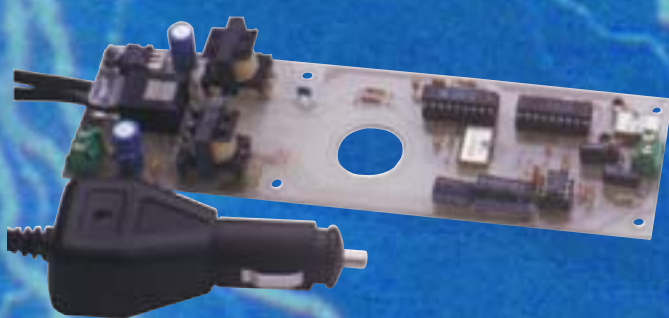


Elettronica In

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

31

ASCOLTO AMBIENTALE REMOTO CON GSM



ANTIFURTO AD ENERGIA SOLARE

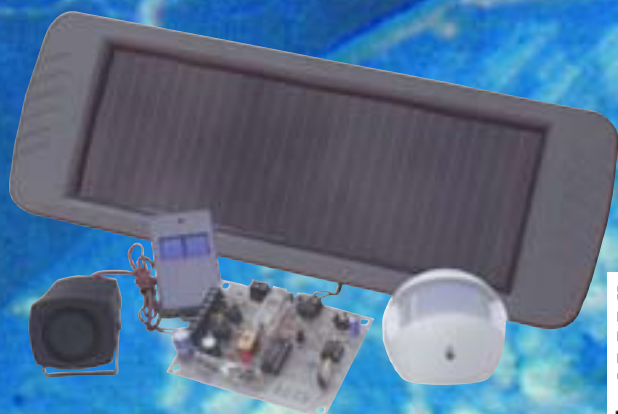
Anticalcare elettronico

Voltmetro 3 digit a μC

TX 2 canali 433.92 MHz 1 W

Programmatore di E²PROM seriali

Alimentatore switching con LM2576-ADJ



SERRATURA ELETTRONICA CON CHIPCARD



INSERTO
CORSO DI
PROGRAMMAZIONE
PIC MICROCHIP

Telecamere B/N e a colori

CCD COLORI (SONY) DA ESTERNO CON IR

Grazie al grado di protezione IP65, questa telecamera a tenuta stagna è particolarmente indicata per riprese all'esterno. Completa di illuminatore IR con portata di 30 metri. Funzione day & night. Attivazione automatica dell'illuminatore in presenza di scarsa luminosità. CCD 1/3" Sony Super HAD; risoluzione: 420 linee TV; sensibilità 1 Lux (F2.0) / 0 Lux (IR ON); AGC; ottica: f=6,0 mm F1.5; apertura angolare 53°; alimentazione 12 Vdc; assorbimento: 300 mA/500 mA. Dimensioni 76 (dia) x 113 (L) mm.

CAMCOLBUL9 € 134,00

CCD COLORI DA ESTERNO

Telecamera CCD a colori resistente agli agenti atmosferici munita di custodia in alluminio e staffa di fissaggio. Viene fornita completa di adattatore da rete. CCD 1/4"; 500 x 582 pixel; sincronismo: interno; risoluzione orizzontale: 420 linee TV; uscita segnale video: 1.0 Vpp 75 ohm composito; sensibilità: 0,8 lux (F1.2); regolazioni automatiche: esposizione, guadagno, correzione gamma, bilanciamento del bianco; ottica: f=3,6 mm.

CAMCOLBUL4L € 110,00

CCD COLORI A TENUTA STAGNA

Ideale per operare in ambienti ostili quali il controllo di tubature, pozzi, ecc. Grazie all'illuminatore a luce bianca (6 led incorporati) consente riprese anche in condizioni di buio assoluto alla distanza di 1+2 metri. CCD 1/4" Sharp; AGC; 290K pixel; sensibilità: 3 Lux (F=1.2); auto iris; ottica: f=3,6mm / F=2; apertura angolare: 68°; alimentazione: 12 Vdc; assorbimento: 120 mA; dimensioni: 36,5 (diam.) x 63,6 mm. Completa di cavo e staffa.

FR178 € 180,00

CCD COLORI SUBACQUEA

Telecamera a colori subacquea particolarmente indicata per essere fissata sul fondo di una barca e permette riprese subacquee fino a 20 metri. CCD da 1/3"; 500x582 pixel; 420 linee TV; uscita video composito 1 Vpp 75 ohm; illuminazione minima: 0,05 Lux con AGC attivo; obiettivo: f= 3,6mm F2.0; temperatura di funzionamento: -15 ÷ +55°C; consumo: 2.1W; dimensioni: 28mm (Dia) x 105mm (L). Completa di staffa di fissaggio.

FR130 € 235,00

CCD COLORI SUBACQUEA CON ILLUMINATORE

Telecamera subacquea a colori con DSP per impieghi all'interno, esterno e sott'acqua fino a 30 metri di profondità. Sistema automatico di accensione dei led IR tipo CDS. I led si accendono automaticamente sotto una precisa soglia di luminosità; con i led accesi la telecamera funziona in B/N. CCD da 1/3"; Pixel effettivi: 500(H) x 582(V); 420 TV linee; sensibilità: 0,05 Lux (IR off); 0 Lux (IR on); ottica: 6.0mm / F2.0.

FR271 € 336,00

CCD COLORI CON ATTACCO C/C S

È la classica telecamera per videosorveglianza da interno (o esterno con appropriato contenitore stagno) in grado di accogliere qualsiasi ottica con attacco C/C S (da scegliere in funzione delle proprie esigenze). CCD Sony 1/3" PAL; risoluzione: 420 linee TV; sensibilità: 1 Lux (F=2.0); AGC; presa per obiettivi auto-iris; alimentazione: 12 Vdc (150 mA) o 220 Vac (3W); peso: 345 grammi, dim.: 108 x 62 x 50mm (12Vdc); peso: 630 grammi, dim.: 118 x 62 x 50 mm (220 Vac). Senza obiettivo.

FR110 (Alimentata a 12Vdc) € 120,00 - FR110/220 (Alimentata a 220Vac) € 125,00

CCD COLORI DOME DA SOFFITTO

Telecamera CCD a colori con contenitore a cupola da fissare al soffitto. CCD 1/4"; 380 linee TV; sensibilità: 1 Lux; otturatore elettronico: Auto iris; shutter: 1/50 ÷ 1/100.000; uscita video: 1 Vpp a 75 Ohm composito; ottica: f 3,6 mm / F 2.0; tensione di alimentazione: 12 Vdc. Dimensioni: 87 (Dia) x 57 (H) mm; peso: 180 grammi.

FR156 € 110,00

CCD COLORI MINIATURA

Microtelecamera CCD a colori completa di contenitore che ne permette il fissaggio su qualsiasi superficie piana. CCD 1/4"; risoluzione: 330 linee TV, 270.000 pixel; sensibilità: 1 Lux (F1.2); apertura 56°; standard PAL; otturatore elettronico: auto iris; shutter: 1/50 ÷ 1/100.000; rapporto S/N: >45dB; gamma: 0,45; uscita video: 1Vpp a 75 ohm; ottica: f=3,6 mm / F2.0; alimentazione: 12Vdc; dimensioni: 37 x 39,6 x 31,2 mm; peso: 65g.

FR151 € 92,00

CMOS COLORI MINIATURA CON AUDIO

Minitelecamera a colori realizzata in tecnologia CMOS completa di microfono. Sensore 1/3" PAL; risoluzione: 270.000 pixel, 300 linee TV; sensibilità: 7 Lux (F=1.4); AGC; shutter: 1/50 ÷ 1/15.000; uscita video: 1 Vpp a 75 Ohm; uscita audio: 3 Vpp a 600 Ohm; ottica: f=7,8 mm / F=2.0; apertura angolare: 56°; alimentazione: 12Vdc; dimensioni: 31 x 31 x 29 mm; peso: 64g.

FR152 € 62,00

CMOS COLORI CON AUDIO

Telecamera a colori in tecnologia CMOS con contenitore metallico, staffa di fissaggio e microfono ad alta sensibilità. CMOS 1/3"; risoluzione orizzontale: 320 linee TV; sensibilità: 3 Lux / F1.2; uscita video: 1 Vpp su 75 Ohm; ottica: f=3,8mm F=2.0; apertura angolare: 68°; audio: microfono ad alta sensibilità; uscita audio: 1 Vpp/10 Kohm; tensione di alimentazione: 6 VDC/200mA (Alimentatore da rete compreso); dimensioni: 25 x 35 x 15 mm.

FR259 € 29,00

CCD B/N DA ESTERNO CON IR

Stesse caratteristiche funzionali e uguali dimensioni del modello FR183 ma con elemento di ripresa in bianco e nero. CCD 1/3"; risoluzione: 380 linee TV; sensibilità 0,25 Lux (F2.0)/0 Lux (IR ON); controllo automatico del guadagno; ottica: f=4,0 mm F2.0; apertura angolare 80°; uscita 1 Vpp su 75 Ohm. alimentazione 12 Vdc; consumo: 85 mA (IR OFF), 245 mA (IR ON). Dimensioni 64,6 (dia) x 105 (L) mm; peso 550g.

FR182 € 94,00

CCD B/N DA ESTERNO

Telecamera CCD bianco/nero resistente agli agenti atmosferici fornita di custodia in alluminio, staffa di fissaggio e adattatore da rete. CCD 1/3" LG B/W; numero pixel: 500 x 582 CCIR; sincronismo: interno; risoluzione orizzontale: 420 linee TV; uscita segnale video: 1.0 Vpp 75 ohm composito; sensibilità: 0,05 lux (F1.2); regolazioni automatiche: esposizione, guadagno, correzione gamma, bilanciamento del bianco; ottica: f=3.6 mm.

CAMZWBL4L € 73,00

CCD B/N A TENUTA STAGNA

Utilizzabile sia come telecamera da esterno che per ispezione di tubature, cisterne, ecc. Completa di illuminatore IR che consente riprese al buio alla distanza di 1+2 metri. CCD 1/3" Sony; AGC; risoluzione: 400 linee TV; sensibilità: 0,1 Lux (F=1.2); auto iris; ottica: f=3,6mm / F=2; apertura angolare: 92°; alimentazione: 12 Vdc; assorbimento: 150 mA; dimensioni: 36,5 (diam.) x 53,6 mm; completa di cavo e staffa.

FR119 € 100,00

CCD B/N SUBACQUEA

Microtelecamera resistente a 3 atmosfere; CCD da 1/3"; 500x582 pixel; 420 linee TV; uscita video composito 1 Vpp 75 Ohm; illuminazione minima: 0,01 Lux con AGC attivo; obiettivo: f=3,6mm F2.0; apertura 92°; temperatura di funzionamento: -15 ÷ +55°C; alimentazione: 12Vdc; assorbimento: 180 mA; dimensioni: 28mm (Dia) x 105mm (L). Completa di cavo coassiale lungo 30 metri, staffa di fissaggio e alimentatore rete. Peso: telecamera + staffa: 180g; cavo 30m.

FR129 € 150,00

CCD B/N SUBACQUEA CON ILLUMINATORE

Telecamera subacquea B/N con DSP per impieghi all'interno, esterno e sott'acqua fino a 30 metri di profondità. Sistema automatico di accensione dei led IR tipo CDS. Il set comprende, oltre alla telecamera, una staffa di fissaggio, 30 metri di cavo RG58U ed un alimentatore che fornisce tensione tramite lo stesso cavo video. CCD 1/3"; 420 TV linee; sensibilità: 0,01 Lux (IR off); 0 Lux (IR on); ottica: 3.6mm / F2.0; Temperatura operativa: da -10°C a +50°C, umidità: < 90%RH.

FR273 € 246,00

CCD B/N CON ATTACCO C/C S

Simile come forma e dimensioni alla versione a colori (FR110) ma con sistema di ripresa in bianco e nero e quindi molto più economica. CCD 1/3"; CCIR; risoluzione: 380 linee TV; sensibilità: 0,5 Lux (F2.0); AGC; presa per ottiche con auto-iris VD/DD; uscita video composito: 1 Vpp / 75 Ohm; alimentazione: 12 Vdc o 220 Vac; temperatura operativa: -10°C ÷ +45°C; peso: 360g (12 Vdc), 630g (220 Vac); dimensioni: 118 x 62 x 50 mm. Senza obiettivo.

FR111 (alimentata a 12Vdc) € 56,00 - FR111/220 (alimentata a 220Vac) € 72,00

CCD B/N DOME DA SOFFITTO

Telecamera CCD 1/3" B/N con contenitore a cupola. CCD 1/3"; sensibilità: 0,25 Lux; otturatore elettronico: Auto iris; shutter: 1/60 ÷ 1/100.000; uscita video: 1 Vpp a 75 Ohm composito; ottica: f=3,6 mm / F 2.0; tensione di alimentazione: 12Vdc; dimensioni: 87 (Dia) x 58 (H) mm; peso: 96g.

FR155 € 66,00

CCD B/N SPY HOLE

Telecamera cilindrica B/N con obiettivo pinhole che consente di effettuare riprese attraverso fori del diametro di pochi millimetri. CCD Sony 1/3" CCIR; risoluzione: 290.000 pixel; sensibilità: 0,4 Lux; AGC; shutter: 1/50 ÷ 1/100.000; ottica f=3,7 mm F=3.5; tensione di alimentazione: 12Vdc; dimensioni: 23 (Dia) x 40 (H) mm; peso: 50g (118g compreso supporto).

FR134 € 80,00

CCD B/N MINIATURA CON AUDIO

Economica e versatile telecamera miniatura in B/N munita di uscita audio. CCD Sony 1/3" CCIR; sensibilità 0,1 Lux; 400 Linee TV; ottica: f=3,6mm, F=2.0; apertura angolare: 92°; shutter: 1/50 ÷ 1/100.000; BLC automatico; AGC; uscita audio: 3 Vpp / 600 ohm; guadagno audio: 40 db; alimentazione 12Vdc; assorbimento 110 mA; dimensioni: 31 x 31 x 29,5mm; peso: 46g.

FR161 € 55,00

**FUTURA
ELETTRONICA**

Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)

Tel. 0331/799775

Fax. 0331/778112

Maggiori informazioni e
schede tecniche
dettagliate sono
disponibili sul sito
www.futuranet.it

Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.

Direttore responsabile:

Arsenio Spadoni

Responsabile editoriale:

Carlo Vignati

Redazione:

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

**DIREZIONE, REDAZIONE,
PUBBLICITA':**

VISPA s.n.c.

v.le Kennedy 98

20027 Rescaldina (MI)

telefono 0331-577982

telefax 0331-578200

Abbonamenti:

Annuo 10 numeri L. 64.000

Esteri 10 numeri L. 140.000

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

Distribuzione per l'Italia:

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

via Bettola 18

20092 Cinisello B. (MI)

telefono 02-660301

telefax 02-66030320

Stampa:

Industria per le Arti Grafiche

Garzanti Verga s.r.l.

via Mazzini 15

20063 Cernusco S/N (MI)

Elettronica In:

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

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

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

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

SOMMARIO

9

ANTIFURTO AD ENERGIA SOLARE

Centralina antifurto a microcontrollore alimentata mediante un pannello solare ed una batteria in tampone: ideale per proteggere ambienti sprovvisti di rete elettrica quali garage, box, roulotte eccetera.

19

SERRATURA CON CHIP CARD

Chiave di accesso con uscita a relè che utilizza una chip card da 416 bit opportunamente programmata.

29

TRASMETTITORE ALTA POTENZA

Palmare, bicanale, studiato espressamente per i sistemi con codifica MM53200/UM86409 a 433,92 MHz. Dispone di una potenza di uscita RF di quasi 1 W che consente di attivare qualsiasi ricevitore a notevole distanza garantendo una portata minima di 400÷500 metri.

37

CORSO DI PROGRAMMAZIONE PER PIC

Impariamo a programmare con la famiglia di microcontrollori PIC della Microchip caratterizzata da una grande flessibilità d'uso e da una estrema semplicità di impiego. Undicesima puntata.

43

ANTICALCARE ELETTRONICO

Evita l'accumulo di calcare negli apparecchi che riscaldano l'acqua. Il campo elettromagnetico generato polarizza le particelle in sospensione evitando che si depositino all'interno delle tubature.

49

VOLTMETRO CON MICRO Z8

Adatto per alimentatori e pannelli di controllo, visualizza su un display a led a 3 cifre il valore di tensione presente all'ingresso. Utilizza un solo integrato, un microcontrollore della Zilog.

58

CONTROLLO AMBIENTALE AUDIO GSM

Per ascoltare a distanza, tramite la rete cellulare GSM, tutto quanto viene detto all'interno di un'abitazione o di una vettura, anche in movimento e distante centinaia di chilometri.

65

PROGRAMMATORE DI EEPROM SERIALI

Hardware e software per leggere e scrivere nelle memorie ad accesso seriale di uso più comune: quelle ad I²C-bus della serie 24Cxx.

73

ALIMENTATORE SWITCHING REGOLABILE

Elevatissimo rendimento grazie all'impiego della tecnologia switching. Eroga una tensione compresa tra 1,5 e 15 volt con una corrente massima di 5 ampere.



Mensile associato
all'USPI, Unione Stampa
Periodica Italiana

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

Sensori e barriere ad infrarossi

BARRIERA INFRAROSSI 20m

Sistema ad infrarossi con portata di oltre 20 metri formato da un trasmettitore e da un ricevitore particolarmente compatto. Dotato di un sistema di rotazione della fotocellula che consente un agevole allineamento anche in condizioni d'installazione disagiate senza dover ricorrere a staffe, squadrette, ecc.

FR239 Euro 39,00

BARRIERA IR a RETRORIFLESSIONE

Barriera ad infrarossi con portata massima di 7 metri con sistema a retroriflessione. L'elemento attivo nel quale è alloggiato sia il trasmettitore che il ricevitore dispone di un circuito switching che consente di utilizzare una tensione di alimentazione alternata o continua compresa tra 12 e 240V. Uscita a relè, grado di protezione IP66.

FR240 Euro 54,00

BARRIERA IR con ALLARME

Barriera ad infrarossi a retroriflessione con allarme, ideale per realizzare barriere di sicurezza per varchi sino a 7 metri di larghezza. Set completo con trasmettitore/ricevitore IR, staffa di fissaggio con tasselli e viti, riflettore prismatico, sirena temporizzata, cavo di connessione e alimentatore di rete.

FR264 Euro 64,00

CONTATORE per BARRIERA IR

Contatore a 4 cifre da collegare alla barriera ad infrarossi FR264 in grado di indicare quante volte questa è stata interrotta dal passaggio di una persona. Sul pannello frontale sono presenti tre pulsanti a cui corrispondono le funzioni: reset; incrementa di una unità il conteggio; decrementa di 1 unità il conteggio. Il dispositivo viene fornito con 10 metri di cavo e gli accessori per il fissaggio a muro.

FR264C Euro 33,00

BARRIERA IR 60/30m

Barriera infrarossi a due raggi con portata di oltre 60 metri in ambienti chiusi e 30 metri all'esterno. Utilizza un fascio laser a luce visibile per facilitare l'allineamento. Il set è composto dal TX, dall'RX e dagli accessori di montaggio. Grado di protezione IP55. L'utilizzo di un doppio raggio consente di ridurre notevolmente il problema dei falsi allarmi.

