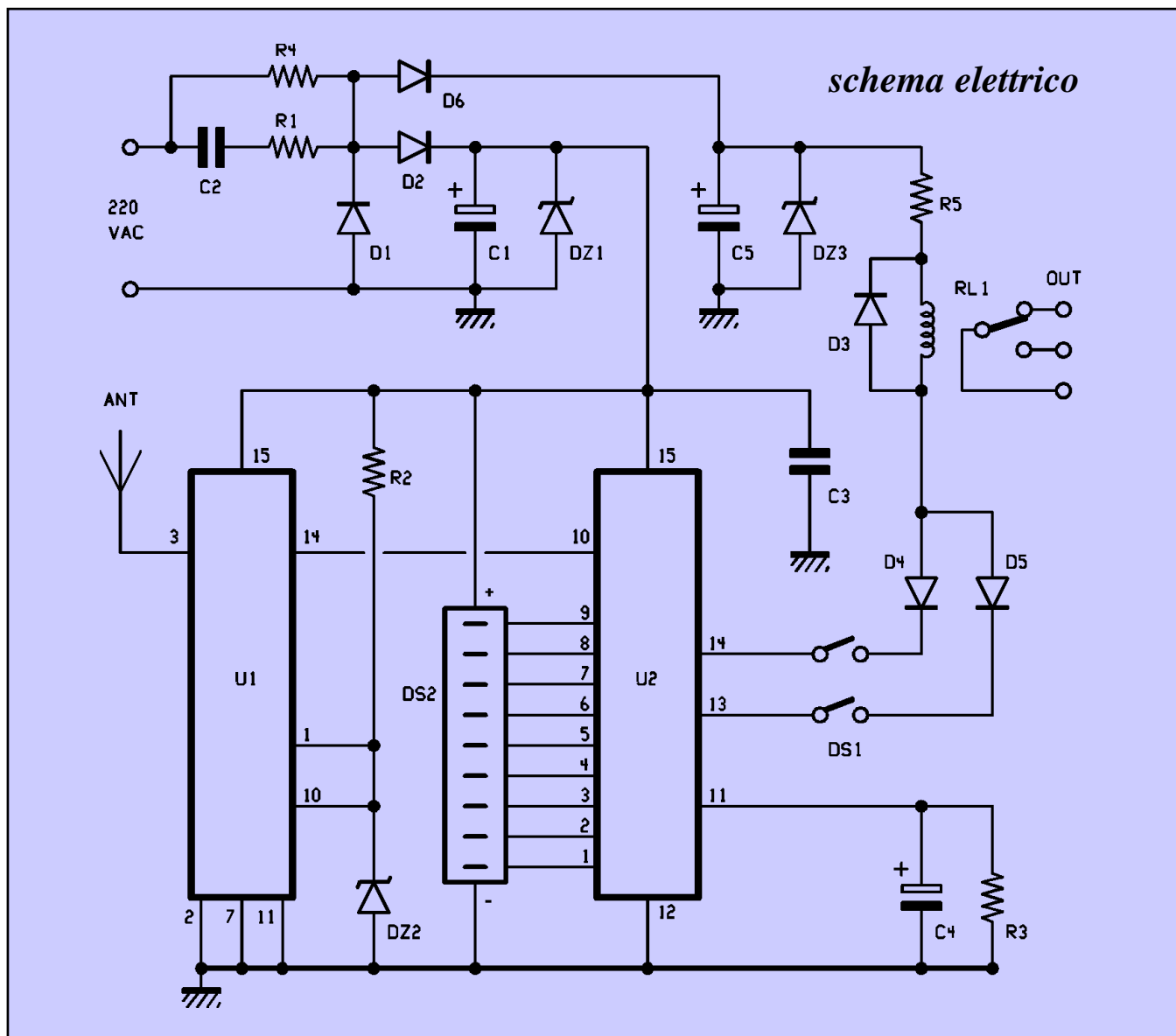
**Ricevitore monocanale per radiocomandi a codifica Motorola MC14502X
realizzato interamente con moduli ibridi Aurel e caratterizzato
dall'alimentatore che ricava la bassa tensione direttamente dalla rete,
mediante resistenze e condensatori.**



di Paolo Gaspari

Pur essendo relativamente giovane (abbiamo da poco compiuto un anno...) la nostra rivista ha visto tra le sue pagine tanti bei circuiti e nuove idee; tra questi, tanti sono stati i radiocomandi, primo tra tutti l'esclusivo modulo bicanale realizzato con il Dynacoder dell'Aurel. In queste pagine, sempre restando nell'ambito dei prodotti Aurel, vogliamo proporre un nuovo radiocomando; cioè un nuovo tipo di ricevitore, perché il trasmettitore rimane il solito a 300 MHz mono o bicanale, e ciò anche e soprattutto per mantenere la compatibilità con il sistema di codifica che abbiamo utilizzato finora, vale a dire quello basato sull'integrato encoder Motorola MC145026. Questo nuovo ricevitore per