FR256 Euro 128,00

BARRIERA IR MULTIFASCIO

Barriera ad infrarossi a quattro fasci con portata massima di circa 8 metri; questo sistema può essere utilizzato in tutti quei casi (all'interno o all'esterno) in cui sia necessario realizzare un perimetro di sicurezza per proteggere, in maniera discreta ed invisibile, varchi di vario genere: porte, finestre, portoni, garage, terrazzi, eccetera. Altezza barriera 105 cm, corpo in alluminio anti-UV con pannello in ABS. Completo di accessori per il montaggio.

FR252 Euro 165,00

Barriere ad infrarossi



Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

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

FUTURA ELETTRONICA

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

Sensori PIR

HAA52 Euro 31,00

Compatto sensore PIR adatto a qualsiasi impianto antifurto con fili. Doppio elemento piroelettrico, elevata immunità ai disturbi grazie al filtro RF incorporato. Segnale luminoso a LED con indicazione ON/OFF selezionabile. Uscita a relè con contatti NC, alimentazione nominale 12 Vdc.

SENSORE PIR
MINIATURA

PIR1200R Euro 14,00

Sensore di movimento ad infrarossi passivi in grado di attivare, al passaggio della persona, un carico luminoso per un periodo di tempo regolabile tra 8 secondi e 7 minuti. Massimo carico controllabile: 1200W, funzionamento con tensione di rete (230Vac/50Hz). Portata del sensore: 12m max.

SENSORE PIR per
CARICHI fino a 1200W

FR254 Euro 12,50

Sensibile sensore PIR da soffitto alimentato con la tensione di rete in grado di pilotare carichi fino a 1200W. Regolazione automatica della sensibilità giorno/notte, semplice da installare, elevato raggio di azione, led di segnalazione acceso / spento e rilevazione movimento.

SENSORE
PIR da SOFFITTO

HAM1011 Euro 12,00

Sensore PIR alimentato a batteria con sirena incorporata. Può funzionare come campanello segnalando con due "ding-dong" il passaggio di una persona oppure come mini-allarme con tempo di attivazione della sirena di circa 30 secondi. Consumo in stand-by particolarmente contenuto. Tensione di alimentazione: 1 x 9V (batteria alcalina non compresa); portata del sensore: 8m max; consumo corrente a riposo: 0,15mA.

CAMPANELLO
e ALLARME

SIR113NEW Euro 68,00

Sensore ad infrarossi anti-intrusione wireless completo di trasmettitore via radio. Segnalazione remota mediante trasmissione codificata RF controllata tramite filtro SAW. Frequenza di lavoro: 433.92 MHz; codifica: 145026; tempo di inibizione tra allarmi: 120s; copertura 15m. 136°; alimentazione: a batteria da 9V; consumo a riposo 13µA; consumo in allarme: 10mA. Cicalino di segnalazione batteria scarica e antimanomissione.

SENSORE PIR
via RADIO

MINIPIR Euro 30,00

Rilevatore ad infrarossi passivi in versione miniaturizzata, contiene un sensore piroelettrico posto dietro una lente di Fresnel a 16 elementi (5 assi ottici); un'uscita normalmente bassa passa allo stato logico 1 in caso di rilevazione di movimento. Alimentazione compresa fra 3 e 6VDC stabilizzata. Distanza di rilevamento di circa 5 metri.

MINI SENSORE
PIR

I SEGRETI DELLO SWITCHING

Sono un tecnico riparatore e vorrei chiedervi di togliermi un dubbio riguardante gli alimentatori che ormai si vedono un po' ovunque: una volta c'era il solito trasformatore riduttore che abbassava la tensione di rete, quindi il ponte a diodi che raddrizzava ed uno o più regolatori integrati tipo 7812, 7805, ecc. Oggi si usano prevalentemente circuiti in cui la tensione di rete viene prima innalzata a 300÷400 volt e poi, tramite un trasformatore, abbassata fino a 12,5 volt o altro. Quello che non capisco è perché la tensione della rete venga prima alzata e poi abbassata: non si potrebbe ridurla senza elevarla a 400V?

Mario Rossi - Roma

Quelli di cui parli sono i cosiddetti alimentatori switching, ed hanno un funzionamento ben diverso da quelli lineari fatti con il solito trasformatore riduttore da rete: in essi c'è un oscillatore ad alta frequenza (tipicamente 50 KHz) che pilota uno o più transistor in controfase, che a loro volta forniscono impulsi di tensione ad un piccolo trasformatore in ferrite dal secondario del quale è possibile prelevare ancora impulsi, di minore ampiezza, che raddrizzati e livellati danno le basse tensioni volute. I dispositivi switching necessitano di una differenza di potenziale continua: il modo più semplice per ricavarla è raddrizzare e livellare l'alternata di rete, che essendo a 220Veff. genera circa 320 volt c.c.; ecco perché esiste questo "innalzamento". Attualmente si preferiscono gli switching agli alimentatori lineari perché hanno un rendimento maggiore e sono abbastanza piccoli in rapporto alle potenze che possono erogare: merito soprattutto del fatto che lavorano con impulsi ad alta frequenza e perciò il trasformatore può essere di ferrite (piccolo e leggero) e gli elettrolitici di livellamento dell'uscita hanno valori decisamente ridotti.

IL MICROFONO A PRESSIONE

Sto realizzando il miniallarme con sensore di pressione che avete proposto recentemente (nel numero 29 della rivista...) ma non trovando la capsula miniaturizzata ho montato una di quelle tradizionali da circa 1 cm di diametro; per il tubo devo quindi procurarne uno adatto, che possa avvolgere l'esterno del componente. Però mi resta un dubbio: questo cambiamento potrà influenzare il funzionamento del circuito? Ridurrà la sensibilità? Dovrò usare il tubetto piccolo con un adattatore?

Antonio Faustini - Mantova

In linea di massima non dovrebbero esserci problemi, salvo il fatto che un maggior diametro del tubo di gomma potrà essere alquanto scomodo nel caso pensassi di metterlo sotto un tappeto, dove risulterebbe tutt'altro che nascosto o invisibile. Quanto alla sensibilità, non verrà compromessa più di tanto, perché se è vero che aumenta il volume d'aria a parità di lunghezza, è vero altresì che la superficie della capsula è maggiore e quindi più sollecitata. Considera le indicazioni fornite nell'articolo sulla lunghezza del tubo; in ogni caso la prova pratica ti permetterà di trovare le migliori condizioni di lavoro.

SERVIZIO CONSULENZA TECNICA

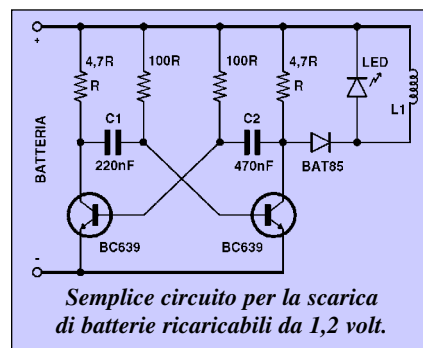
Per ulteriori informazioni sui progetti pubblicati e per qualsiasi problema tecnico relativo agli stessi è disponibile il nostro servizio di consulenza tecnica che risponde allo 0331-577982. Il servizio è attivo esclusivamente il lunedì dalle 14.30 alle 17.30.

LO SCARICATORE DELLE NiCd

...lo so che ormai non si usano più perché esistono da anni le Nichel-Metal-Idrato (prive di effetto memoria) ma ho ancora in casa dei pacchi di batterie al Nichel-Cadmio che, soffrendo del noto "effetto memoria", devono essere scaricate completamente prima di essere ricaricate, per poter disporre di tutta la loro capacità; per questo sono alla ricerca di uno scaricatore, anche semplice purché efficace: avete qualcosa che faccia al caso mio?

Marco Tamborini - Varese

Un circuito adatto allo scopo è quello che vedi qui in basso: si tratta di un circuito molto semplice ed economico, si realizza in poco tempo ed è sufficientemente piccolo. E' adatto a scaricare delle batterie stilo da 1,2 volt, quindi per pacchi composti da più elementi è necessario ritoccare alcuni valori: ad esempio per 3,6 V le R (del valore di 4,7 ohm) diventano da 15 ohm ed i condensatori C1 e C2, rispettivamente da 82 nF e 180 nF; le resistenze collegate alla base dei transistor passano da 100 a 220 ohm. Per valori di 7,2 volt le R diventano da 33 ohm, C1 e C2 si abbassano il primo a 47 nF circa ed il secondo a 150 nF, mentre le 100 ohm diventano da 680 ohm. In ultimo per batterie da 12 volt consigliamo di usare le resistenze R da 47 ohm, C1 e C2 da 22 nF e 47 nF, le 100 ohm passano a circa 1,2 Kohm. La bobina L1 è un'induttanza da 47 µH di qualunque tipo.



A PROPOSITO DELL'AUTO ELETTRICA

Vorrei mettere insieme l'automobilina elettrica che avete proposto nei fascicoli di maggio e giugno scorsi, tuttavia ci sono diversi dettagli che non riesco a comprendere e che mi piacerebbe chiarire...

Pasquale Bonati - Roma

L'autore del progetto, Ing. Lanzani, ha aperto nel proprio sito Internet, all'indirizzo <http://www.communication.it/isanik/gokart.htm> una pagina web dedicata interamente all'automobilina elettrica, così da poter rispondere alle numerose domande dei lettori che si stanno cimentando nella realizzazione. Cogliamo anche l'occasione per ricordare altri siti Internet che possono fornire interessanti informazioni su auto elettriche da strada e comunque prodotte da aziende impegnate nel settore: ad esempio http://www.primenet.com/~evchdir/photo_album.html della Phoenix Chapter Electric Auto Association di Phoenix (Arizona-USA) nel quale sono disponibili immagini ed informazioni su prototipi di auto elettriche sviluppate da appassionati di tutto il mondo con collegamenti verso produttori di componenti per veicoli a trazione elettrica. All'indirizzo <http://www.autonet.it/design/concept/ad098036.htm> della rivista Auto & Design, è descritto il prototipo Concept Car sviluppato da Pininfarina. E poi <http://www.taunet.net.au/murphyb/dro se96.htm> nel quale viene presentato il prototipo di un veicolo elettrico ad energia solare sponsorizzato da Fuji Xerox e chiamato Desert Rose. Infine, molto interessante è l'indirizzo <http://www.elettrica.ing.uniroma1.it/Research/Scooter.html> del Dipartimento di Ingegneria Elettrica dell'Università di Roma, dove sono disponibili fotografie e informazioni riguardo ad un progetto di Scooter elettrico. Inoltre comunichiamo ai nostri lettori alcune correzioni che l'Ing Lanzani ci ha fatto pervenire circa la minicar da noi pubblicata: innanzitutto il regolatore PWM opera a qualche centinaio di Hz e non a decine di KHz, come scritto erroneamente nell'articolo; quanto al carica-batteria, è preferibile un modello di piccola potenza (da 0,5÷1 ampère)

piuttosto che quelli per auto. Ancora, l'effetto di autofrenatura dovuto al rilascio del pedale è minimo, in quanto il circuito a commutazione non è in grado di assorbire completamente la corrente prodotta dai motori in rilascio. Un efficace freno elettrico può essere fatto con un pedale ed un interruttore da 5÷10A che stacchi la tensione dai motori e colleghi questi ad una resistenza da un paio di ohm e 5 watt di potenza.

DUE FILI E... DUE RESISTENZE!

Ho visto e quindi realizzato il collegamento della telecamera con due fili da voi suggerito nello spazio riservato alle lettere del fascicolo n. 29, tuttavia devo farvi notare che l'insieme non funziona molto bene, in quanto l'immagine della telecamera è alquanto distorta. Come mai? Ho forse sbagliato qualcosa?

Pierangelo Frisi - Bologna

Dobbiamo dire che lo schema proposto da noi è una soluzione di massima ed è impeccabile presa in senso generale: però spesso e volentieri l'alimentazione viene prelevata da circuiti che hanno parecchi condensatori di filtro posti tra + e -, che perciò abbattano il segnale video a causa della natura della capacità che, lo sappiamo dall'elettrotecnica, presenta un'impedenza che cala al crescere della frequenza. Pertanto lo schemino è adatto al funzionamento a batteria o quando il tutto venga alimentato da un regolatore privo di condensatori in parallelo all'uscita; negli altri casi conviene apportare qualche modifica (fig. 1) inserendo

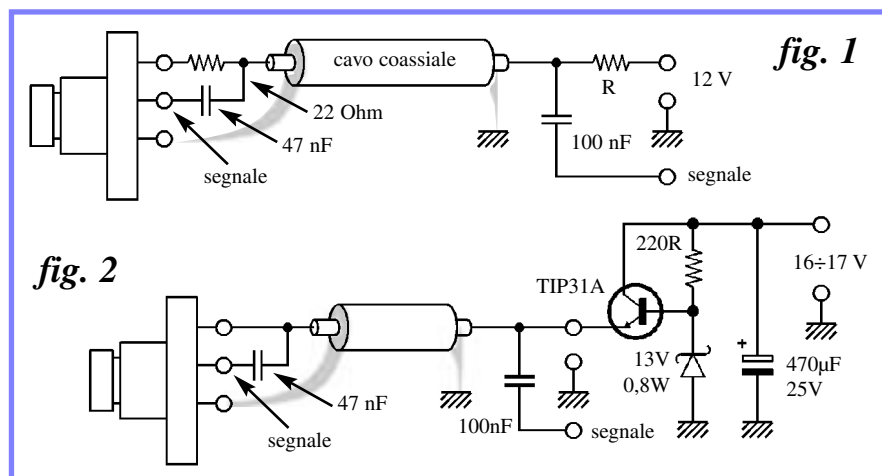
una resistenza in serie al positivo in modo da alzare l'impedenza vista tra i capi del coassiale. Per la precisione conviene mettere un resistore in serie al positivo della telecamera (che potrebbe avere condensatori di filtro...) ed una "R" sull'alimentatore: quest'ultima deve essere da 100 ohm se l'assorbimento è di 100÷110 milliampère (FR72, modello B/N) o da 47 ohm usando la telecamera a colori. L'alimentazione va quindi elevata a 24 volt, vista l'inevitabile caduta sulle resistenze. Una seconda soluzione è possibile regolando la tensione della telecamera con un transistor a collettore comune come raffigurato in figura 2.

PER CONOSCERE LA PARALLELA

Volendo lavorare con il Personal Computer sono interessato a conoscere il metodo che usate nei vostri numerosi progetti per gestire la porta parallela: insomma vorrei sapere i comandi da utilizzare, come impiegarli, ecc. Ho letto qualche manuale di QBasic ma ho trovato solo riferimenti per il controllo della stampante e non per gestire i singoli Input/Output o i bit di controllo...

Federico Carnosa - Pescara

Non molto tempo fa abbiamo pubblicato il progetto del Tester per la Parallela, disponibile insieme ad un programma (LPT1) realizzato apposta per sapere qualcosa di più: il relativo articolo dovrebbe dare le nozioni di base sul funzionamento dei registri e sugli indirizzi, quindi dagli un'occhiata; il tutto si trova nel fascicolo n. 24 di *Elettronica In*.



ANTIFURTO AD ENERGIA SOLARE

Centralina a microcontrollore alimentata mediante un pannello solare ed una batteria in tampone: ideale per proteggere ambienti in luoghi sprovvisti di rete elettrica quali garage, box, roulotte, ecc. Dispone di un sensore ad infrarossi passivi e viene attivato a distanza mediante radiocomando.

di Paolo Gaspari

Un po' tutti sappiamo come realizzare un sistema d'allarme per proteggere la casa, il negozio o il magazzino dando per scontato di avere a disposizione la corrente elettrica:

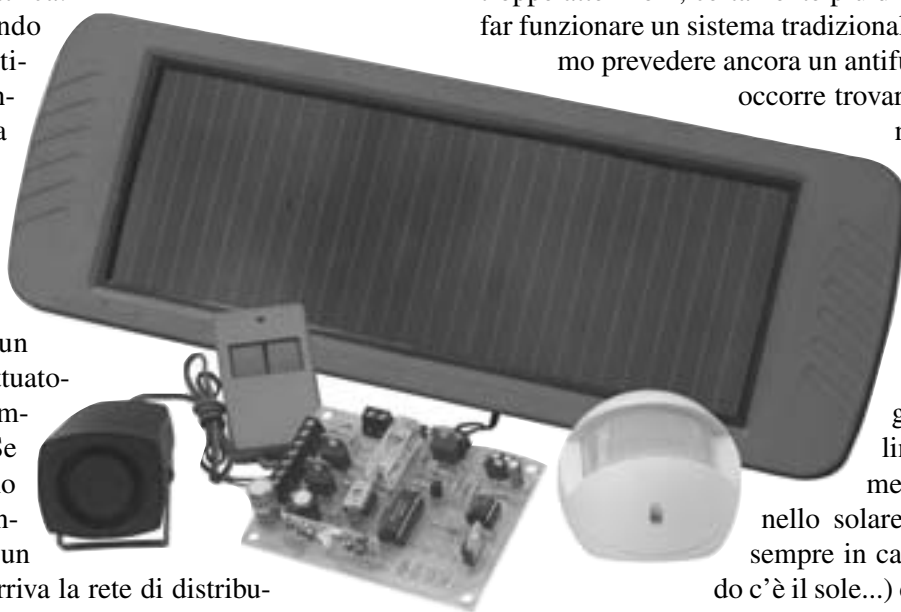
già, perché quando pensiamo all'antifurto evidentemente abbiamo in testa un circuito elettronico più o meno complesso, dotato di questo o di quel sensore, e di un certo numero di attuatori quali sirene, lampeggianti, ecc. Se invece ci troviamo di fronte all'esigenza di proteggere un locale dove non arriva la rete di distribuzione dell'ENEL le cose vanno un po' diversamente: se, ad esempio, abbiamo un box, una roulotte parcheggiata, una casa isolata, o qualcos'altro che potreb-

be essere nel mirino dei ladri, come facciamo? La soluzione più naturale (per noi o per lui?) sarebbe un cane da guardia bello e robusto che tuttavia richiederebbe troppe attenzioni, certamente più di quelle necessarie a far funzionare un sistema tradizionale. Pertanto dobbiamo prevedere ancora un antifurto elettronico, ma

occorre trovarne uno che funzio-

ni anche senza la corrente, almeno quella della rete ENEL. Un valido esempio lo trovate in queste pagine, nelle quali proponiamo il progetto di una centralina monoblocco alimentata da un pannello solare e da una batteria

sempre in carica (almeno quando c'è il sole...) che provvede quando fa buio. L'elemento sensore previsto è un P.I.R. standard con contatto normalmente chiuso, mentre per segnalare lo stato di allarme utilizziamo una mini

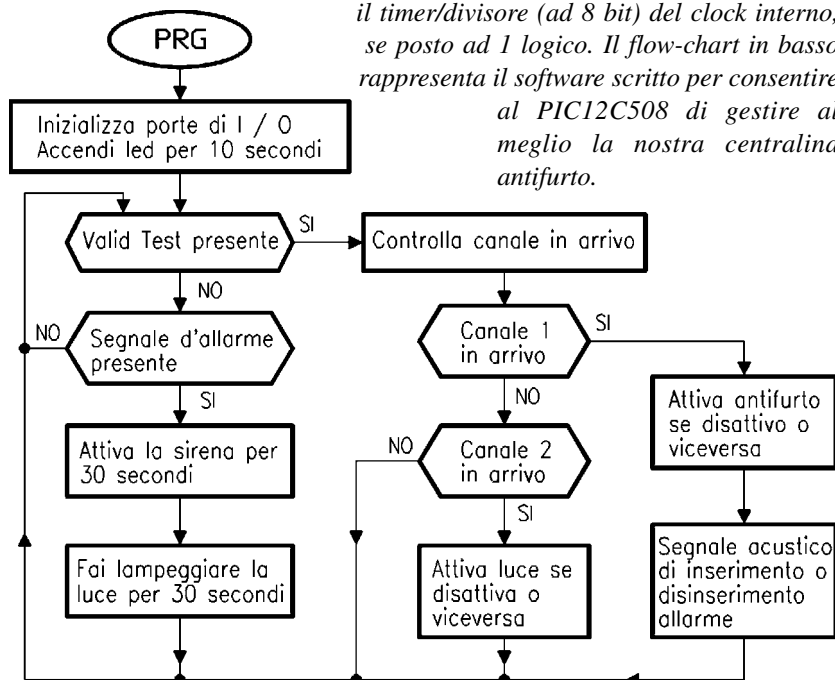
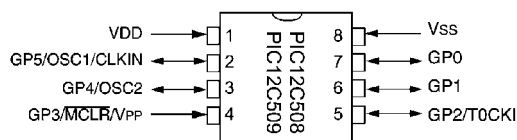


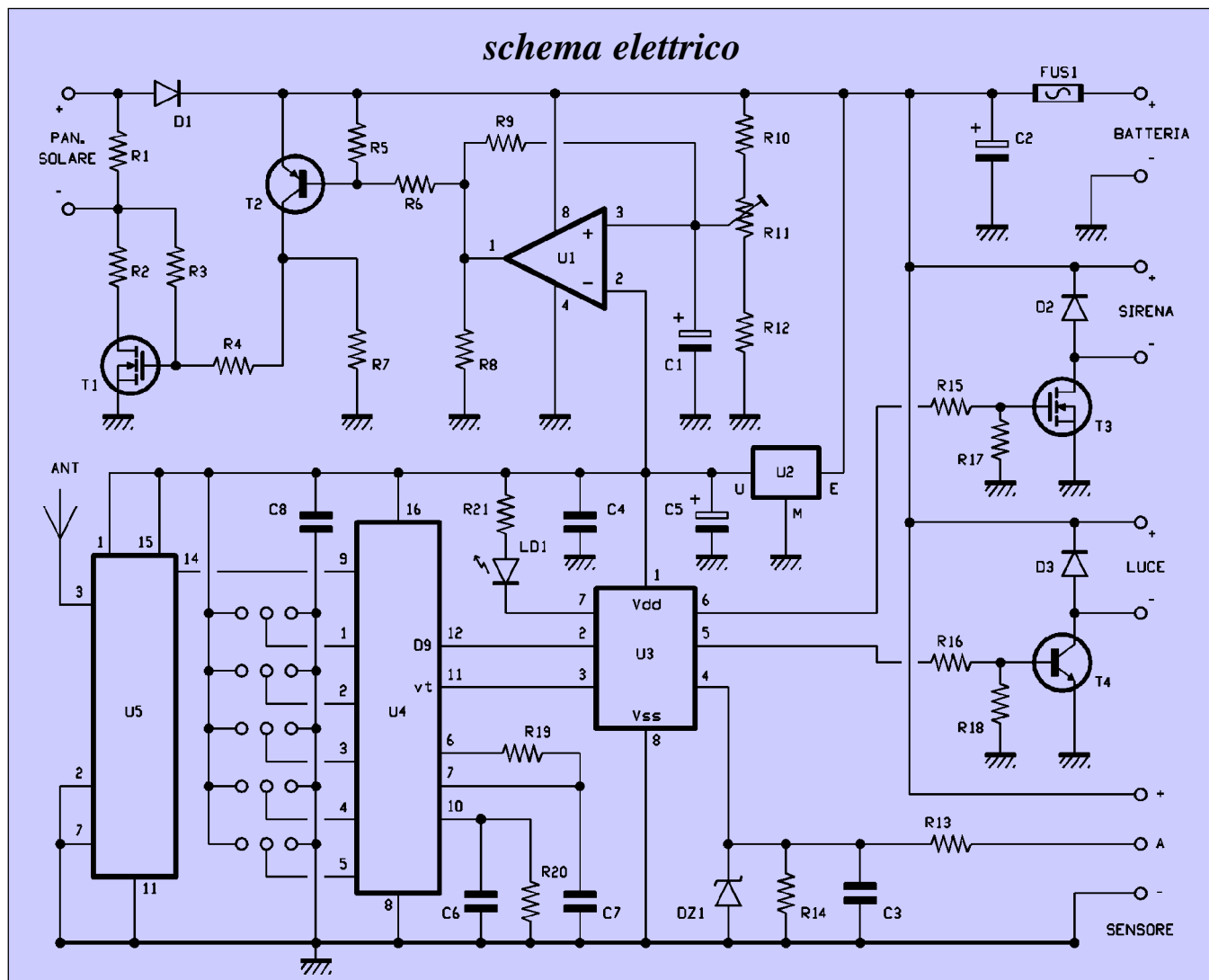
sirena piezoelettrica ad altissima resa. Il tutto si accende e si spegne a distanza tramite un radiocomando codificato che garantisce un buon grado di sicurezza e che permette non solo di decidere l'attivazione e la disattivazione del circuito, ma anche (con il secondo canale) di azionare una lampada a 12 volt. Bene, detto questo andiamo ad analizzare il circuito vero e proprio così da capire come funziona: notate innanzitutto che per semplificare al massimo il dispositivo abbiamo previsto l'impiego di un microcontrollore (U3) a cui fanno capo tutte le funzioni logiche della scheda. Il micro in oggetto (è il primo progetto che realizziamo con tale chip) è un PIC12C508 prodotto dalla Microchip caratterizzato da un contenitore a 4+4 piedini. Si tratta di un dispositivo con architettura ad 8 bit che integra una CPU di tipo RISC (Reduced Instruction Set CPU) con sole 33 istruzioni a singola parola, eseguibili ciascuna in un ciclo di clock (1 μ sec); dispone di un oscillatore principale che lavora con una semplice rete R/C interna alla frequenza fissa di 4 MHz, ha uno stack a due livelli, 7 registri per funzioni speciali, un timer/divisore ad 8 bit, una logica di reset all'accensione, ed un watch-dog. Per la comunicazione con l'esterno impiega 5 piedini, tre dei quali possono essere adibiti ad altre funzioni. Vediamo dunque come viene utilizzato nell'antifurto, analizzando il circuito nel complesso. Dopo l'accensione o comunque appena fornita la tensione di alimentazione, vengono inizializzati gli I/O, ed i piedini 2 e 3 divengono input (diversamente sarebbero configurati rispettivamente come ingressi per l'oscillatore esterno; nel nostro caso viene invece abilitato l'oscillatore ad R/C implementato nel micro stesso) e lo stesso accade al 4 (GP3/MCLR/Vpp) mentre 5, 6 e 7 (rispettivamente GP2, GP1 e GP0) sono settati come uscite. Alla partenza del programma questi ultimi sono posti a zero logico, quindi i transistor T3 e T4 si trovano entrambi interdetti; il pin 7 resta invece a livello alto. Lo stato dell'ingresso relativo al pin 4 viene ignorato, quindi qualunque cosa accada davanti al sensore ad infrarossi passivi non interessa il microcontrollore. Il software gira nella condizione di standby, ovvero di antifurto spen-

il microcontrollore PIC12C508

Tra i nuovi nati in Casa Microchip, il componente a cui abbiamo affidato la gestione della nostra centralina antifurto è certamente uno dei più semplici disponibili attualmente sul mercato: è basato su un'architettura ad 8 bit, impiega una CPU RISC con un set di sole 33 istruzioni (32 delle quali eseguibili in un ciclo di 1 microsecondo) incorpora 7 registri per funzioni speciali ed uno stack-register a due livelli, e si programma serialmente. Per il clock dispone di un oscillatore R/C interno che può essere

setato in fase di programmazione, ma in alternativa può avere la solita rete esterna di controllo basata su un quarzo, oppure può essere sincronizzato con un generatore esterno. Ogni istruzione è a 12 bit, mentre per i dati il formato è ovviamente ad 8 bit. Il tutto sta in un contenitore ad 8 pin DIL (4 per lato) di tipo plastico per la versione OTP e ceramico per quella finestrata (EPROM). L'alimentazione di 2,5÷5,5 V si applica tra il piedino 1 (positivo) e l'8 (massa); quanto agli altri pin, il 6 ed il 7 sono rispettivamente GP1 e GP0, cioè due I/O dei sei disponibili. Gli altri 4 svolgono più funzioni, e possono servire da ingressi o uscite a seconda della programmazione fatta: vediamo perché. Il pin 2 è l'I/O GP5 quando viene utilizzato l'oscillatore R/C interno, altrimenti diviene un ingresso di clock: più precisamente, se si imposta il funzionamento con l'oscillatore interno ed un quarzo esterno è uno dei punti a cui connettere il quarzo stesso, nonché un condensatore da 22÷27 pF verso massa (piedino 8); in tal caso l'altro pin è il 3 (altrimenti usato come quinto I/O, GP4) da connettere anch'esso a massa con un condensatore di capacità analoga. Usando invece un clock esterno il piedino 2 diviene l'ingresso di sincronismo a cui applicare il relativo segnale, mentre il 3 è libero di essere impiegato come input o output. Quanto al 4, costituisce il quarto I/O (GP3) ma solo nel normale uso: in programmazione è invece l'ingresso per la Vpp; funziona anche da reset (MCLR negato, ovvero attivo a zero logico) quando non basta il gestore interno (Power-On-Reset). Notate che tale piedino ha internamente una resistenza di pull-up. Infine, il pin 5 (I/O GP2) serve per bloccare il timer/divisore (ad 8 bit) del clock interno, se posto ad 1 logico. Il flow-chart in basso rappresenta il software scritto per consentire al PIC12C508 di gestire al meglio la nostra centralina antifurto.

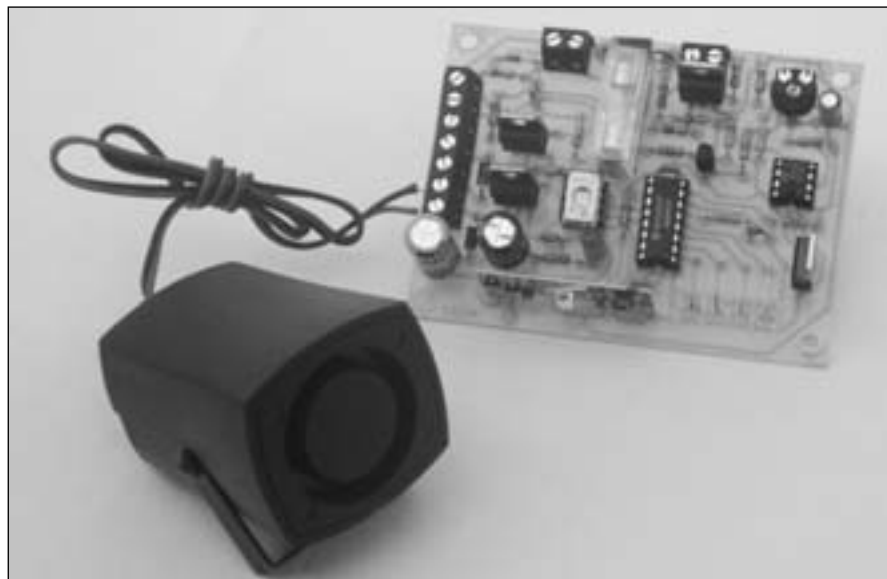




to, fino a quando non riceve i segnali di attivazione dal ricevitore del radiocomando. Quest'ultimo è la parte di circuito compresa tra l'antenna ANT e i piedini 2 e 3 dell'U3, ed è composto

sostanzialmente dal modulo ibrido U5 e dal decoder Motorola MC145027 che consente di decifrare i comandi in arrivo dall'apposito trasmettitore portatile codificato a base MC145026 in modo

da far attivare o disattivare la centralina solamente a chi ha un preciso TX e non da altri. La logica di funzionamento della sezione radio è la seguente: quando si preme uno dei pulsantini del minitrasmettitore bicanale (uno serve per accendere e spegnere, l'altro per attivare/disattivare manualmente l'uscita a cui risulta collegata la lampada a 12V) viene inviato un codice digitale contenente l'impostazione dei 9 bit di codifica dell'encoder; l'antenna ricevente capta il segnale radio e lo manda all'ingresso dell'ibrido U5, che è il BC-NBK a 433,92 MHz dell'Aurel. Questo componente è un completo ricevitore superrigenerativo a basso consumo, ed al piedino 14 fornisce un segnale analogo a quello inviato dal TX portatile, opportunamente squadrato e ripulito; essendo accordato a 433,92 MHz richiede che si utilizzi un trasmettitore operante sulla stessa frequenza, ovviamente codificato



Motorola MC145026. Il segnale digitale passa dal piedino 14 al 9 dell'U4: quest'ultimo è il decoder MC145027 ed è particolare perché a differenza del più noto MC145028 consente di realizzare radiocomandi a più canali (teoricamente 16) da solo, dato che usa solamente i primi 5 bit per il codice (indirizzo) ed i restanti 4 per i dati. Ciò vuol dire che inviandogli un segnale con un encoder MC145028 esso si attiva solamente se i suoi primi 5 bit di codifica combaciano con i primi cinque dell'encoder stesso; attivandosi presenta sugli ultimi 4 bit (dati, ovvero D6, D7, D8, D9) lo stato degli address 6, 7, 8, 9 del codificatore, fermo restando che può riconoscere solamente valori binari, cioè 0 ed 1. Quindi gli ultimi 4 bit del TX devono sempre essere disposti a livello alto o basso, e pertanto i relativi dip-switch non vanno messi in posizione centrale. Va anche notato che a seguito della ricezione di un codice valido il piedino 11 (VT=Valid Transmission) commuta da zero ad 1 logico per tutta la durata del segnale e per un ulteriore breve tempo determinato dai valori di R20 e C6; allo scopo è necessario che pervengano due trasmissioni consecutive entro il time-out. E' proprio il pin 11 che ci interessa maggiormente per la gestione del radiocomando: infatti il microcontrollore verifica il suo stato e capta ogni impulso a livello alto; quando lo registra va a guardare la condizione dell'unico bit di dati usato nel circuito (cioè il piedino 12) per vedere quale funzione è richiesta. Infatti quest'ultimo pin è il nono bit dell'encoder, che nei mini-trasmettitori con MC145026 è collegato solitamente ai pulsanti: uno di essi determina lo stato logico 1, l'altro lo zero. Quindi il PIC12C508 legge due linee di uscita dell'MC145027 per verificare se il radiocomando richiede l'attivazione/ spegnimento, oppure il controllo della lampada; ad ogni commutazione del pin 11 del decoder, ovvero alla ricezione di un segnale valido, fa accendere per qualche istante il led LD1, ponendo a zero logico il proprio piedino 7. Con il canale 1 (zero logico al pin 12) si comanda l'antifurto vero e proprio, mentre con il secondo (piedino 12 a livello alto) si agisce sullo stato della lampada: entrambi i canali funzionano in modo bistabile, nel senso

caratteristiche tecniche

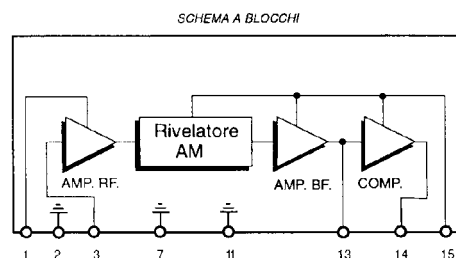
La centralina antifurto proposta in questo articolo è alimentata da una batteria ricaricata da un pannello solare, dispone di un rivelatore ad infrarossi passivi, radiocomando codificato a 243 combinazioni, sirena e lampeggiante. Riportiamo di seguito le principali caratteristiche:

- Gestione a microcontrollore 8 bit;
- Circuito completamente a stato solido;
- Alimentazione a 12V mediante batteria;
- Ricarica batteria con pannello solare e regolatore elettronico di tensione e fine carica;
- Assorbimento a riposo di 15 mA (sola centralina);
- Comando a distanza a due canali per attivazione separata della centralina e, in qualunque momento, dell'uscita lampada;
- Codifica radiocomando di tipo Motorola MC145026/MC145027 a 243 combinazioni;
- Portata radiocomando di circa 50 metri;
- Sirena per segnalazione allarme (30 sec.) e generazione dei suoni di attivazione e spegnimento antifurto;
- Uscita supplementare per il controllo di una lampada a 12V;
- Ingresso sensori N.C. verso il positivo: +5÷12 volt a riposo, 0V in allarme; adatto a rivelatori P.I.R. e contatti reed purché collegati tra +12V e IN.

che il microcontrollore è programmato per mantenere una condizione dopo la ricezione del relativo comando. Pertanto nel caso dell'attivazione/spegnimento della centralina, l'arrivo di un impulso positivo sul piedino 3 e dello zero logico al 2 determina l'accensione permanente; una condizione analoga, ovvero un secondo impulso sul pin 3, forza la disattivazione stabile, e così via. Riguardo all'uscita lampada, il discorso è un po' lo stesso: un impulso positivo sul piedino 3 e il livello alto sul 2 forzano l'accensione della lampada, mentre una nuova condizione analoga determina lo spegnimento. Insomma, pigiando una volta il pulsante del canale 1 si accende l'antifurto, mentre la volta successiva lo si disattiva; premendo il tasto del secondo canale una volta si fa accendere la lampada-

na e la volta dopo la si spegne. Notate che sono state previste due segnalazioni acustiche per la conferma della ricezione dei comandi di inserimento/disattivazione della centralina: attivandola viene comandata la sirena per circa un secondo, il che è ottenuto mandando a livello alto il piedino 6 del microcontrollore per lo stesso tempo e facendo condurre T3; disattivandola invece la medesima uscita dell'U3 pulsa tre volte, alimentando solo per brevi istanti T3 e facendo emettere alla sirena tre beep consecutivi. Bene, vediamo adesso come funziona il microcontrollore in allarme, fermo restando che bisogna prima aver dato il comando di attivazione, altrimenti resta a riposo ignorando lo stato del piedino 4: quindi, a centralina accesa viene monitorata l'uscita (A) del

il ricevitore BC-NBK



- | | |
|----|------------|
| 1 | +5V |
| 2 | Ground |
| 3 | Antenna |
| 7 | Ground |
| 11 | Ground |
| 13 | Test point |
| 14 | OUT |
| 15 | +5 V |

il sensore ad infrarossi passivi

Per rilevare la presenza di persone all'interno di una certa zona è stato previsto l'impiego di un sensore P.I.R. standard per impianti antifurto. Per il nostro prototipo abbiamo utilizzato il modello FR79 della Futura Elettronica. Questo sensore, interamente realizzato con componenti SMD ed approvato dai test UL in relazione ai disturbi RFI e EMS, rileva lo spostamento di persone fino a 20 metri di distanza, con un angolo di copertura massimo di 180°. Il sensore viene fornito con quattro lenti intercambiabili che consentono di adattarlo ad ogni esigenza di copertura: 20°, 110° o 180° con altezze di montaggio variabili tra 1 e 2,5 metri.