radiocomando è composto sostanzialmente dai moduli ibridi che siamo ormai abituati a vedere, tuttavia presenta una novità interessante, una soluzione tecnica niente male: funziona alimentato dalla tensione di rete (la solita sinusoidale a 220Veff.) però non ha il trasformatore riduttore in quanto ricava la bassa tensione continua per l'alimentazione dei moduli sfruttando le proprietà in alternata dei condensatori; anzi, di un condensatore in particolare, che presentando evidentemente una certa reattanza in alternata determina la giusta caduta di tensione senza scaldarsi come farebbe una resistenza. Ma riordiniamo le cose, e facciamo le dovute considerazioni avendo davanti lo schema elettrico del



radiocomando, cioè del ricevitore: se escludiamo l'alimentazione questo schema è quello del tipico radiocomando monocanale realizzato con i moduli ibridi dell'Aurel; troviamo infatti il modulo RF290A (U1) impiegato come ricevitore radio di ingresso e, alla sua uscita, il decodificatore ibrido D1MB, basato sul decoder MC145028 Motorola. Il decoder è al solito appoggiato ad una serie di dip-switch a 3 stati indispensabili per impostare il codice. Altri due dip-switch permettono di selezionare con quale delle due uscite disponibili (bistabile e monostabile) si deve pilotare il relè di uscita. Entriamo ora nei particolari, e lo facciamo proprio andando a guardare quella parte del circuito che inizialmente abbiamo volutamente trascurato: l'alimentatore da rete. Dunque, il circuito normalmen-

te si collega alla rete elettrica domestica dalla quale riceve i 220 volt alternati. Per ricavare 12 volt in continua (tale è la tensione che serve ai moduli e al relè) si utilizza un trasformatore riduttore che provvede a ricavare 12÷15 volt c.a. che poi, tramite un ponte raddrizzatore, vengono resi continui e livellati mediante un condensatore elettrolitico di valore opportuno. Nel nostro caso

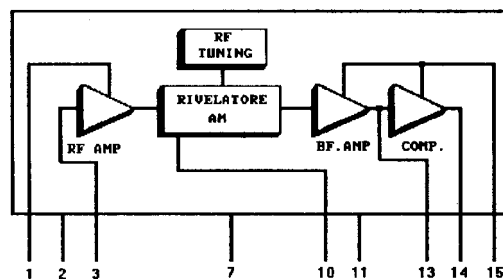


abbiamo preferito abbassare la tensione direttamente, impiegando un'impedenza composta da due resistenze e un condensatore: nel circuito questi componenti sono R1, R4, C2. In pratica facciamo cadere la tensione in eccesso su questa impedenza, quindi la raddrizziamo mediante D1, D2 e D6, per poi livellare le tensioni ottenute mediante i condensatori elettrolitici C1 (per i moduli) e C5 (per il relè). Notate che la vera impedenza di caduta è il bipolo R1-C2; in esso la gran parte della tensione cade sul condensatore, e ciò l'abbiamo voluto in fase di progetto principalmente per un motivo: con una resistenza si ha la caduta necessaria, però si determina inevitabilmente una perdita di potenza, dissipata in calore dalla resistenza stessa, che quindi deve essere dimensionata di conseguenza. Ad

esempio, se occorre far cadere 290 volt (ottenendone circa 20 ai capi del condensatore di livellamento: già, infatti va considerato il valore massimo della sinusoide, che è $220 \times 1,41V = 310V$) e nel carico circola una corrente di 20 milliampère, la resistenza deve poter dissipare una potenza di circa: $290V \times 0,02A \times 0,02A = 11W$. Insomma, verrebbe fuori una bella resistenza, ingombrante e costosa, tale da vanificare il vantaggio che si potrebbe avere eliminando il trasformatore. Impiegando il condensatore si ha la necessaria caduta di tensione senza, teoricamente, perdita di potenza: cioè il condensatore non scalda; l'unico accorgimento da prendere riguarda la tensione di lavoro del componente, che va scelta di valore superiore di quello massimo della tensione di rete (cioè 350 volt o più). La caduta di tensione determinata dal condensatore C2 si ricava, data la frequenza della tensione di rete (50 Hz) e la capacità, partendo dalla sua impedenza o reattanza capacitiva, quest'ultima ottenibile con la formula: $X_c = 1/6,28 \times f \times C$. Applicando la formula alla nostra rete ricaviamo una reattanza di: $1/6,28 \times 50Hz \times 1\mu F$, il che, sviluppando i calcoli, si concretizza in circa 3185 ohm. La resistenza R1 non serve tanto per aumentare la caduta di tensione (quella la si sarebbe potuta "aggiustare" aggiungendo condensatori in parallelo a C2) quanto per limitare l'assorbimento di corrente qualora, collegando la spina del circuito alla presa di rete, la sinusoide a 220 volt risulti prossima al valore massimo: in tal caso la corrente sarebbe eccessiva perché il condensatore sarebbe scarico, e i diodi raddrizzatori D1, D2 e D3 potrebbero danneggiarsi. Note anche la presenza di R4, che serve principalmente a scaricare C2 quando il circuito viene staccato dalla rete-luce; se non ci fosse, toccando lo stampato anche se non alimentato potreste prendervi una bella scossa. Bene, cadute e scosse a parte, possiamo vedere che D1 taglia le semionde negative della tensione alternata ridotta, lasciando passare solo gli impulsi positivi; D2 raddrizza quindi la tensione che alimenta i moduli ibridi, caricando l'elettrolitico C1 con gli impulsi positivi uscenti dal suo catodo. Il diodo Zener DZ1 provvede a limitare esattamente a 12 volt la