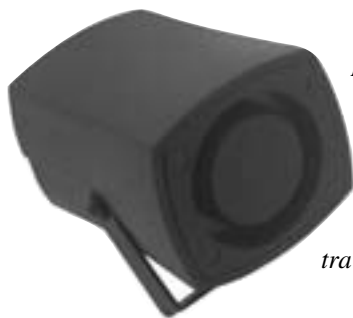
sensore ad infrarossi passivi, che a riposo si trova a livello alto (circa uguale al potenziale del punto +) mentre assume lo zero quando viene rilevata una persona o altro in movimento; la resistenza R13 e il diodo Zener DZ1 limitano la tensione a più o meno 5 volt, altrimenti il microcontrollore verrebbe danneggiato, dato che il P.I.R. funziona con i 12V della batteria. Lo stato logico basso che si viene a creare sul pin 4 fa scattare la routine di allarme; in questo caso il micro provvede a portare a livello alto il piedino 6 e vi resta per circa 30 secondi, mandando in saturazione il transistor T5 e facendo così alimentare la sirena esterna: quest'ultima inizia così a suonare. Contemporaneamente viene azionato il timer interno al micro a cui è affidata la gestione dell'uscita per il lampeggiatore: il piedino 5 del

microcontrollore presenta un segnale rettangolare della frequenza di circa 1 Hz, con il quale pilota T4 mandandolo ora in saturazione, ora in interdizione, con la cadenza di 1 ciclo al secondo; il risultato è che la lampadina a 12V collegata tra i punti marcati LUCE lampeggia con pari frequenza. Esauriti i 30 secondi, tutto torna a riposo, a meno che la linea A non si trovi ancora a livello basso: in questo caso riprende un ciclo uguale a quello appena descritto. Tutto questo è il funzionamento della centralina antifurto vera e propria; passiamo ora ad analizzare lo stadio di alimentazione ad energia solare con batteria-tampone. Abbiamo previsto un pannello solare da 2 o 4 watt con tensione massima di uscita di circa 16÷18 volt e corrente di 110÷220 milliampère, applicato ai punti di ingresso + e - PAN.

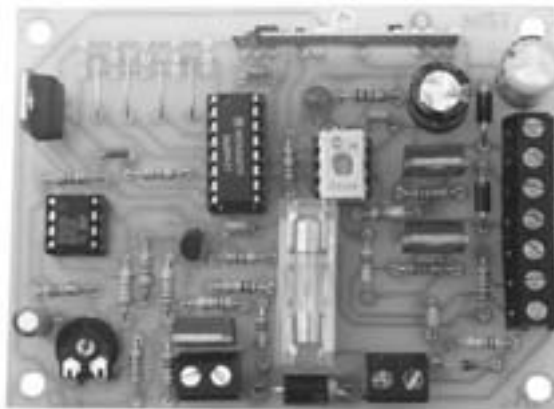
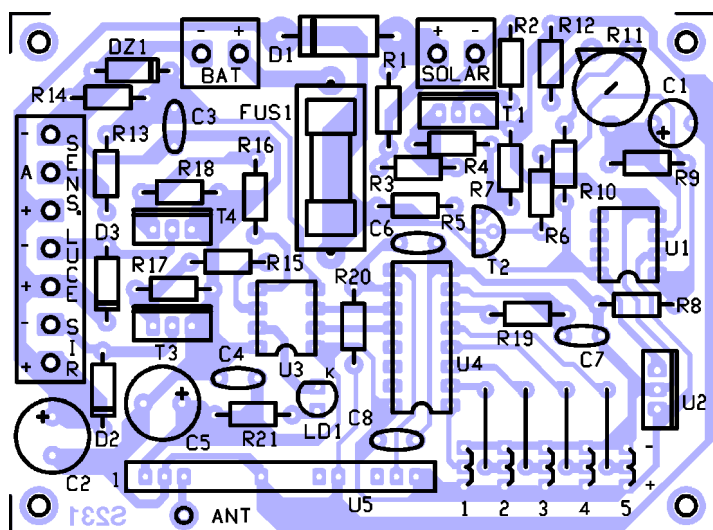
SOLARE. Per controllare lo stato di carica della batteria abbiamo implementato nel circuito un regolatore elettronico che serve a stabilizzare la tensione fornita dal pannello e a limitare l'afflusso di corrente quando la batteria risulta completamente carica. Questo regolatore è realizzato con l'ausilio dell'operazionale U1 e del mosfet T1: il primo funziona da comparatore con isteresi e riceve al piedino invertente un riferimento di 5 volt esatti (prelevati dall'uscita del 7805 U2) ed al non-invertente il potenziale portato da un trimmer e prelevato dalla linea principale dopo il diodo D1. L'R11 va tarato per ottenere sulla batteria da 12,5 a 13 volt, quindi fatta la regolazione se la tensione si abbassa oltre tale limite il piedino 1 assume il livello basso ed il transistor T2 va in saturazione alimentando il gate del mosfet; questi conduce collegando a massa il negativo del pannello. Viceversa, se la batteria è sufficientemente carica la tensione si alza decisamente e il piedino 3 dell'operazionale diviene più positivo del 2, il che manda a livello alto l'uscita (piedino 1) lasciando interdire il T2; adesso ai capi della R7 non cade alcuna differenza di potenziale ed il mosfet T1 non ha polarizzazione sul gate, pertanto resta in interdizione: il pannello solare viene isolato da massa e non carica più nulla, lasciando che il circuito venga alimentato dalla batteria. Concludiamo la descrizione dello schema parlando proprio della batteria: va collegata ai punti + e - BATTERIA con la polarità indicata, ed il fusibile FUS1 provvede a proteggerla da eventuali cortocircuiti; inoltre impedisce il danneggiamento del pannello solare nel caso si dovessero unire accidentalmente i due fili destinati ad essa. Infine, il diodo D1 serve per evitare che la corrente che alimenta il circuito si scarichi sul pannello solare quando il pannello stesso non risulta illuminato dal sole; se non ci fosse, la sera e la notte si perderebbe buona parte dell'energia immagazzinata dalla batteria durante il giorno. Notate ancora che a riposo il tutto assorbe meno di 30 milliampère: 15 sulla scheda e altrettanti da parte del sensore P.I.R. tipo FR79. Bene, passiamo adesso a vedere come si costruisce ed in che modo si usa l'antifurto monoblocco, così chiamato perché una volta

la sirena piezoelettrica

Nel nostro antifurto viene utilizzato un trasduttore sonoro di tipo piezoelettrico caratterizzato da dimensioni ridotte (43 x 43 x 59 mm) e da una potenza sonora, misurata in aria libera ad 1 metro di distanza, di ben 105 dB. L'alimentazione può essere compresa tra 6 e 12 volt con un assorbimento di 200 mA.



il cablaggio del circuito antifurto



COMPONENTI

R1: 220 Kohm
R2: 10 Ohm
R3: 100 Kohm
R4: 10 Kohm
R5: 4,7 Kohm
R6: 4,7 Kohm
R7: 10 Kohm
R8: 47 Kohm
R9: 330 Kohm
R10: 33 Kohm
R11: 22 Kohm
trimmer M.O.

R12: 18 Kohm
R13: 15 Kohm
R14: 10 Kohm
R15: 10 Kohm
R16: 10 Kohm
R17: 22 Kohm
R18: 22 Kohm
R19: 47 Kohm
R20: 220 Kohm
R21: 1 Kohm
C1: 1 μ F 25 VL
elettrolitico
C2: 1000 μ F 16 VL
elettrolitico

C3: 100 nF multistrato
C4: 100 nF multistrato
C5: 470 μ F 16 VL elettrolitico
C6: 100 nF multistrato
C7: 22 nF multistrato
C8: 100 nF multistrato
D1: 1N5408
D2: 1N4007
D3: 1N4007
DZ1: Zener 5V 1/4 W
LD1: led rosso 5 mm.
T1: BUZ11
T2: BC557B
T3: IRF540

T4: BDX53C
U1: TL072
U2: 7805
U3: PIC12C508 (MF231)
U4: MC145027
U5: modulo Aurel BC-NBK

Varie:

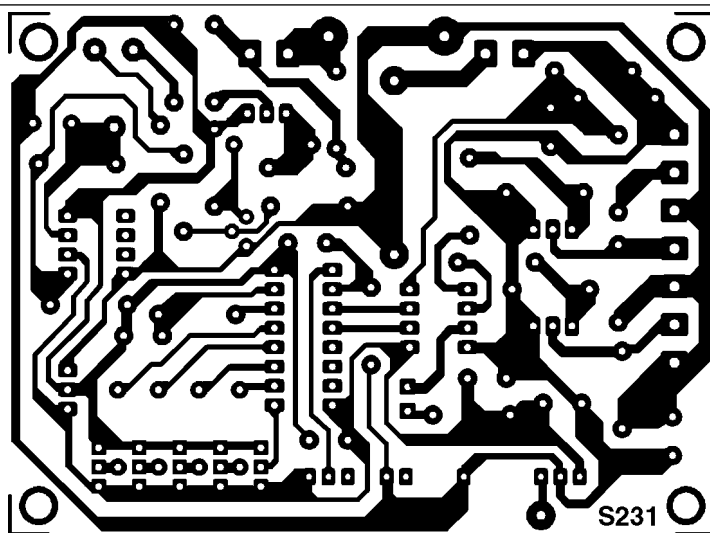
- zoccolo 4+4 pin (2 pz.);
- zoccolo 8+8 pin;
- portafusibile da CS;
- morsettiera 2 poli (4 pz.);
- morsettiera 3 poli;
- circuito stampato (cod. S231).

preparato andrà assemblato preferibilmente in un solo contenitore che ospiterà tutto e che resterà indipendente, soprattutto dalla rete. Per il circuito di base è stata prevista una basetta stampata che dovrete realizzare per fotoincisione, preferibilmente ricavando la pellicola dalla traccia del lato rame illustrata in questa pagina a grandezza reale; inciso e forato lo stampato montate su di esso dapprima le resistenze e i diodi al silicio, badando alla polarità indicata per questi ultimi. Poi inserite e saldate gli zoccoli per gli integrati (4+4 pin per il doppio operativo ed il microcontrollore, 8+8 piedini per l'MC145027) rispettando, per quanto riguarda l'orientamento, di rispettare le indicazioni del piano di cablaggio. Realizzate i ponticelli fissi usando avanzi di terminali dei componenti appena saldati, mentre per quelli corti, che servono all'impostazione del codice, potete realizzarli in seguito. Passate

quindi ai condensatori (attenzione alla polarità degli elettrolitici) ed ai transistor, per i quali è previsto il verso di montaggio indicato nei disegni; sistemate il portafusibile 5x20 con il relativo fusibile, e poi il regolatore integrato

7805, che deve stare con il lato metallico rivolto all'esterno della basetta. E' poi la volta del led LD1, il cui catodo sta dalla parte smussata del contenitore, ed infine del modulo ibrido BC-NBK (U5) che entrerà nei relativi fori soltanto

*Traccia
rame, in
dimensioni
reali della
basetta uti-
lizzata per
realizzare il
nostro pro-
totipo.*



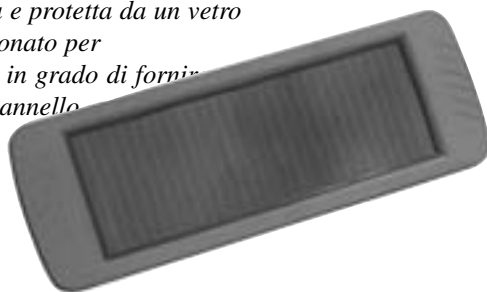
to in un verso, quello corretto. Per le connessioni con l'esterno (pannello solare, batteria, uscite e sensore P.I.R.) è bene montare apposite morsettiere per circuito stampato a passo 5 mm. Fatte tutte le saldature verificate che ogni cosa sia al proprio posto, poi procuratevi una sirena ad alta efficienza e di basso consumo (piezoelettrica) una batteria a 12V, ed un sensore radar ad infrarossi passivi standard per impianti antifurto, possibilmente alimentabile a 12 volt e provvisto di contatto normalmente chiuso o di uscita solid-state (a transistor) che a riposo si trovi a livello logico alto e che assuma lo zero o si apra in allarme. Collegate dapprima il P.I.R. ai suoi punti, badando alla pola-

to avrete il circuito sotto tensione, anche se di fatto dovrà restare a riposo fino a che non lo attiverete con il radiocomando. Non resta che connettere il pannello solare ai rispettivi morsetti, badando alla polarità indicata nei disegni: rammentate che ne occorre uno da almeno 2 watt, anche se sarebbe meglio da 4W per garantire una carica più rapida della batteria durante la giornata, tanto più se l'allarme interviene frequentemente. Il pannello va sistemato sopra il contenitore dell'intera centralina oppure, collegato mediante due fili, in un luogo dove prenda bene il sole: ad esempio sul tetto o su un terrazzo. Per il ricevitore del radiocomando è necessaria un'antenna accordata a 433,92

legamento con cavetto schermato coassiale, adoperando il conduttore centrale per connettere l'antenna vera e propria con la presa ANT, e la maglia metallica per la massa (sul lato dello stampato ed eventualmente sul piano, se avete una ground-plane). Notate inoltre che se ricorrete allo spezzone di filo dovete evitare di chiudere la centralina in un contenitore metallico. Concludiamo questa fase pratica dedicando ancora qualche riga al sensore di ingresso: abbiamo previsto il classico radar I.R. da sistemi antifurto fissi, quindi funzionante a 9÷15 volt e provvisto di uscita normalmente chiusa; il relativo contatto elettromeccanico N.C. va collegato da un lato al positivo di alimentazione (punto +, ovvero il positivo della sua morsettiera) e dall'altro ad uno dei morsetti di uscita (INSTANT) in modo da avere quest'ultimo normalmente a livello alto. Se per qualunque ragione il sensore P.I.R. scatta perché rileva lo spostamento di una persona nel proprio raggio d'azione, oppure viene staccato dalla scatola e si sconnette il filo d'uscita, il punto A non riceve più i 12 volt e torna a zero logico, il che provoca la condizione di allarme. Quanto alla sirena, ne occorre una funzionante a 12 volt c.c. che assorba poca corrente: deve quindi essere dotata di un trasduttore piezoelettrico caricato e non di un altoparlante comune, perché comunque è indispensabile che in funzionamento, cioè quando suona, non richieda al circuito più di 150÷200 milliampère. Ultima cosa: al morsetto LUCE può essere collegata una lampada di qualunque tipo purché a 12V; è in ogni caso consigliabile limitare la potenza a non più di 10 watt, altrimenti in caso di allarme la batteria si scarica alla svelta.

il pannello solare amorfo da 2 watt

Per alimentare il nostro circuito abbiamo utilizzato un piccolo pannello solare che misura appena 395 x 140 x 25 mm, realizzato da un'unica cella racchiusa in una cornice plastica e protetta da un vetro frontale. Il dispositivo è dimensionato per lavorare con batterie a 12V ed è in grado di fornire una potenza massima di 2W. Il pannello non è a tenuta stagna, quindi qualora venga posizionato all'aperto, oltre ad essere orientato opportunamente, dovrà essere protetto dalla pioggia.



rità dell'alimentazione, quindi connettete con due fili la sirena (attenzione anche in questo caso alla polarità...) e poi collegate con appositi morsetti e cavetti la batteria, che deve essere preferibilmente carica: da questo momen-

MHz, da connettere al punto ANT: basta al limite uno stilo, oppure uno spezzone di filo di rame rigido lungo 17 cm saldato alla piazzola che porta al piedino 3 dell'ibrido U5. Usando un'antenna esterna conviene fare il col-

PER LA SCATOLA DI MONTAGGIO

L'antifurto monoblocco è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT231K) al prezzo di 58.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, il micro programmato e la sirena piezoelettrica; non sono compresi il telecomando di attivazione, la batteria, il pannello solare e gli eventuali sensori PIR. Il materiale può essere richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200. Presso la stessa ditta sono disponibili il telecomando di attivazione (cod. TX2CSAW, lire 48.000), il sensore PIR (cod. FR79, lire 54.000), il pannello solare da 12V 2W (cod. A101, lire 84.000). In alternativa a quest'ultimo sono disponibili pannelli solari più potenti come il modello CSB11 (lire 150.000) da 12V 4W e il modello CSB13 (lire 280.000) da 12V 12W. Questi ultimi due moduli sono progettati per essere installati all'aperto e sono garantiti 5 anni.

IL COLLAUDO

Dopo che avete montato e controllato bene il tutto, prima di inserire il circuito in un contenitore togliete per un istante l'alimentazione (staccate i fili + della batteria e del pannello solare) e decidete che codice dovete impostare: allo scopo avete a disposizione 5 ponticelli da fare tra i piedini 1, 2, 3, 4, 5, dell'MC145027 e massa oppure verso il positivo; potete anche lasciarli aperti. Insomma, sceglierete tra un massimo di 243 (3 alla quinta) combinazioni.

il dimensionamento del pannello solare

Il nostro antifurto non necessita dell'alimentazione di rete, infatti è stato previsto l'impiego di una batteria e di un circuito di ricarica basato su un pannello solare. Prima di procedere all'acquisto del pannello solare è indispensabile procedere al dimensionamento dello stesso determinando per prima cosa la corrente totale assorbita dal carico, il tempo di funzionamento richiesto e il periodo di utilizzo. Calcoliamo innanzitutto la corrente giornaliera richiesta dall'antifurto che risulta uguale a: $30\text{mA} \times 24\text{ore} = 720\text{mA/giorno}$. A questo punto, occorre considerare il coefficiente di ESH (Equivalent Sun Hours, ore di sole equivalenti) che esprime nell'arco di una giornata il numero di ore equivalenti alla massima illuminazione. Ad esempio, per il centro Italia l'ESH è di 3 ore: ciò significa che nell'arco delle 24 ore il pannello fornirà una potenza equivalente a quello che lo stesso pannello fornirebbe se funzionasse nelle condizioni di massima insolazione per 3 ore. Per l'Italia il valore di ESH varia da un minimo di 2 per il nord ad un massimo di 3,5 per il sud. Inoltre, tale valore è valido se intendiamo far funzionare l'antifurto tutto l'anno; se, al contrario, l'utilizzo è prettamente estivo o primaverile, ad esempio perché l'antifurto viene installato su un camper utilizzato per le vacanze estive, potremo considerare un valore di ESH pari al doppio di quello sopra indicato. Ritorniamo al dimensionamento e dividiamo la corrente giornaliera richiesta dall'antifurto per le ore di sole equivalenti della zona di installazione, ricaveremo così la corrente che il pannello deve essere in grado di fornire. Supponendo di installare l'antifurto nel centro Italia la corrente del pannello dovrà essere di: $720\text{mA/giorno} / 3\text{ore/giorno} = 240\text{mA/ora}$. Occorre quindi un pannello solare con potenza nominale alla massima insolazione di: $18\text{V} \times 240\text{mA} = 4,32\text{ W}$. Quindi un pannello da 4 watt sarà più che sufficiente per tutto l'arco dell'anno mentre per un impiego primaverile-estivo potremo utilizzare un pannello da 2 watt. A questo punto, si può dimensionare la batteria in funzione dei giorni di autonomia di cui deve poter disporre l'impianto ed allo scopo ci si riferisce ad una apposita tabella che unisce la capacità della batteria alla latitudine del luogo di installazione dell'antifurto. E' evidente infatti che in prossimità dell'equatore la probabilità che si vada incontro a lunghi periodi di scarsa illuminazione è piuttosto bassa; al contrario, avvicinandosi ai poli, è più probabile che il sole resti oscurato per settimane e settimane. Procediamo con l'aiuto della seguente tabella che esprime la latitudine del luogo di installazione in funzione della riserva di tempo in giorni raccomandata: da 0° a 30° nord o sud = da 6 a 10 giorni; da 30° a 50° nord o sud = da 10 a 12 giorni; da 50° a 60° nord o sud = oltre 15 giorni. Poiché il nostro antifurto verrà installato nel centro Italia la riserva di tempo raccomandata è di 10 giorni e la capacità della batteria risulta pari a: $720\text{mA/giorno} \times 10\text{giorni} = 7,2\text{Ah}$. Anche per il dimensionamento della batteria occorre ricordare che il calcolo è valido qualora si presuppone di utilizzare l'antifurto per tutti i giorni dell'anno, in caso contrario, ovvero per un utilizzo prettamente estivo, la capacità della batteria può essere dimezzata. Capacità batteria (estate): $7,2\text{Ah} / 2 = 3,6\text{Ah}$. Bene, sulla base di queste informazioni ogni lettore potrà procedere al dimensionamento del pannello e della batteria in funzione delle proprie esigenze di installazione.