i moduli Aurel

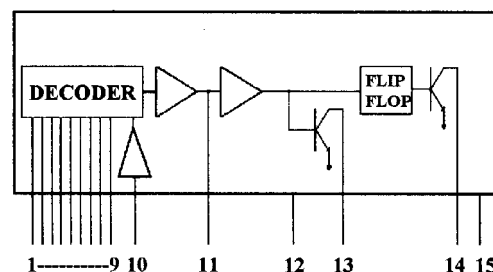
Il nostro ricevitore per radiocomando utilizza due moduli ibridi in SMD dell'Aurel; per la precisione implementa il modulo RF290 quale ricevitore a radio frequenza e il DIMB per la decodifica del segnale radio. Riportiamo di seguito le pin-out e le principali caratteristiche dei due ibridi.



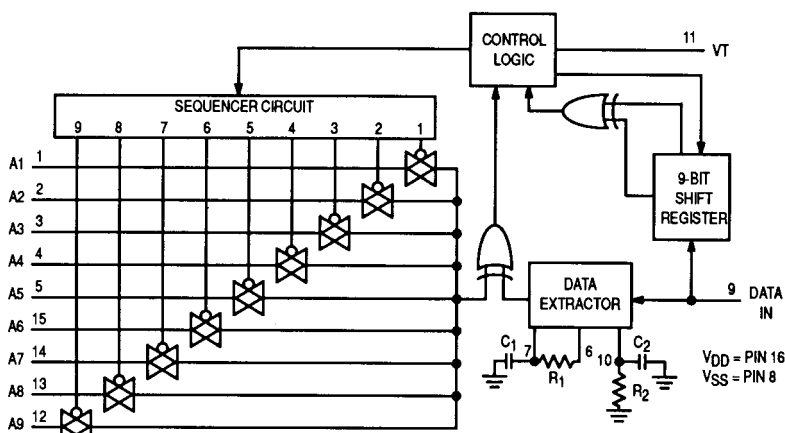
RF290-A:
 1: +5V
 2: GROUND
 3: ANTENNA
 7: GROUND
 10: +5V
 11: GROUND
 13: TEST POINT
 14: OUT
 15: +5..+24V.

Il modulo ibrido RF290-A contiene un completo radioricevitore superrigenerativo tarato a 300 MHz, un demodulatore AM e un comparatore ad isteresi per squadrare il segnale di uscita, quest'ultimo disponibile sul piedino 14.

DIMB:
 1: DATO0
 2: DATO1
 3: DATO2
 4: DATO3
 5: DATO4
 6: DATO5
 7: DATO6
 8: DATO7
 9: DATO8
 10: INPUT
 11: FILTRO RC
 12: GROUND
 13: OUT MONO
 14: OUT BIST
 15: +5..+15V.



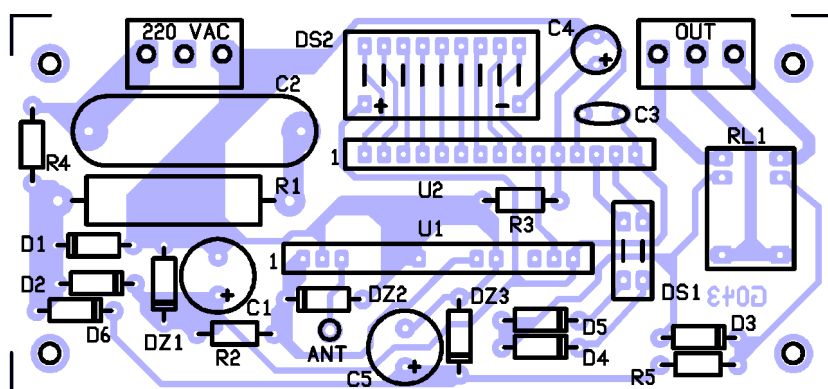
Il modulo DIMB contiene un decodificatore Motorola MC145028 e un flip-flop di tipo D connesso in modo "latch". Sotto, lo schema a blocchi del decoder Motorola in grado di discriminare un massimo di 19.683 diverse combinazioni.