Decisa l'impostazione dei primi 5 bit prendete il vostro minitrasmittitore a 433,92 MHz e basato sull'MC145026, apritelo, quindi disponete i primi cinque dip-switch analogamente ai pin del decoder MC145027 posto sulla scheda dell'antifurto: praticamente se avete lasciato aperti i pin 1, 2, 3, 4, 5, spostate in mezzo i primi 5 dip del TX; se avete messo i primi due bit a massa, e

gli altri tre al positivo, disponete i dip 1 e 2 sul + (livello alto) ed i 3, 4, 5 sul - (zero logico) ecc. Non curatevi della condizione dei restanti tre, cioè del sesto, del settimo e dell'ottavo (il nono manca perché lo fanno i pulsanti) in quanto per il decodificatore costituiscono i primi bit di dati, che non vengono letti dal microcontrollore: esso guarda soltanto il quarto dato, che nel

minitrasmittitore corrisponde allo stato dei pulsantini relativi ai due canali, ovvero è 0 (-) con il primo e 1 (+) con il secondo. Sistemato il tutto richiudete il piccolo TX e ricollegate alla centralina sia la batteria che il pannello solare; il led LD1 deve restare acceso a luce fissa per una decina di secondi. Lasciate magari trascorrere un po' di tempo affinché la batteria si carichi adeguatamente, quindi riprendete in mano il trasmettitore portatile e premete il pulsante di sinistra: deve lampeggiare il led LD1 dello stampato a confermare la ricezione del comando. Inoltre la centralina deve attivarsi, condizione evidenziata dall'emissione di una nota acustica da parte della sirena. Ripremendo lo stesso pulsante deve accadere il contrario, cioè l'antifurto si spegne: il led LD1 deve dare un altro lampeggio, mentre la sirena deve suonare tre volte in rapida sequenza. Agendo sul pulsante di destra, si controlla l'uscita LUCE: se avete collegato una lampadina da 12 volt questa si accenderà e spegnerà ogniqualvolta il pulsante verrà premuto. Per ogni invio da parte del minitrasmittitore il led LD1 deve illuminarsi per un breve periodo, analogamente a quanto visto in precedenza.

Torniamo adesso alla funzione di antifurto vera e propria e proviamo il sensore ad infrarossi, che per comodità dovrete aver puntato con la lente di Fresnel rivolta dalla parte opposta a quella dalla quale vi trovate; agite sul pulsante che comanda l'attivazione e lo spegnimento e verificate che la sirena emetta il solito suono breve, quindi attendete qualche istante e passate davanti al P.I.R. o muovete la vostra mano di fronte ad esso: dovrebbe scattare l'allarme, cosa evidenziata dall'accensione della sirena in modo continuo, che suonerà per circa 30 secondi, e dall'avvio del lampeggio della lampadina collegata ai punti LUCE. In ogni momento è possibile disattivare tutto quanto semplicemente premendo ancora una volta il solito pulsante già usato per accendere la centralina: la sirena smette quindi di suonare ed emette tre beep, mentre la lampadina si spegne. La situazione si azzerà e da adesso per rimettere "in marcia" il sistema occorre agire nuovamente sul radiocomando.

SERRATURA ELETTRONICA CON CHIPCARD

Chiave di sicurezza con uscita a relè, adatta per comandare elettroserrature o altri dispositivi di segnalazione presenza, oppure sistemi d'allarme: per accedere occorre introdurre nell'apposito connettore una chipcard opportunamente programmata.

di Carlo Vignati

Già qualche mese fa abbiamo parlato delle tessere a microchip, le note chipcard che vengono impiegate nei servizi a denaro di banche ed altri istituti, nonché per utilizzare i diffusissimi telefoni cellulari GSM; ci siamo soffermati sulle caratteristiche di un modello in particolare, quello basato sulla memoria SLE4404 della Siemens contenente 416 bit, realizzando per esso un completo sistema di sviluppo funzionante in abbinamento ad un Personal Computer (*Elettronica In* n. 19) oltre ad una chiave di sicurezza per PC (fascicolo n. 21). Ora, dopo questi progetti, vogliamo proporre ancora un dispositivo fatto per le tessere a base SLE4404, che permetterà di attivare o disattivare un relè con cui comandare elettroserrature di porte, cancelli e tornelli, oppure l'attivazione di sistemi

d'allarme o rivelatori di presenza. In sostanza si tratta di una chiave codificata attivabile solamente introducendo nell'apposito lettore una chipcard preventivamente programmata: la programmazione si effettuerà partendo da una tessera vuota che abbia uno User Code predefinito (AAAA esadecimale) e memorizzato nella EEPROM del circuito prima dell'uso; esamineremo più avanti le relative procedure. Quanto all'uscita di controllo, è realizzata con un semplice relè che viene eccitato -una volta inserita la carta giusta- per un tempo facilmente impostabile con un trimmer, dopodiché ricade tornando a riposo. Entriamo nel vivo dell'argomento andando subito a guardare lo schema elettrico di queste pagine, che ci mostra il dispositivo al completo, ovvero l'unità di base ed il lettore vero e proprio. Vista la complessità delle funzioni da svolgere abbiamo affidato la gestione del tutto ad un microcontrollore PIC16C56, che



confronto, a seconda che sia stato impostato il modo “program” o il normale funzionamento. A tal proposito si

chip-card: organizzazione della memoria

Ecco riassunta l'organizzazione della memoria della chipcard basata sull'SLE4404 Siemens. La tabella mostra le possibili operazioni relative a ciascun blocco, fermo restando la configurazione (vedi nota 1) della Frame Memory, e dando per scontato che le operazioni contrassegnate con (2) si possono eseguire a patto che non venga bruciato il fusibile di protezione. Nella tabella valgono le seguenti convenzioni: BC significa che per l'operazione è richiesta l'introduzione dello User Code; in questo caso si badi che FZ indica che all'introduzione del codice è associata la diminuzione di un bit (unità) dell'Error Counter. La sigla RC indica che l'operazione interessata richiede l'introduzione del Frame Code, e che comporta inevitabilmente l'aggiornamento (diminuzione di un'unità, ovvero di un passo di ciascun sedicesimo) del Frame Counter (RZ).

BLOCCO	INDIRIZ.	N.BITS	CANCELLAZ	SCRITTURA	LETTURA
MANUFACTURER CODE	0-15	16	MAI	MAI	SEMPRE
APPLICATION ROM	16 - 63	48	MAI	MAI	SEMPRE
USER CODE (BC)	64 - 79	16	CON BC / FZ	CON BC / FZ	(2)
ERROR COUNTER	80 - 83	4	CON BC / FZ	SEMPRE	SEMPRE
E ^P PROM-1	84 - 95	12	CON BC / FZ	SEMPRE	SEMPRE
E ^P PROM-2	96 - 111	16	CON BC / FZ	CON BC / FZ	SEMPRE
FRAME MEMORY	112 - 319	208	BC/FZ/RC/RZ	(1)	(1)
FRAME CODE (RC)	320 - 351	32	(2)	(2)	(2)
FRAME COUNTER (RZ)	352 - 415	64	(2)	SEMPRE	SEMPRE

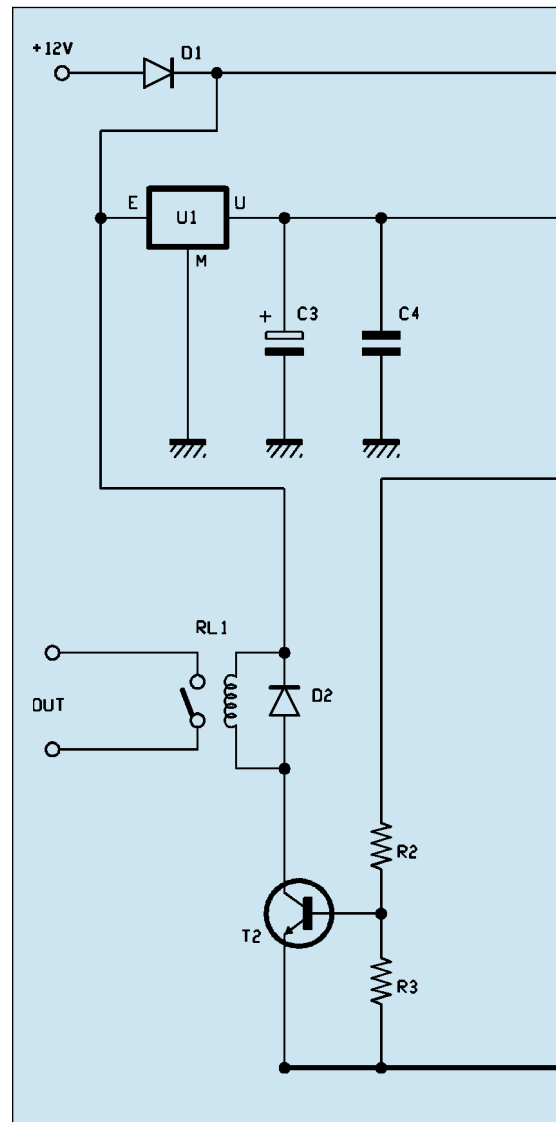
Nota (1): i bit degli indirizzi 112 e 113 della Frame Memory configurano la Frame Memory stessa come riportato nella seguente tabella:

BIT112	BIT113	CONFIGURAZIONE	SCRITTURA	LETTURA
1	1	PROM	CON BC/FZ	SEMPRE
0	1	ROM	MAI	SEMPRE
1	0	PROM SEGRETA	CON BC/FZ	CON BC/FZ
0	0	ROM SEGRETA	MAI	CON BC/FZ

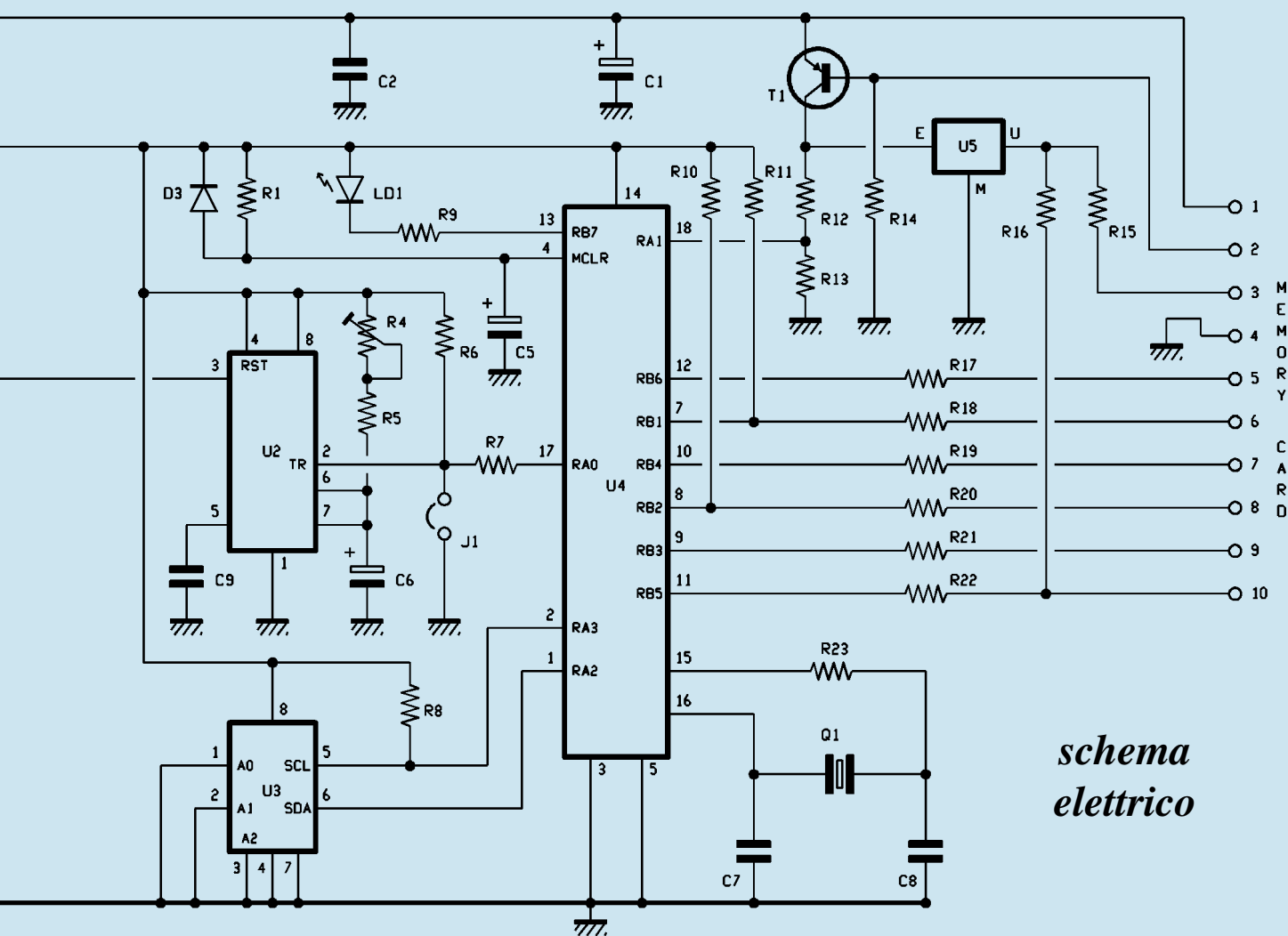
uscita. La scheda di base è interfacciata con quella, più piccola, che supporta il lettore di tessere mediante un connettore maschio a 10 poli di tipo AMP MODU-II a passo 2,54 mm. Analizziamo dunque la disposizione dei pin di tale connettore ed il significato delle linee di controllo: 1 e 2 sono i contatti per il rilevamento della presenza di una chipcard, ovvero quando vengono aperti attivano il sistema; il lettore standard deve avere perciò un contatto normalmente chiuso che si apre inserendovi la carta. L'apertura dei contatti 1 e 2 determina sia l'alimentazione del regolatore di tensione U5, che fornisce i 5 volt stabilizzati al lettore stesso (tramite R15), sia l'applicazione del livello logico alto al pin 18 (RA1) del microcontrollore: in tal modo U4 rileva la presenza della chipcard e si attiva, eseguendo la programmazione del codice o la lettura ed il



noti che la prima modalità si ottiene chiudendo il jumper J1, che deve invece rimanere aperto nell'uso normale. Il contatto 4 del connettore porta la linea di massa al lettore e quindi alla chip-card; il contatto 5 (linea RB6 del micro) risulta connesso al pin di reset

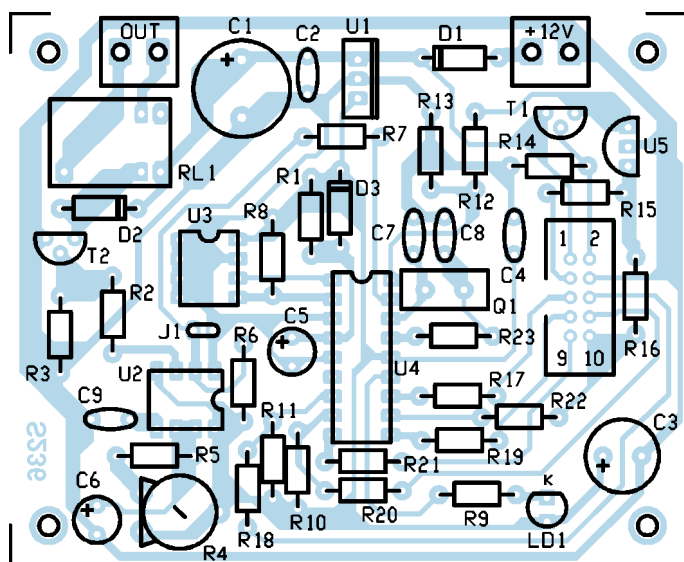


(RST) della chip-card; il 6 (RB1) non viene utilizzato; il 7 (RB4) coincide con la linea di clock (CLK) della tessera; il contatto 8 (RB2) è collegato alla linea di I/O della tessera; infine il 9 (RB3) e il 10 (RB5) sono connessi rispettivamente alle linee T (ingresso di test) e P (ingresso di controllo) della tessera. Questo è quanto riguarda il bus di interconnessione tra il microcontrollore ed il chip presente nelle tessere che via-via verranno inserite nel lettore. Vediamo ora come avvengono le due fasi principali di funzionamento, ovvero la lettura e la programmazione delle “chiavi”; per logica preoccupiamoci prima di quest’ultima, indispensabile per preparare una card ad essere usata per il controllo della nostra serratura elettronica. La fase si avvia chiudendo il ponticello J1 ed accendendo il circuito: il led LD1 deve accendersi indicando la presenza della chipcard. Va nota-



to che nel nostro caso il codice chiave è composto essenzialmente da due parti, che sono lo User Code ed una stringa memorizzata nella Frame Memory: la prima comprende 16 bit, ovvero quattro gruppi di 4 bit che vengono rappresentati ciascuno sotto forma esadecimale, e la seconda è pure di 16 bit, cioè 4 gruppi rappresentati al solito da cifre esadecimali. Il vero e proprio codice di accesso alla serratura elettronica è un insieme di 16 bit registrati nella Frame Memory: tuttavia con le chipcard basate sulla SLE4404 Siemens l'accesso in lettura a tale parte di memoria è consentito solamente dopo aver introdotto e confrontato lo User Code, ed ecco che perciò i codici-chiave sono sostanzialmente due. Questo garantisce un'elevatissima sicurezza contro le effrazioni da parte di chi volesse accedere al comando del relè senza conoscere il doppio codice: infatti la sola Frame





il circuito di controllo...