il ricevitore in pratica

COMPONENTI

R1: 33 Ohm 3W
R2: 820 Ohm
R3: 10 Kohm
R4: 330 Kohm
R5: 68 Ohm
C1: 470 µF 25VL elettrolitico
C2: 1 µF 400VL poliestere
C3: 100 nF multistrato
C4: 4,7 µF 25VL elettrolitico
C5: 470 µF 25VL elettrolitico
D1: 1N4007
D2: 1N4007
D3: 1N4007
D4: 1N4007
D5: 1N4007
D6: 1N4007
DZ1: Zener 12V 1/2W



DZ2: Zener 5,1V 1/2W
DZ3: Zener 12V 1/2W
DS1: Dip switch 2 poli
DS2: Dip switch 9 poli 3 state
U1: Modulo RF290/300
U2: Modulo D1MB

RL1: Relè 12 V 1SC.
ANT: Antenna accordata
Varie:
 - morsetteria 3 poli (2 pz.);
 - stampato cod. G043;
 - cordone di alimentazione.

tensione continua che alimenterà il circuito. Il relè è alimentato invece tramite D6, C5 e DZ3, che rivestono gli stessi ruoli dei rispettivi componenti appena visti nell'alimentatore dei moduli ibridi (D2, C1, DZ1). Abbiamo preferito adottare circuiti separati per alimentare relè e moduli, in modo da evitare interferenze indotte in questi ultimi dalla commutazione del relè. Vediamo adesso il radiocomando in sé, partendo dall'antenna: quest'ultima, marcata ANT nello schema elettrico, è collegata al piedino 3 del modulo RF290A; capta i segnali RF irradiati dal trasmettitore TX1C/300 (il solito trasmettitore

a 300 MHz, codificato con l'MC145026 Motorola, capace di garantire una portata di circa 50÷100 metri) e li invia, appunto, al modulo. L'RF290A già lo conosciamo: è un modulo ibrido realizzato in SMD contenente un completo radiorecettore superrigenerativo tarato a 300 MHz, un demodulatore AM, e un comparatore ad isteresi per squadrare il segnale di uscita, disponibile al piedino 14. Lo stadio d'ingresso dell'U1 garantisce una sensibilità di circa 2 microvolt a 300 MHz. Il segnale fornito dal piedino 14 del primo modulo ricostruisce perfettamente quello generato dal codificatore

del trasmettitore portatile TX1C, e viene inviato direttamente all'ingresso (piedino 10) del modulo decoder U2. Quest'ultimo contiene un decodificatore Motorola MC145028 in SMD, che con l'aiuto dei dip-switch DS2 riconosce il codice ricavato dall'RF290A: in pratica il riconoscimento avviene solamente se i primi 8 switch del DS2 sono impostati esattamente come i primi 8 del dip-switch del minitransmettitore portatile; il nono switch va impostato a zero (massa, ovvero dal lato siglato "-") se il trasmettitore è monocanale e può essere lasciato in una qualunque delle tre posizioni se usate un TX a 2 canali. Infatti, in quest'ultimo caso, uno corrisponde allo zero logico sul nono bit di codifica, mentre l'altro corrisponde all'1 logico; impostando a zero o al positivo (linea + del DS2) il nono switch del DS2, il ricevitore riconosce sicuramente uno dei due canali. Impostando lo switch in mezzo (stato open) il D1MB riconosce il canale che corrisponde all'1 logico, infatti l'MC145028 ammette tre stati per i primi 8 bit e 1 o 0 per il nono, interpretando l'eventuale "open" (piedino aperto, isolato) su quest'ultimo come 1 logico. Quando l'U2 ritiene valido il codice in arrivo dall'RF290A provvede ad attivare le proprie uscite, due in tutto, comandate simultaneamente; a

il trasmettitore

Per realizzare un completo sistema radiocomandato occorre abbinare alla scheda ricevente un idoneo telecomando: nel nostro caso un trasmettitore monocanale con encoder Motorola M145026. Allo scopo può essere utilizzato il modello a 300 MHz TX1C/300 di produzione Aurel. Quest'ultimo è disponibile in commercio già montato e collaudato. Per l'utilizzo dovremo solamente programmarlo, cioè impostare gli switch di codifica analogamente a quelli del ricevitore.





Terminato il montaggio dei vari componenti sulla basetta occorre munire il ricevitore di una adeguata antenna. Allo scopo, dovrete collegare al punto marcato "ANT" uno spezzone di filo rigido lungo 24 cm oppure il cavo centrale di un coassiale tipo RG58 connettendone l'estremo libero ad un'antenna accordata a 300 MHz. In quest'ultimo caso, la maglia del cavo va collegata alla massa dello stampato.

questo punto ci si chiederà perché due uscite invece di una: semplice, perché anche se sono comandate simultaneamente una funziona ad impulso e l'altra a livello. In pratica il piedino 13 si attiva solo finché il D1MB riceve il codice valido, tornando nello stato di riposo al finire del codice stesso; invece il piedino 14 cambia di stato ogni volta che il modulo identifica un codice valido, restando nello stato che ha assunto anche dopo il termine del codice stesso. Dopo l'accensione del circuito, l'uscita a livello si attiva all'arrivo del primo codice valido, si disattiva con il secondo, si riattiva a seguito del terzo, ecc. Ciò è stato ottenuto semplicemente prelevando un'uscita dal decoder MC145028 ed una da un flip-flop (di tipo D connesso in modo "latch") eccitato sempre da quest'uscita. Notate che le uscite del D1MB sono entrambe di tipo open-collector, cioè ciascuna dispone internamente al modulo di un transistor NPN collegato con la base alla rispettiva uscita (decoder o flip-flop) l'emettitore al piedino 12, e il collettore connesso esclusivamente al relativo piedino di uscita; quindi ai piedini 13 e 14 fanno capo i collettori dei transistor di uscita. Ciascuno dei transistor può reggere una corrente continua di 50 milliampère, quindi può pilotare in modo "sink" (ovvero ad assorbimen-

to di corrente) la bobina di un piccolo relè. Per il nostro circuito abbiamo deciso di pilotare il relè miniatura RL1 (un Taiko-NX, un Good Sky ecc.) direttamente con le uscite del D1MB, selezionate mediante i due microinterruttori contenuti nel dip-switch DS1; questi interruttori ci permettono di decidere se il relè deve essere attivato stabilmente o ad impulso: chiudendo quello collegato al piedino 13 il relè rimarrà eccitato solo per la durata del codice valido trasmesso dal TX1C, mentre chiudendo lo switch collegato al pin 14 il relè verrà eccitato a seguito del riconoscimento di un codice, e diseccitato al riconosci-

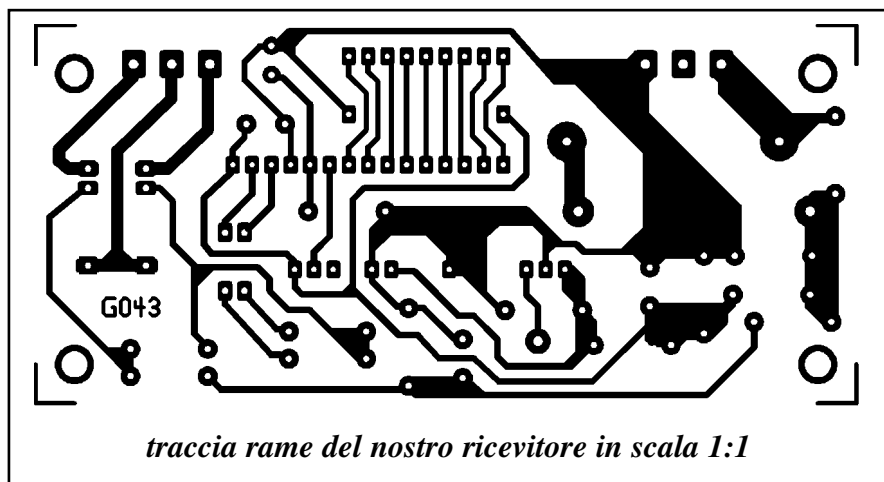
mento del successivo, ecc. Va notato che la chiusura di entrambi gli interruttori non ha senso ed è inutile: infatti in tal caso prevale l'uscita bistabile, anche se quando questa è disattivata l'impulso dato da quella monostabile (piedino 13) può eccitare il relè; è chiaro che se è attiva l'uscita bistabile, quando viene meno il codice che attiva il piedino 13 il relè rimane eccitato. Insomma, chiudete sempre un solo switch e andrà tutto bene. Il relè che abbiamo utilizzato può controllare carichi operanti a 250 volt, commutando correnti di 1 ampère o poco più; se dovete controllare carichi che assorbono più corrente o

PER IL MATERIALE

Il ricevitore per radiocomando alimentato con la tensione di rete è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT142) al prezzo di 52.000 lire. Il kit comprende la basetta forata e serigrafata, tutti i componenti, le minuterie e i moduli Aurel. Questi ultimi sono disponibili anche separatamente al prezzo di 18.000 lire (RF290/300) e 19.500 (D1MB). Il trasmettitore ad un canale montato e collaudato (TX1C/300) è disponibile al prezzo di 32.000 lire. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI) tel.0331-576139 fax 0331-578200.