COMPONENTI

R1: 47 Kohm
R2: 22 Kohm
R3: 47 Kohm
R4: 220 Kohm trimmer MO
R5: 22 Kohm
R6: 22 Kohm
R7: 100 Ohm
R8: 10 Kohm
R9: 470 Ohm
R10: 10 Kohm
R11: 10 Kohm
R12: 33 Kohm

R13: 27 Kohm
R14: 10 Kohm
R15: 100 Kohm
R16: 2,2 Mohm
R17: 1 Kohm
R18: 100 Kohm
R19: 1 Kohm
R20: 1 Kohm
R21: 1 Kohm
R22: 1 Kohm
R23: 470 Ohm
C1: 470 µF 50 VL elett.
C2: 100 nF multistrato
C3: 470 µF 25 VL elett.
C4: 100 nF multistrato

che il codice di default è AAAA, cioè questo viene caricato in fase di programmazione dei nostri PIC16C56: di conseguenza è evidente che occorre usare sempre tessere il cui User Code iniziale sia AAAA (1010 1010 1010 1010) o in alternativa bisogna disporre di un programmatore come quello proposto nel fascicolo n. 19 di *Elettronica In* e, noto lo User Code originario, impostare da computer il nuovo AAAA. Se si introduce una card con User Code diverso il sistema non potrà programmarla e dopo tre tentativi la renderà inutilizzabile. Bene, fatta la comparazione il microcontrollore svolge quell'indispensabile operazione di routine che è l'azzeramento dell'Error Counter, ovvero riporta ad 1 tutti i suoi tre bit in modo da evitare che ai successivi accessi e confronti dello User Code la chipcard divenga inaccessibile. Successivamente cancella anche lo User Code attuale, ovvero programma nella chip-card uno User Code uguale a FFFF esadecimale. A questo punto, viene letto l'User Code disponibile nella EEPROM e trasferito nella tessera. Viene poi letto, in un'altra area della EEPROM, il codice vero e proprio e trasferito nella Frame Memory della chip-card. I due codici, User Code personale e codice chiave, sono disponibili in due diverse aree della memoria EEPROM 24C08 implementata sulla scheda. Questa memoria si trova già programmata (così come il micro) nel kit del dispositivo che può

essere richiesto alla ditta Futura Elettronica di Rescaldina tel. 0331/576139; i 16 bit contenuti nelle locazioni specificate verranno poi convertiti e "passati" alla chipcard in luogo del nuovo User Code e una seconda stringa da 16 bit che verrà sempre letta dal micro e trasferita nella Frame Memory della tessera. Evidentemente in sede di programmazione delle EEPROM ciascuna verrà caratterizzata da una diversa combinazione. In ogni caso, poiché i due codici risultano memorizzati su una normalissima memoria 24C08 ogni lettore se lo desidera potrà provvedere personalmente all'inserimento dei codici. In questo caso, occorre disporre di un programmatore di memorie I²C-Bus (come quello proposto in questo stesso fasci-

colo) e di una memoria 24C08. Con l'ausilio del programmatore dovremo inserire nella memoria, in locazioni precise, due numeri a 16 bit di cui il primo verrà considerato come User Code ed il secondo come il codice da inserire nella Frame Memory. Va ora notato un dettaglio molto importante: la procedura reale di scrittura nella Frame Memory è alquanto complicata perché richiederebbe l'introduzione e la comparazione del Frame Code per poter cancellarne il contenuto e riscrivere nuovi dati. Per evitare questo passaggio ed un software che potrebbe risultare inaffidabile, partiamo dal presupposto che la chipcard utilizzata sia "vergine", cioè che la sua Frame Memory presenti tutti i bit a 1 logico. In tal modo si verificano due condizioni determinanti



Il prototipo della serratura elettronica con chipcard al termine del montaggio. Si noti l'estrema semplicità del circuito che implementa soltanto tre circuiti integrati: un microcontrollore PIC, una memoria EEPROM e un timer 555.

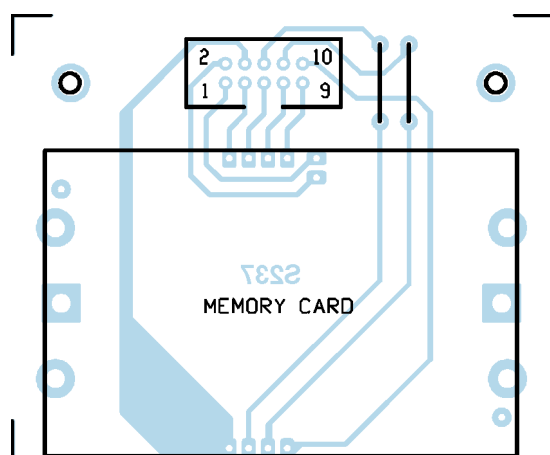
...e di lettura in pratica

C5: 2,2 µF 25 VL elettrolitico
C6: 22 µF 25 VL elettrolitico
C7: 15 pF ceramico
C8: 15 pF ceramico
C9: 100 nF multistrato
D1: 1N4007
D2: 1N4007
D3: 1N4148
LD1: led rosso 5 mm.
T1: BC557B transistor
T2: BC547B transistor
U1: 7805
U2: NE555
U3: 24C08
U4: PIC16C56 (MF236)

U5: 78L05
Q1: quarzo 8 MHz
RL1: relè 12 V miniatura
J1: jumper da stampato

Varie:

- zoccolo 4+4 pin (2 pz.);
- zoccolo 9+9 pin;
- morsetto 2 poli (2 pz.);
- connettore da CS per chip-card (2 pz.);
- connettore da CS per memory card;
- circuito stampato cod. S236;
- circuito stampato cod. S237.



per la buona riuscita delle procedure: prima di tutto i bit 112 e 113 sono entrambi a livello alto, il che configura la Frame Memory come PROM leggibile sempre e scrivibile semplicemente dopo la comparazione dello User Code. La seconda condizione è che avendo tutti i bit a 1 logico si può caricare il nuovo codice semplicemente abbassando a zero alcuni di essi, senza procedere alla cancellazione che risulterebbe alquanto laboriosa. Per capire quanto stiamo dicendo va considerato che per scrivere un codice nella Frame Memory, se questa non è vuota, occorrerebbe prima azzerarne il contenuto e poi introdurre i dati voluti; come anzi-detto tale procedura è limitativa perché comporta il passaggio attraverso il Frame Counter e perciò l'abbiamo

esclusa a priori, il che significa che il microcontrollore non la prevede. Viene quindi eseguita la sola scrittura della Frame Memory, fermo restando che per scrittura nelle chipcard si intende porre a zero un bit inizialmente ad 1, ovvero lasciarlo a 0 se già vi si trova. Per questa ragione se la Frame Memory non ha tutti i bit ad 1 diventa impossibile memorizzare codici che vogliono l'1 logico dove invece c'è lo zero. Oltre a quanto detto rammentiamo un dettaglio particolarmente importante: una volta scritto il codice-chiave in Frame Memory è evidentemente impossibile riprogrammare la carta, perché non presenta più tutti i bit ad 1 logico; pertanto l'unica possibilità è disporre del programmatore/lettore pubblicato nel fascicolo numero 19 della rivista, che

consente la cancellazione della predetta parte di memoria. Notate che dopo aver programmato una carta potete ripetere l'operazione con altre, inserendole una ad una nell'apposito zoccolo/lettore; per ciascuna, la fase fin qui lungamente descritta, risulta estremamente breve, poiché dura in pratica meno di 1 secondo. Vediamo ora il funzionamento normale, supponendo di aver spento il circuito ed averlo riacceso dopo che il ponticello J1 è stato riaperto: il microcontrollore si dispone ad eseguire la parte di programma riservata al confronto del codice letto dalla chipcard ed alla gestione dell'uscita. Dunque, non appena viene introdotta la tessera nel lettore viene verificato lo stato del J1, ovvero quello del piedino 17 (RA0) che deve essere alto; in tal caso si avvia la lettura vera e propria e tramite le linee di comunicazione viene introdotto lo User Code nella memoria della card, dove viene confrontato con quello locale: l'esito del confronto è positivo se la stessa è una di quelle precedentemente programmate per l'uso con il sistema. Fatto questo si può accedere alla lettura del codice in Frame Memory, ma prima viene azzerato l'Error Counter, altrimenti dopo tre inserimenti la chipcard diventa inutilizzabile... Poi il microcontrollore va a caricare i 16 bit della chiave che sta nella EEPROM U3 e li confronta con quelli letti nella predetta Frame Memory: se i due sono diversi il programma torna daccapo ed attende che

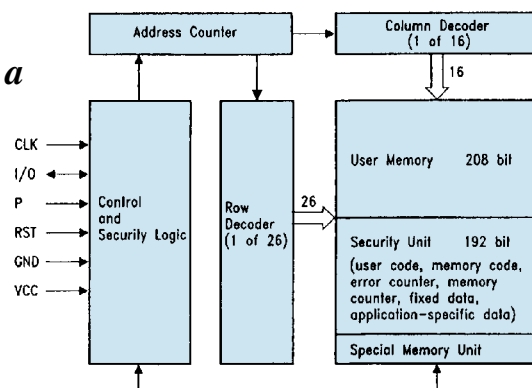
La nostra serratura è stata realizzata su due distinte basette: una di gestione (visibile nel box a lato) ed una di interfaccia. Quest'ultima monta esclusivamente il connettore per chipcard e risulta collegata alla scheda base attraverso un cavo POD a 10 poli.



venga rimossa la tessera per poi ripetere le operazioni finora descritte. Se invece il confronto dice che i due codici sono uguali il micro U4 attiva la propria uscita di comando, che coincide con la linea RA0 usata anche per il rilevamento del jumper J1: il pin 17 viene dunque portato a zero logico ed eccita il piedino (2) di trigger dell'NE555 - configurato come multivibratore monostabile- la cui uscita (pin 3) si pone a livello alto e vi resta per un tempo determinato dal prodotto $1,1 \times (R4+R5) \times C6$. Fino a che questo non trascorre, il transistor T2 viene mandato in saturazione ed eccita il relè RL1 facendo chiudere il suo scambio tra i punti C ed NA, utilizzabili come interruttore per comandare elettroserrature di cancelli, porte, tornelli, eccetera, ma anche per dare il trigger all'inserimento di allarmi ed altri dispositivi di sicurezza. A tal proposito rammentate che il modello da noi adottato può commutare tensioni di 250 Vac e correnti di 1 ampère. Notate che il tempo per cui il relè viene attivato ad ogni introduzione della chipcard è regolabile tramite il trimmer R4, ed attualmente è compreso tra un minimo (cursore del trimmer tutto verso i pin 4 ed 8 dell'U2) di circa 0,5 ed un massimo di 6 secondi (cursore tutto verso R5); chi volesse modificarlo si potrà servire della formula $T=1,1 \times (R4+R5) \times C6$, rammentando che il tempo T è espresso in secondi se la somma R4+R5 è in Mohm e C6 in microfarad. Osservate ancora che la fase di confronto di una tessera è evidenziata dall'accensione del solito led LD1, che si illumina per circa 1 secondo e poi si spegne quando i codici combaciano, ovvero quando il microcontrollore provvede ad attivare il relè di uscita. Se l'operazione non va a buon fine il led resta sempre spento. Un ultimo dettaglio riguarda la linea RA0 del microcontrollore, evidentemente in comune tra l'uscita di eccitazione del monostabile ed il ponticello J1: essa funziona sia da ingresso che da uscita perché non erano disponibili due pin distinti per compiere le relative operazioni: RA0 funziona da input all'atto della prima accensione del sistema, mentre diventa un'uscita che normalmente sta a livello alto nel normale funzionamento; la resistenza R7 è perciò indispensabile per evitare che -chiu-

SLE4404: pin-out e schema a blocchi interno

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



Pin	Card Contact	Symbol	Function
1	C7	I/O	Bi-directional data line (open drain)
2	C8	P	Control input (data change)
3	C4	T	Test input, has no effect when fused for security, not to be connected
4	C3	CLK	Clock input
5	C2	RST	Control input (reset)
6	C1	V _{cc}	Supply voltage
7	C6	N.C.	Not connected
8	C5	GND	Ground

dendo il jumper nel funzionamento da chiave- si metta il pin 17 del microcontrollore in cortocircuito con la massa, cosa che danneggerebbe il PIC se si trovasse a riposo con l'uscita a livello alto. Bene, giunti a questo punto non ci resta che dire che tutto il circuito funziona a tensione continua di 12 volt,

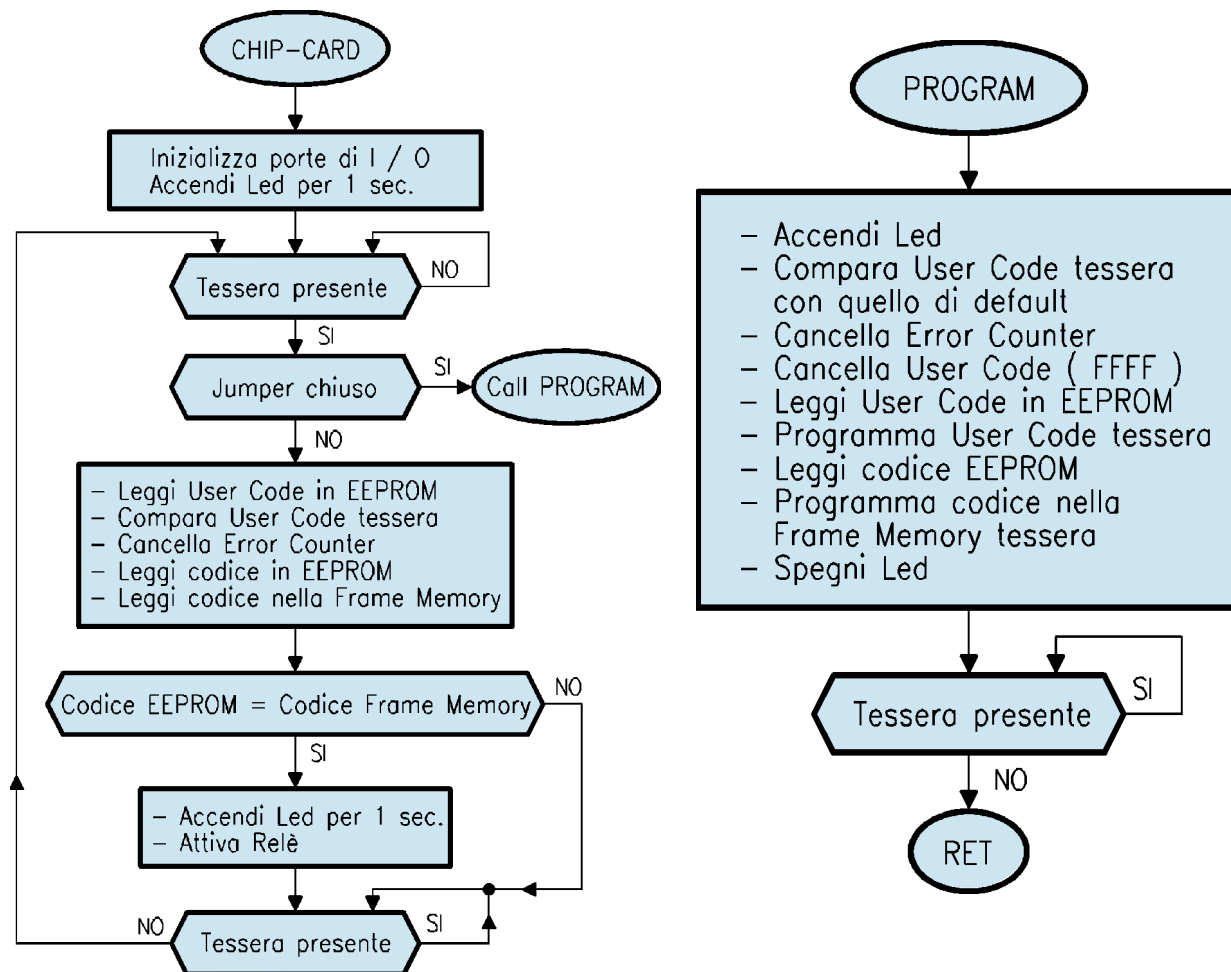
l'inversione di polarità, mentre il regolatore U1 ricava i 5 volt stabilizzati con i quali va tutta quanta la logica, cioè il microcontrollore, il timer NE555, e la EEPROM seriale 24C08. La chipcard è invece alimentata da un suo regolatore, normalmente in standby, acceso quando si inserisce la tessera nel proprio let-



applicata tra il punto +12V e massa, ed assorbe una corrente di circa 200 miliampère; il diodo D1 lo protegge dal-

tore. A proposito di lettore, va notato che esso si trova montato su un secondo circuito che completa il sistema: si

il diagramma di flusso



Il software di gestione caricato nella memoria del PIC16C56 consente sia la programmazione della chipcard (inizializzazione della tessera) che la lettura dei dati in essa contenuti (funzionamento normale): il flow-chart mostra l'andamento del programma a partire dall'accensione. Come si può osservare, per prima cosa avviene l'inizializzazione degli I/O ed il diodo luminoso lampeggia per 1 secondo, quindi si verifica l'eventuale inserimento di una tessera nel lettore: è ora che il programma decide quale routine deve eseguire; infatti se trova chiuso il jumper J1 (pin 17 a livello basso) avvia quella di programmazione, mentre si dispone in quella di normale funzionamento se lo rileva aperto (1 logico sul piedino 17). Nel primo caso (PROGRAM) LD1 viene acceso, quindi il micro legge lo User Code di default (AAAA) dalla sua memoria e lo invia alla chipcard per la comparazione; in caso affermativo cancella l'Error Counter della tessera, azzerando lo User Code esistente (invia alla tessera il numero FFFF); poi va a cercare nella EEPROM il nuovo User Code, lo acquisisce tramite il piedino 2 (l'1 scandisce invece il clock della comunicazione) e lo invia alla tessera. A questo punto, il micro va a leggere nella EEPROM il codice di 16 bit che rappresenterà la chiave, lo acquisisce e lo programma nella Frame Memory. Finisce così la procedura di programmazione, si spegne il led LD1, e si attende che la tessera venga tolta dal connettore prima di tornare al programma principale. Nel secondo caso, cioè quando il micro all'inserimento di una tessera rileva J1 aperto, viene attivato il programma base, ovvero quello di sola lettura: viene letto lo User Code dalla memoria EEPROM e inviato alla card per la comparazione; fatto questo si ha l'accesso ai dati all'interno di essa. Ora il PIC16C56 cerca nella Frame Memory fino a trovare i 16 bit del codice-chiave, che legge e carica nella propria memoria, dove richiama anche i 16 collocati nella EEPROM 24C08: confronta i due blocchi di dati e se combaciano attiva la propria uscita, ovvero manda a zero logico per un istante il piedino 17, dando un impulso negativo al trigger del monostabile, che si attiva eccitando il relè RL1, condizione evidenziata dal lampeggio del led per circa un secondo. Se i due codici sono invece diversi viene bypassata la routine di attivazione del relè.

tratta di una basettina che ospita un particolare zoccolo passivo dove va innestata la card per le operazioni di

lettura o scrittura; poiché utilizziamo un connettore per chip-card che dispone di un contatto di presenza-tessera

normalmente chiuso, abbiamo inserito un transistor PNP disposto in modo da fare la conversione ed ottenere l'ali-

la frame memory della chip-card

La nostra serratura elettronica prevede un codice a 16 bit in grado di garantire oltre 65mila combinazioni che, unite alla difficoltà della ricerca dello User Code (altri 16 bit) assicurano praticamente l'inviolabilità del sistema, anche perché chi dovesse entrare a tentativi farebbe comunque i conti con la caratteristica "poco socievole" della tessera che dopo tre tentativi falliti (o anche andati a buon fine), se non si provvede ad azzerare l'Error Counter non è più disposta a dialogare. Ovviamente, l'Error Counter può essere azzerato solo se la comparazione dell'User Code ha esito positivo. Il codice della nostra chiave è contenuto nella Frame Memory, un'area di 208 bit (dal 112 al 319) del chip SLE4404 Siemens della quale vengono utilizzati solamente 16 bit a partire dalla locazione 114; in essa si può scrivere sia cancellando tutto il contenuto, sia modificando un bit per volta: nel nostro caso abbiamo preferito la seconda via, perché la prima è alquanto complicata. Infatti per riprogrammare la Frame Memory e perciò cancellarla occorre introdurre oltre il Frame Code, dopo aver avuto l'accesso alle procedure previa introduzione del solito User Code (ed azzeramento dell'Error Counter...) quindi mandare il comando di cancellazione che equivale a porre ad 1 logico tutti i bit disponibili. Per il nostro sistema occorre adoperare chipcard vergini, ovvero con tutti i bit della Frame Memory nella condizione iniziale (ad 1 logico) perché il microcontrollore in programmazione utilizza la semplice procedura di scrittura, e per caricare il codice-chiave di 16 bit può solamente ridurre da 1 a zero logico i vari bit ma non il contrario. Le tessere devono inoltre essere inizialmente caratterizzate da uno User Code uguale a AAAA in esadecimale.

mentazione della card quando i punti 1 e 2 del connettore vengono aperti. La base e l'emettitore del transistor T1 sono normalmente cortocircuitati dal contatto del lettore; inserendo una carta si apre il contatto ed il T1 può essere polarizzato tramite la sua resistenza di base, cosicché va in saturazione e cortocircuita emettitore e collettore, alimentando il regolatore U5 e portando a livello logico alto il pin 18 del micro.