Nuovo indirizzo:

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



traccia rame del nostro ricevitore in scala 1:1

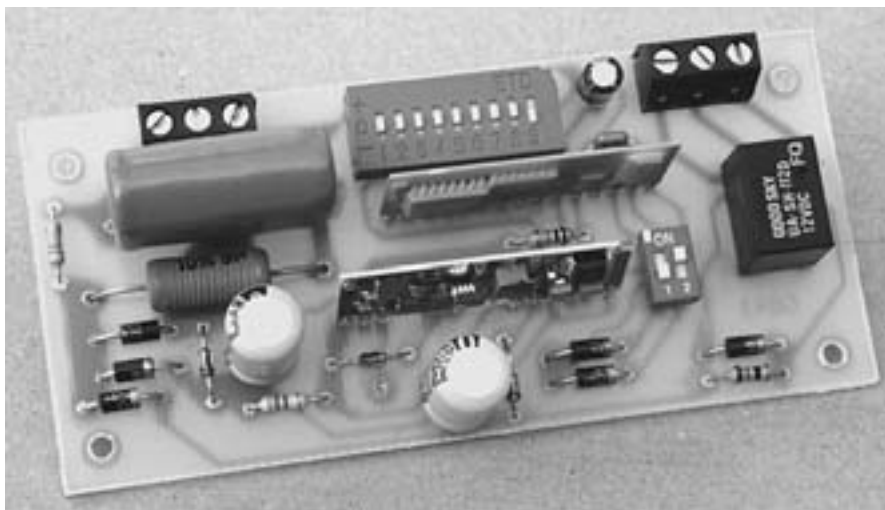
sono sottoposti a tensioni maggiori (ad esempio alla 380V) potete usare lo scambio del nostro relè per eccitare la bobina di uno di maggior portata, che diventerà in questo caso il vostro servorelè.

IN PRATICA

Sul circuito e sul suo funzionamento non abbiamo altro da dire, quindi passiamo a spiegare quel che occorre sapere per realizzare senza problemi il radiocomando: precisiamo che quanto al montaggio vediamo solo quello del ricevitore, perché il trasmettitore, sia esso monocanale o bicanale, si trova in commercio già montato e collaudato. Il circuito del ricevitore va realizzato utilizzando la traccia lato rame riportata in questa pagina. Una volta incisa e forata adeguatamente la basetta si può pensare al montaggio dei componenti: per prima cosa occorre inserire e saldare le resistenze e i diodi, rispettando per questi ultimi la polarità indicata nella

disposizione componenti visibile in queste pagine. Successivamente si possono inserire i dip switch a due vie e a 9 vie (quest'ultimo deve essere un 3-state, cioè ciascuno degli switch che lo compone deve poter assumere 3 stati) i condensatori, badando di rispettare la polarità indicata per gli elettrolitici, ed il relè; in ultimo si inseriscono i due moduli, che rispettando la nostra traccia possono entrare nel circuito stampato soltanto nel verso esatto. Per agevolare le connessioni di alimentazione e quelle con il relè, potete montare sul circuito stampato, in corrispondenza delle rispettive piazzole, delle morsettiere tripolari da c.s. a passo 5,08 mm. Per completare il ricevitore occorre collegare al punto marcato "ANT" uno spezzone di filo rigido lungo 24 cm in funzione di antenna; meglio ancora, a questo punto potete collegare il cavo centrale di un coassiale tipo RG58 (la maglia-schermo va collegata alla massa dello stampato) connettendone l'estremo libero ad un'antenna accordata a

300 MHz. Quest'ultima soluzione è l'ideale per chi vorrà utilizzare il radiocomando per il cancello elettrico, piazzando l'antenna all'esterno, magari su un pilastro, e il ricevitore al riparo vicino alla centralina di comando dell'apri-cancello elettrico. Prima di poter utilizzare il radiocomando occorre programmarlo, cioè impostare gli switch di codifica del minitrasmittitore analogamente a quelli del modulo D1MB del ricevitore: come già accennato, del DS2 occorre impostare solo gli switch dall'1 all'8 come quelli (dall'1 all'8) del minitrasmittitore, il cui dip-switch ha solo 8 elementi (il nono bit è impostato dal pulsante o dai pulsanti di trasmissione); il nono switch mettetelo a zero (-) e andate sul sicuro. Quanto all'altro dip-switch del ricevitore, il DS1, ricordate che vi serve per decidere il tipo di attivazione del relè: chiudendo quello collegato al piedino 14 del modulo D1MB il relè funzionerà a livello, cioè in modo bistabile, mentre chiudendo quello collegato al piedino 13 del modulo il relè funzionerà ad impulso, cioè ricadrà al termine della trasmissione del codice valido. Per procedere al collaudo, una volta accertato che il trasmettitore ha dentro la pila da 12V, prendete un cordone di alimentazione dotato di spina da rete e collegatelo ai punti marcati 220Vac del circuito stampato del ricevitore. Dopo esservi accertati che lo stampato poggia su un piano isolante (ad esempio un tavolo di legno) innestate la spina in una presa di rete e poco dopo, stando distanti 1÷2 metri, premete il pulsante del trasmettitore. Il LED di quest'ultimo deve subito lampeggiare e il relè del ricevitore deve scattare. Ora va notato che se avete impostato il dip-switch DS1 per ottenere il modo bistabile il relè deve restare eccitato anche rilasciando il pulsante del minitrasmittitore; in quest'eventualità rilasciate il pulsante e verificate che il relè non ricada. Ripremete quindi il pulsante e verificate che il relè ricada. Se avete impostato DS1 per ottenere il funzionamento ad impulso verificate che premendo il pulsante del minitrasmittitore il relè del ricevitore stia eccitato finché non rilasciate lo stesso pulsante. Per verificarne la portata dovreste collegarlo a un utilizzatore che possa manifestare a distanza la sua condizione.





ITALSECURITY - SISTEMI E COMPONENTI PER LA SICUREZZA

00142 ROMA - VIA ADOLFO RAVA', 114-116 - TEL. 06/5411038-5408925 - FAX 06/5409258



MODELLO: ITS-112 B/N
DIAMETRO: 12"
ALIMENTAZIONE: 220 Vca
IMPEDENZA DI INGRESSO: 75 ohm
RISOLUZIONE: Superiore a 1000 righe
DIMENSIONI: 311x250x234 mm
PESO: 9 Kg
L. 300.000



MODELLO: ITS-202 B/N
SENSORE: 1/3"
OTTICA: PIN-HOLE 3,6 mm
ALIMENTAZIONE: 12 Vcc
ATTACCO OTTICA: C o CS
AUTO-SHUTTER: 1/100.000
RISOLUZIONE: 390 linee
SENSIBILITA': 0,2 lux; F1.3
PIXELS: 300.000
DIMENSIONI: 100x50x40 mm
PESO: 240 gr
L. 280.000

Inoltre: MICRO TELECAMERE 0,3 lux, pin-hole 5 mm, Auto-Shutter, 20x20 mm ... **L. 215.000**
Per ricevere catalogo TVCC e antifurti inviare lire 10.000 in francobolli.



DATA on DISC



Tutta la documentazione tecnica della SGS-Thomson è da oggi disponibile su CD. In un singolo disco sono memorizzati oltre 630 megabytes di Datasheets, Application Notes, Shortform e Library, equivalenti a più di 17.000 pagine di testi, grafici e tabelle. Il CD comprende anche degli aggiornamenti sui nuovi prodotti e un particolare software che consente di "navigare" all'interno del disco in modo semplice e intuitivo e di rintracciare le informazioni desiderate in pochi secondi. La documentazione di maggiore interesse può essere riprodotta a bassa risoluzione su una stampante generica ad aghi oppure ad alta risoluzione su una Laser PostScript. Il CD che lavora in ambiente Windows è progettato per garantire le stesse prestazioni indipendentemente dal tipo di computer.

Cod. SGS-DATA DISC L. 30.000

Per ordini e informazioni scrivi o telefona a:
FUTURA ELETTRONICA, V.le Kennedy 96, 20027
Rescaldina (MI), tel. 0331/576139 r.a.

Juke Box Wurlitzer modello 2300, anno 1958, 45 giri, il tutto originale, provenienza USA, funzionante, vendo a 6.800.000 lire. Paolo Armani tel. 011/5171629

Amplificatore finale di potenza stereo 400 W r.m.s. per canale su 8 ohm vendo 1.000.000 lire. Preampli stereo valvolare classe A 800.000 lire. Finale stereo valvolare classe A, 8+8 W r.m.s. 8 ohm 800.000 lire. Ricevitore UHF 900 MHz per cellulari a 150.000 lire. Roberto Caligari tel. 0322/497516 (ore pasti)

Allarmi tecnologia avanzata vendo, antiaggressione, casa, automobile, moto, bicicletta, oggetti ed inoltre dispositivi specifici per l'attività sportiva. Natale Pantanella tel. 06/44292217

Realizzo disegni elettrici e/o master computerizzati per la realizzazione dei circuiti stampati. Lo faccio per hobby non per lucro. Michele Catimari tel. 0573/32173

Ponte UHF PYE Philips con quarzi 435,375 TX e 433,775 RX vendo, con telecomando TMF programmabile potenza da 1 WA25A revisionato e funzionante 550.000 lire. Giuseppe Spazzali tel. 0462/342163 (ore pasti)

Valvole 4CX150 EIMAC nuove a solo 100K lire cad. eccitatore PLL 20W 88-108 a 500K lire, lineare 500W a 1000K lire, ponte ripetitore UHF 15W a PLL 400K lire, ponte ripetitore VHF 300K lire, RTX VHF portatili 70K lire, veicolari 150K lire. Nicola tel. 0872/980264 (ore pasti) tel. 0368/542011 (sempre).