REALIZZAZIONE PRATICA

Innanzitutto occorre preparare i circuiti stampati per la base ed il lettore, dei quali trovate illustrate le tracce lato rame a grandezza naturale in queste pagine, ricorrendo preferibilmente alla fotoincisione; fatto ciò si montano su di

essi i componenti a partire dalle resistenze e dai diodi al silicio che vanno posizionati come indicato dall'apposito disegno. Quindi si procede sistemando il trimmer e gli zoccoli per gli integrati dip (9+9 pin per il microcontrollore, 4+4 pin per l'NE555 e per la EEPROM 24C08) e poi i condensatori, cercando di rispettare la polarità indicata per quelli elettrolitici; via-via si montano i transistor e i due regolatori in TO-220 (7805) tutti con il verso evidenziato dal disegno di disposizione componenti, dopo il quarzo (che non richiede il rispetto di alcuna polarità) ed il diodo luminoso LD1 sulla scheda base, rammentando che il catodo sta dalla parte smussata. Infine vanno inseriti e saldati il relè RL1 (tipo ITT-MZ a 12V o compatibile) sulla base ed il lettore Amphenol sullo stampato piccolo;

naturalmente per l'interconnessione tra i due sono previsti connettori per flat-cable maschi a 10 poli (2x5 a passo 2,54 mm) che andranno inseriti e saldati negli appositi fori ricordando che per lo stampato piccolo la tacca di riferimento deve guardare verso il lettore, mentre nella scheda di base essa deve stare rivolta al quarzo. In alternativa è possibile fare i collegamenti direttamente con corti spezzoni di filo. Per l'alimentazione ed i contatti del relè è consigliabile utilizzare delle morsettiere per stampato a passo 5 mm, da montare ciascuna in corrispondenza delle relative piazzole. Per il ponticello J1 conviene infilare e saldare nei rispettivi fori del c.s. due punte a passo 2,54 mm, che poi chiuderete -quando servirà- con un jumper adatto.

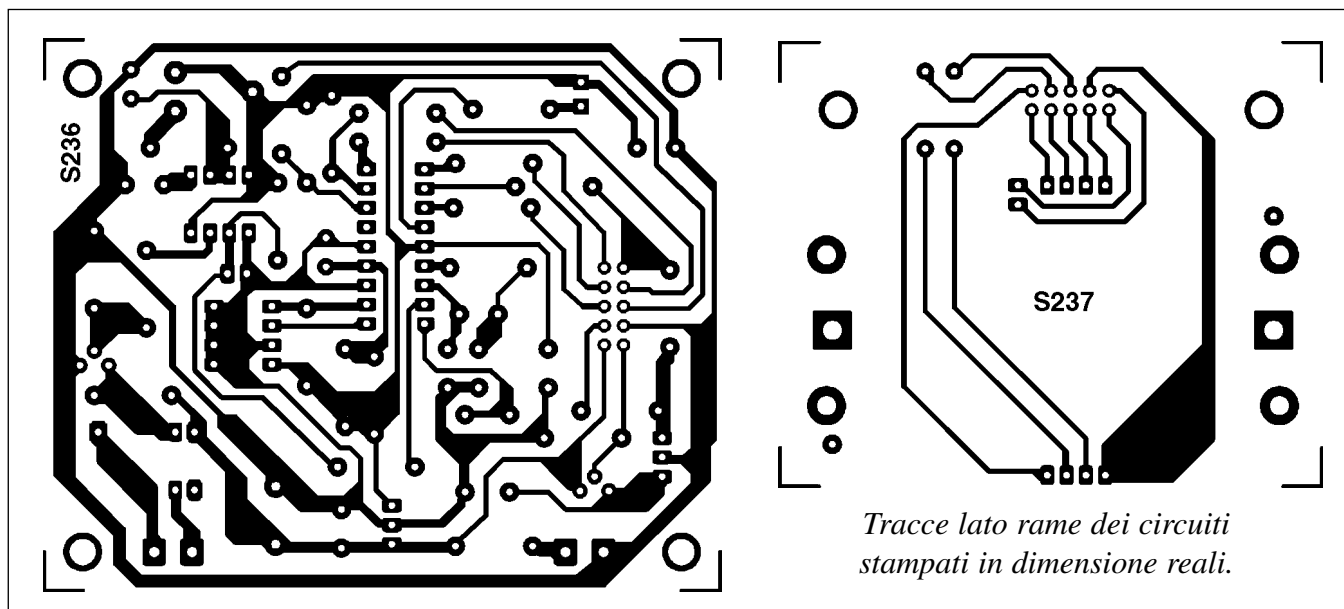
Durante tutte le fasi del montaggio non perdetevi d'occhio la disposizione componenti illustrata in queste pagine, e neppure lo schema elettrico, poiché vi permetteranno di porre ogni cosa nel verso giusto senza errori o incertezze; non dimenticate i ponticelli di interconnessione (sono due) sulla schedina del lettore di chipcard, che possono essere ottenuti da due semplici avanzi di terminali tagliati da diodi, resistenze o condensatori. Finite le saldature verificate che tutto sia al posto giusto, quindi inserite gli integrati nei rispettivi zoccoli, avendo cura di posizionarli ciascuno come indicato nel disegno di disposizione dei componenti; ricordate inoltre che il microcontrollore deve essere preventivamente programmato

PER LA SCATOLA DI MONTAGGIO

La serratura elettronica con chipcard è disponibile in scatola di montaggio. L'unità base (cod. FT236K) costa 48.000 lire e comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, una chipcard da 416 bit, il microcontrollore già programmato e una memoria EEPROM programmata con un codice univoco (ogni memoria viene personalizzata con un diverso codice a 32 bit). La sezione di interfaccia (cod. FT237K) costa 18.000 lire e comprende la basetta forata e serigrafata, il connettore per chipcard ed il cavo POD. Il microcontrollore programmato (cod. MF236) è disponibile anche separatamente al prezzo di 30.000 lire. Ogni tessera chipcard (cod. CPC416) aggiuntiva costa 10.000 lire. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200, internet <www.futuranet.it>.

Nuovo indirizzo:

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



con l'apposito software, e si trova presso la ditta Futura Elettronica di Rescaldina (MI) tel. 0331/576139, fax 0331/578200, che dispone anche delle EEPROM già caratterizzate con un codice di sicurezza. A proposito di EEPROM, la 24C08 da utilizzare nel circuito potete programmarla a piacimento disponendo del programmatore di EEPROM seriali pubblicato in questo stesso fascicolo. Bene, procurato tutto quello che serve e sistemate le due unità, le si può collegare tra loro (se già non è stato fatto) utilizzando un pezzo di flat-cable da 10 vie con attestati agli estremi due connettori femmina volanti di tipo adatto, ovvero 10 poli per flat-cable a passo 2,54 mm. Per collegare le unità infilate i connettori volanti ciascuno al proprio posto, senza preoccuparvi più di tanto perché entreranno solo in un verso, a causa della tacca che hanno su un lato. Una volta terminato l'assemblaggio ed uniti i circuiti potete

pensare al collaudo: procuratevi un alimentatore, meglio se stabilizzato, che dia in uscita da 12 a 15 volt c.c. ed una corrente di 150÷200 milliampère; se provvisto di spinotto plug potete montare sulla scheda base il plug femmina di diametro adatto, in modo da facilitare la connessione. In caso contrario basta saldare i due fili, positivo e negativo, rispettivamente al +V ed alla massa. Accendete l'alimentatore dopo aver chiuso il J1 con un jumper a passo 2,54 mm, così avrete il sistema pronto per programmare le sue chiavi. Procurata una chipcard con User Code AAAA inseritela nel lettore e verificate che si accenda e si spenga LD1: fatto ciò la carta è programmata e contiene sia il nuovo User Code, sia la stringa che costituisce il codice-chiave necessario a far eccitare il relè nel funzionamento normale, perciò potete estrarla. Spegnete il circuito togliendogli l'alimentazione, aprite il ponticello J1,

quindi ridate tensione e attendete qualche secondo: ora infilate la tessera appena programmata e verificate che scatti RL1, che dovrà ricadere entro il tempo impostato con il trimmer R4; l'eccitazione del relè verrà indicata dal lampeggio del led. Se tutto andrà come descritto il sistema di serratura elettronica funzionerà bene e potrà essere installato.

Notate un'ultima cosa: per come è fatto il circuito il monostabile viene eccitato, ed il relè con esso, anche quando si chiude il ponticello J1 per avviare la programmazione; infatti così facendo si dà un impulso di trigger all'U2 perché si pone a zero logico il suo piedino 2. Di questo va tenuto conto nell'uso, soprattutto quando il sistema è installato: pertanto dovendo programmare è sempre bene sconnettere i fili dell'uscita, ovvero quelli (OUT) del relè, altrimenti si attiva inavvertitamente l'utilizzatore ad esso assegnato.

RM ELETTRONICA SAS

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

rivenditore autorizzato:



**FUTURA
ELETTRONICA**



**NUOVA
ELETTRONICA**

G.P.E.

Else Kit

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

CONTROLLO ACCESSI CON TESSERE MAGNETICHE E PROGRAMMATORI DI BADGE

SERRATURA ELETTRONICA



Attiva un relè quando nel lettore viene passata una tessera magnetica preventivamente memorizzata. Il contatto può essere utilizzato per comandare qualsiasi carico elettrico con modalità monostabile o bistabile. Il dispositivo viene fornito in scatola di montaggio la quale comprende anche il lettore magnetico a strisciamento standard ISO2 e tre tessere magnetiche già memorizzate con codici differenti e univoci (BDG01-M8).

FT408K € 52,00

LETTORE DI BADGE SERIALE



Dispositivo in grado di leggere e riconoscere i dati memorizzati nella seconda traccia delle tessere magnetiche. Può funzionare sia autonomamente per realizzare un sistema di controllo degli accessi, sia collegato ad un PC a cui demanda la gestione degli eventi. Munito di due relè per controllare i dispositivi esterni e di una porta RS232 per il collegamento al PC. L'apparecchiatura è disponibile in scatola di montaggio la quale comprende anche il lettore magnetico a strisciamento standard ISO2. Non è compreso il contenitore plastico (SM2SN) in vendita a € 15,00. Le tessere magnetiche sono disponibili separatamente (BDG01-M8).

FT500K € 68,00

BADGE MAGNETICI



Disponibili tessere magnetiche ISO 7811 vergini o programmate:

- Badge vergine (possibilità di programmare le 3 tracce) cod. BDG01 € 0,80
Quotazioni speciali per quantità
- Badge memorizzato sulla traccia 2 con codice univoco cod. BDG01-M8 € 0,80



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

PROGRAMMATORE BADGE MOTORIZZATO



Programmatore e lettore motorizzato di badge magnetici. Il dispositivo si interfaccia ad un Personal Computer e permette di scrivere e leggere tutte le tre tracce disponibili nei badge. Utilizza lo standard ISO 7811 e viene fornito completo di alimentatore da rete e di software da installare nel PC. Alimentazione 220 V.

PRB33 € 1.500,00

PROGRAMMATORE BADGE MANUALE



Programmatore e lettore manuale di badge per la traccia 2 delle tessere magnetiche standard ISO 7811. Si collega al PC tramite la porta seriale RS 232 e viene fornito con cavo di collegamento e software da installare nel PC. Compreso alimentatore da rete 220 V.

ZT2120 € 620,00

**FUTURA
ELETTRONICA**

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

www.futuranet.it

TRASMETTITORE ALTA POTENZA

Palmare, bicanale, studiato appositamente per i sistemi con codifica MM53200/UM86409 a 433,92 MHz, dispone di una potenza di uscita RF di quasi 1 watt che consente di comandare a grande distanza qualsiasi ricevitore che utilizzi lo stesso tipo di codifica. La portata del sistema dipende anche dalla sensibilità del ricevitore ma in ogni caso non è mai inferiore a 400÷500 metri.

di Arsenio Spadoni

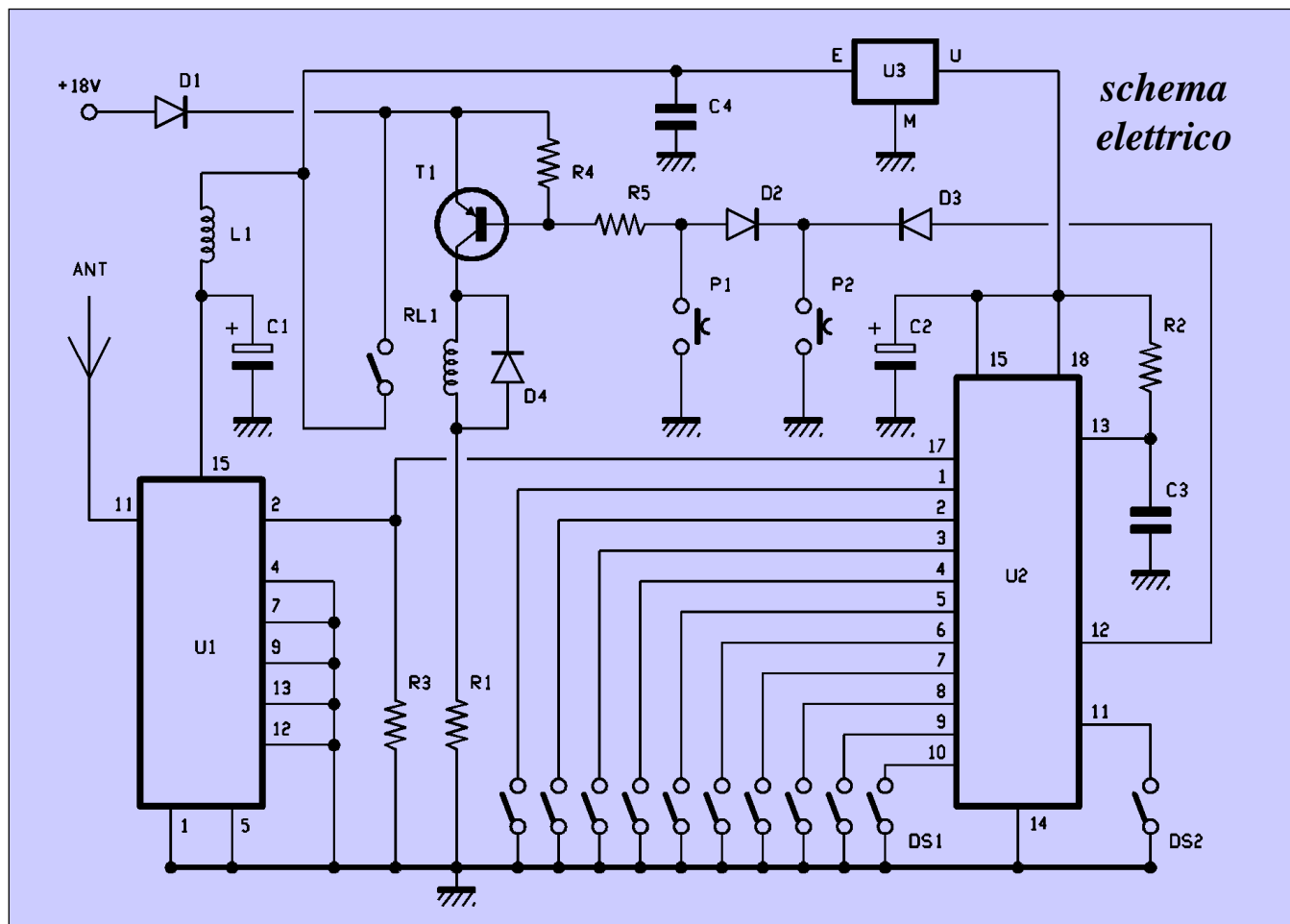
Ci sono situazioni pratiche nelle quali può essere necessario controllare a distanza sistemi elettronici o elettromeccanici perché non ci si può avvicinare troppo o perché quando si è vicini ormai non c'è molta utilità: un classico esempio è l'apertura del cancello elettrico di un passo carrabile posto in una strada molto stretta: il solo fermarsi ad attendere di entrare può intralciare o impedire lo scorrimento del traffico delle automobili. In questo caso il tradizionale sistema con trasmettitore tascabile non serve più di tanto in quanto consente di attivare l'apricancello da una distanza troppo breve. In una situazione del genere, ma anche in tantissimi altri casi, occorrerebbe un trasmet-

titore a lunga portata, capace di comandare l'apertura del cancello elettrico già quando si arriva, ad esempio, a 400÷500 metri di distanza dall'accesso, in modo da trovare il passaggio aperto o

comunque accessibile nel giro di pochi istanti. Insomma un dispositivo come quello che proponiamo in questo articolo, fatto appositamente per

attivare ricevitori codificati a base MM53200 fino a 4096 combinazioni, sia mono che bicanali, garantendo una copertura che varia da un minimo di 400 metri ad un massimo di oltre 1 chilometro, a seconda del sistema utilizzato, dell'antenna ricevente, della collocazione e degli ostacoli frapposti. Quindi un trasmettitore ideale per tutte le





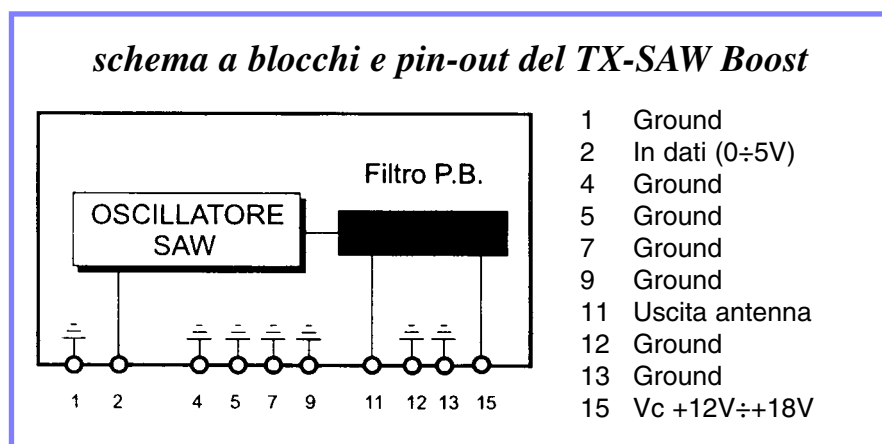
applicazioni dove la portata è determinante, e nelle quali i classici mini trasmettitori tascabili non permettono di raggiungere lo scopo a causa della scarsa potenza del loro oscillatore; quello che proponiamo in queste pagine è invece in grado di garantire le massime prestazioni pur rimanendo un dispositivo portatile, certo più grande dei tradizionali, ma comunque compatto e facilmente collocabile ovunque, anche nella tasca della giacca o nel vano portaoggetti di qualunque automobile. Funziona con due pile da 9 volt e dispone di un'antennina accordato alla frequenza di lavoro, cioè 433,92 MHz. Vediamo dunque di entrare nel vivo del progetto andando subito ad analizzare lo schema elettrico del trasmettitore.