Modem/fax USRobotics 14.400 vendo 280.000 lire. Modem/fax Digicom 14.400 PCMCIA per notebook 300.000 lire. Super decoder RTTY CODE3 250.000 lire. RTX nautico RCI-1000 200.000 lire. Display 80 mm 30.000 lire. Scheda SPQZ80 della Pozzi con interprete Basic 180.000 lire. Telecomandi telefonici di tutti i tipi, lineare VHF con finale MFR45 da ritardare 70.000 lire. Manualistica per il PIC. Richiedere lista completa anche tramite internet a ferrol @easy1.easynet.it. Loris Ferro tel. 045/8900867

Scheda di potenza per PC 8 ingressi analogici 6 uscite a relè programmabile con linguaggio PLC Omron C20 vendo 250.000 lire (software compreso). Gianni Gaburco tel. 0376/396743

Sviluppo programmi in Assembler micro ST62XX su commessa e realizzo prototipi. Vendo controllore di temperatura per PC 4 sensori -40 +40 °C + 4 uscite TTL a 200.000 lire (con software). Gianni Caburro tel. 0376/396743

Telefono portatile Jetfon V803 con antenne da tetto e da auto e con amplificatore per auto vendo a 550.000 lire. Alessandro Bianchi tel. 0575/910457 (ore 19.30 ÷ 21.30)

Manuali di servizio vendo. Dispongo di circa 500 manuali di servizio di apparati amatoriali giapponesi, americani, ecc. dagli anni 60 ad oggi. Fornisco fotocopie rilegate professionalmente. Inoltratemi le vostre richieste. Carlo Bianconi tel. 051/504034 (ore 20.30 ÷ 21.30)

Apparato militare funzionante PRC 6/6 vendo, portatile, la classica banana + cuffia con microfono da elicotterista funzionante, vendo in blocco a 150.000 lire. Salvatore Brugaletta tel. 0932/641989

Computer Hewlett Packard Vectra ES/12 vendo, con CPU 80286 12 MHz 640 Kb di RAM, HD 20 Mb, floppy da 31/2" e 5 1/4", VGA Paradise, monitor monocromatico, tastiera, mouse Genius, ecc. Gianfranco Rosati tel. 085/8207139

Duplicatore doppia cassetta (radio, equalizzatore, autoreverse) Panasonic RX FT 550 portatile (dimensioni 60x15 cm circa) attacco per CD a 100 K o scambio con antenna da scanner da stazione base. David Nera tel. 0342/513290 (ore 12.30÷13.20 - 20÷20.30)

Oscilloscopio doppia taccia o mono cerco, 500 MHz, max 1.000.000, zona roma. Fabio Castrini tel. 06/9079717 (ore pasti)

Libro "Come riparare il proprio C64" edito da Jackson cercasi disperatamente. Pago il prezzo di copertina. Ringrazio chiunque mi dia anche solo informazioni. Antonio Pagliaro tel. 02/6181743

Videoregistratore Sony Betamax SLHF100 perfetto vendo 400.000 lire. Cerco apparati surplus vari in perfetto stato e funzionanti inviare lista. Mario Bellieni tel. 0444/830006

Valvole nuove vari tipi, 12SN7, EBL1, ECH3, EBC3, 12AV6, EZ81, EBC81, 6BE6, 6BQ6. Sono disponibili tantissime altre, è possibile richiedere eventuale elenco completo inviando lire 1.000 in francobolli per spese spedizione. Attilio Vidotti via Plaino 38 33010 Pagnacco (Udine) tel. 0432/650182

Scheda Amiga Action Replay 2 vendo - La scheda è applicabile esternamente per Amiga 500 completa di istruzioni 50.000 lire - Eco + riverbero digitale 100.000 lire - Radiomicrofono quarzato + ricevitore 100.000 lire. Italo Coglievina tel. 0422/777702 (ore 17 in poi)

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.

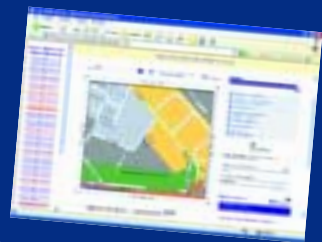
Sistemi professionali GPS/GSM

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 e 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-selezionato.

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

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