SCHEMA ELETTRICO

Abbiamo detto che si tratta di un trasmettitore per radiocomandi codificati a standard MM53200, e il circuito ce lo conferma, dato che troviamo un integrato UM86409 (U2) compatibile con

il popolare chip National Semiconductors, ed un ibrido (U1) di tipo TX-SAW Boost dell'Aurel, modulo quest'ultimo in grado di operare a 433,92 MHz sviluppando in antenna (a 50 ohm) una potenza RF compresa tra un minimo di 400 ed un massimo di 1000 milliwatt, a seconda di come viene alimentato. Ed è proprio la potenza RF dell'ibrido che garantisce la notevole portata che caratterizza il nostro trasmettitore: infatti alimentato a 18 volt (nel nostro caso utilizziamo

due pile a secco da 9V poste in serie) il suo stadio finale sviluppa circa 1 watt, una potenza ragguardevole che permette, impiegando l'antenna accordata consigliata dalla Aurel, di coprire distanze che superano il chilometro in assenza di ostacoli, praticamente con tutti i ricevitori standard per apricancello ed antifurto sintonizzati a 433,92 MHz, sia basati su componenti della stessa Aurel (es. il ricevente RF290A/433 o l'STD433) che su altri stadi RF. Guardiamo allora dettagliata-



mente il circuito, notando prima di tutto che per raggiungere lo scopo di ottimizzare la portata abbiamo avuto riguardo per una raccomandazione della Casa costruttrice del TX-SAW Boost: non solo utilizziamo l'apposita antenna da 18 cm a 50 ohm di impedenza, ma pilotiamo il componente in

codifica più uno per la selezione del canale: i piedini 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, sono collegati ciascuno ad un microinterruttore del dip-switch DS1 (a 10 vie) ed al DS2, così da impostare fino ad un massimo di 2048 combinazioni per il codice base, ovvero per ciascun canale. Il pin 12 è invece connesso

caratteristiche tecniche

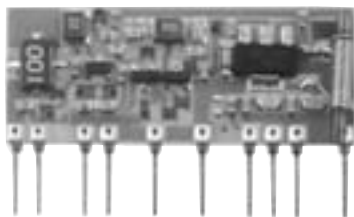
Il trasmettitore proposto in questo articolo, pur essendo di tipo portatile anche se parecchio più grande dei trasmettitori standard, consente di realizzare sistemi di radiocontrollo la cui portata è almeno 10 volte superiore a quella dei normali apricancello. Le prestazioni sono ottime in ogni condizione, grazie all'impiego di una sezione radio ibrida e quarzata, che fornisce in antenna quasi 1 watt con la massima stabilità. Le caratteristiche sono le seguenti:

Frequenza di lavoro.....	433,92 MHz
Tipo di oscillatore.....	SAW
Potenza in antenna (a 50 ohm).....	1000 mW
Tipo di codifica.....	MM53200/UM86409
Combinazioni per canale.....	2048
Canali disponibili.....	2
Tensione di alimentazione.....	18 volt c.c.
Corrente assorbita.....	140 mA
Corrente a riposo.....	nulla
Portata in campo libero.....	400÷1000 m

modo impulsivo; infatti esso può erogare 1 watt ma non in regime continuo, il che significa che non deve restare costantemente acceso alla massima potenza. Nel nostro caso questa condizione è pienamente soddisfatta, dato che l'ibrido lavora in modo on/off perché viene pilotato dagli impulsi rettangolari inviati dall'encoder U2. Quest'ultimo è un MM53200 (o un UM3750, UM86409, ecc.) che lavora nella tipica configurazione con oscillatore controllato da R2 e C3, e 11 bit di

so ad una rete logica che permette di impostarne il livello a zero o ad 1 al momento dell'attivazione della trasmissione usando lo stesso pulsante del rispettivo comando. Per capire ciò basta considerare cosa avviene premendo P1 e P2: con il primo si mette a massa la resistenza R5 forzando lo scorrimento di una certa corrente nella base del transistor PNP T1, quanto basta per mandarlo in saturazione facendogli alimentare la bobina del relè RL1, il cui scambio scatta e alimenta il

il TX-SAW Boost in dettaglio



Ibrido su allumina ad alta affidabilità intrinseca, presenta una frequenza di lavoro di 433,92 MHz mediante risuonatore SAW con una potenza di uscita RF di 400 mW (26 dBm ± 1 dB) se alimentato a 12 V su 50 Ohm; con una tensione di alimentazione di 18V, si ottiene quasi 1 W (29 dBm 1dB). Al piedino di modulazione (pin 2) va applicato un segnale TTL con una frequenza massima di 4 KHz. In trasmissione il modulo assorbe 60 mA se alimentato a 12 volt e 100 mA se alimentato a 18 volt.

SET DI 1000 RESISTENZE

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



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

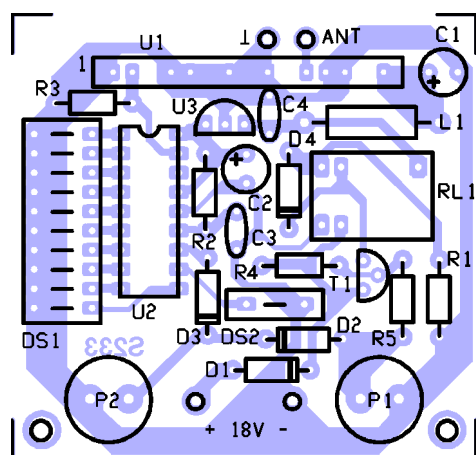


La confezione di oltre 1000 resistenze (Cod. SET1000) è disponibile al prezzo di lire 25.000 presso:

FUTURA ELETTRONICA

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

Il trasmettitore in pratica



COMPONENTI

R1: 150 Ohm 1/4 W

R2: 220 Kohm 1/4 W

R3: 47 Kohm 1/4 W

R4: 47 Kohm 1/4 W

R5: 15 Kohm 1/4 W

C1: 10 μ F 16VL elettrolitico

C2: 100 μ F 16VL elettrolitico

C3: 100 pF ceramico

C4: 100 nF multistrato

D1: 1N4007

D2: 1N4148

D3: 1N4148

D4: 1N4007

L1: bobina VK200

T1: BC557

U1: Modulo Aurel TX-SAW Boost

U2: UM86409

U3: 78L05

DS1: dip switch 10 poli

DS2: dip 1 polo

RL1: relè miniatura 12 volt

P1: pulsante N.A.

P2: pulsante N.A.

Varie:

- zoccolo 9 + 9;
- stampato cod. S233;
- clips 9V (2pz);
- Antenna 433 MHz;
- Contenitore Teko Coffe3.

modulo ibrido U1 tramite la rete di filtro L/C formata da L1 e dall'elettrolitico C1; il diodo D2 risulta invece interdetto, pertanto il piedino 12 dell'encoder U2 risulta a livello alto (rammentate che tutti i pin di codifica -da 1 a 12- del chip hanno internamente una resistenza di pull-up) e tale integrato genera il codice corrispondente. I dati escono dal piedino 17 rispetto a massa e pilotano l'ingresso di comando dell'ibrido, il quale si attiva irradiando la radiofrequenza a 433,92 MHz in corrispondenza di ogni impulso a livello alto. Il codice inviato nell'etere è quello corrispondente all'ultimo bit ad 1 logico. Se invece si preme P2 (e P1 è rilasciato...) il transistor T1 viene ancora messo in saturazione perché la R5 è posta a massa tramite il diodo D2, che stavolta conduce; l'ibrido trasmettente U1 è nuovamente acceso, e irradia tramite la propria antenna il codice inviato dall'uscita (pin 17) dell'encoder U2, il quale però si trova adesso con il

piedino 12 a livello logico basso e fornisce i dati relativi a tale situazione: infatti la chiusura del pulsante P2 mette a massa il catodo del D3 forzando a

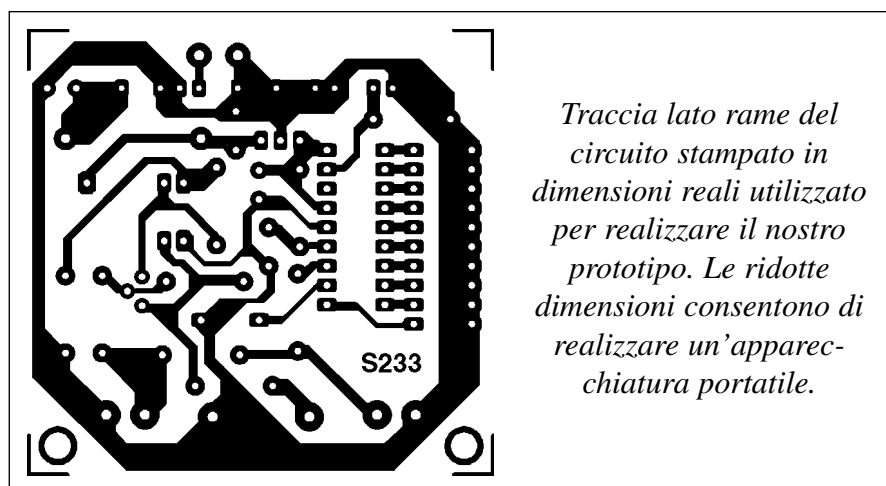


zero lo stato del predetto pin dell'MM53200. Questo è in sintesi il funzionamento del tutto: notate che abbiamo fatto accendere il TX-SAW Boost tramite lo scambio di un relè perché non è stato possibile farlo in altro modo e comunque per poter usare un singolo pulsante per canale evitando interferenze tra l'alimentazione principale (18V) con cui esso funziona e il piedino 12 dell'encoder U2, che è alimentato a 5 volt, mantenendo nel contempo un insieme semplice e di ridotte dimensioni. Inoltre il relè, unito al filtro L1/C1, limita le interferenze dovute alle già ridotte fughe di RF dai piedini di alimentazione del modulo SMD. Certo, il sistema ha comunque l'inconveniente di assorbire più corrente durante l'attivazione, poiché solo nella bobina del relè vanno circa 30 milliampère (limitati dalla resistenza R1); tuttavia il difetto è limitato ai soli periodi in cui si trasmette, ovvero si tiene premuto uno dei pulsanti, mentre

a riposo non influenza minimamente il consumo: anzi, la particolare configurazione di tutto il minitrasmittitore è tale da determinare un assorbimento nullo quando non viene premuto alcuno dei due pulsanti. Infatti quando P1 e P2 sono rilasciati il transistor T1 è interdetto e il relè non è collegato all'alimentazione, e pure il regolatore integrato U3 (un 78L05 usato per ricavare i 5 volt necessari a far funzionare l'encoder MM53200) che ha l'ingresso collegato al collettore dello stesso T1, risulta spento; solo premendo uno dei pulsantini si ha lo scorrimento della corrente dalle pile al circuito. Notate che l'assorbimento complessivo del

DS1 e DS2, il primo da 10 poli ed il secondo singolo. Poi si inseriscono e si saldano i condensatori, badando alla polarità di quelli elettrolitici, e quindi il regolatore integrato 7805, che deve essere del tipo a bassa corrente (78L05) in contenitore TO-92, e che va montato con il lato piatto rivolto a C2 ed R2. Quanto al transistor T1, è un BC547 che va infilato nei rispettivi fori dello stampato tenendone il lato piatto verso la resistenza R4. Giunti a questo punto si sistemano il relè RL1 (tipo ITT-MZ o equivalente, con bobina a 12 volt e singolo scambio) e il modulo ibrido TX-SAW Boost, per i quali non vi sono problemi di orientamento dato che

re li collegherete alle rispettive piazzole con corti spezzoni di filo, quindi li fisserete ad un pannello della scatola, qualora non sia già predisposta diversamente. Inserite infine l'integrato di codifica MM53200 nello zoccolo, cercando di posizionarlo come indicato nella disposizione componenti illustrata in queste pagine, ovvero tenendone la tacca di riferimento dalla parte dell'ibrido U1; ricordate che in sostituzione è possibile usare gli equivalenti della UMC, ovvero l'UM86409 o l'UM3750. Completato il circuito e verificato che tutto sia a posto, bisogna pensare a racchiuderlo in un contenitore adatto: per il prototipo abbiamo



nostro minitrasmittitore, quando è acceso, è contenuto entro 140÷150 miliampère, il che significa che per alimentarlo è preferibile utilizzare due batterie alcaline.

REALIZZAZIONE PRATICA

Ma lasciamo da parte lo studio del circuito e vediamo adesso come bisogna fare per costruire e mettere in funzione il trasmettitore a lunga portata. Per prima cosa occorre preparare il circuito stampato seguendo la traccia del lato rame illustrata in queste pagine a grandezza naturale (scala 1:1) quindi dopo averla incisa e forata è necessario procurarsi i pochi componenti che servono montandoli poi in questo ordine: prima le resistenze e i diodi (per i quali va rispettata la polarità indicata, rammentando che il catodo è il terminale dalla parte della fascetta) quindi lo zoccolo per l'MM53200 e dunque i dip switch

entrano solo nel verso giusto. I due pulsanti P1 e P2 potete montarli direttamente sul circuito stampato, se prevedete che il contenitore sia adatto, oppure



usato un Teko della serie Coffey, che sebbene non sia proprio tascabile è adatto ad essere riposto un po' ovunque, anche in auto, e si tiene comodamente in mano; in esso trovano posto anche le due pile a secco da 9 volt, che vanno collegate in serie tra loro usando apposite prese polarizzate "a strappo" connettendo il filo positivo (solitamente rosso) di una insieme con il negativo (nero) dell'altra, quindi attestando i fili liberi ciascuno alla corrispondente piazzola dello stampato (il positivo al +V ed il negativo a massa) senza inserire alcun interruttore, che sarebbe inutile perché comunque l'assorbimento del trasmettitore a riposo è nullo. Se usate il contenitore Teko bloccate la basetta e le pile sul fondo, fissate i pulsantini al coperchio dopo averli collegati con appositi spezzoni di filo, quindi richiudete forate un lato corto della base e avvitate l'antennina accordata (stilo lungo circa 18 cm) ad 1/4 d'onda collegandola con un pezzetto di cavo

schermato coassiale (la calza metallica collegatela a massa dal lato dello stampato, e lasciatela isolata dall'altra parte) alla piazzola ANT della basetta, ovvero al piedino 11 del modulo TX-SAW Boost. Per migliorare il rendimento dell'antenna potrete utilizzare un pezzo di lamiera (da sistemare indifferentemente all'interno o all'esterno del contenitore) in funzione di piano di massa. Chiudete il coperchio ed avrete terminato il vostro trasmettitore a lunga portata. Per il collaudo basta procurarsi un ricevitore da radiocomando funzionante a 433,92 MHz e provvisto di decodifica a base MM53200 o similare, o comunque portarsi nelle vicinanze del proprio impianto apricancello o antifurto purché disponga di comando a distanza basato sulla stessa codifica e sintonizzato ovviamente alla stessa frequenza (433,92 MHz); impostati gli 11 dip-switch del trasmettitore come quelli del ricevitore, o comunque analogamente a quelli del miniTX portatile in dotazione all'impianto, basta premere uno dei due pulsanti per vedere subito l'effetto. Facciamo notare che il nostro dispositivo è predisposto per controlla-

re fino a 2 canali, ma va ovviamente bene per comandare anche sistemi monocanale o a 3/4 canali, fermo restando che in quest'ultimo caso l'11° bit può determinare le combinazioni dei canali 3 e 4 e va quindi disposto di conseguenza. Per l'uso con i ricevitori a singolo canale basta non utilizzare o non montare uno dei pulsanti, ovvero

usare solamente quello corrispondente allo stato dell'ultimo pin di codifica del decoder: insomma, se abbiamo a che fare con un RX monocanale in cui il piedino 12 dell'MM53200 (UM86409 o UM3750...) è fisso a zero logico dobbiamo usare solamente il pulsante P2, perché con P1 si genera il codice corrispondente all'ultimo bit a livello alto.

PER LA SCATOLA DI MONTAGGIO

Il trasmettitore bicanale di potenza è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT233) al prezzo di 95.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, il contenitore, l'antenna e tutte le minuterie. Il modulo TX433-Boost è anche disponibile separatamente a 38.000 lire. Questo trasmettitore può essere accoppiato con numerosi ricevitori in kit descritti in passato: FT152K (monocanale, lire 45.000), FT168K (monocanale, lire 65.000), FT185K (monocanale, lire 40.000), FT186K (bicanale, lire 60.000) e FT196K (monocanale, lire 38.000). Il materiale può essere richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.

IDEE IN ELETTRONICA

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



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



FUTURA ELETTRONICA

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

Corso di programmazione per microcontrollori PIC

Impariamo a programmare con la famiglia di microcontrollori PIC della Microchip, caratterizzata da una grande flessibilità d'uso e da un'estrema semplicità di impiego grazie alla disponibilità di uno Starter Kit a basso costo, di un ambiente di sviluppo software evoluto e di una vasta e completa libreria di programmi collaudati e pronti all'uso. Undicesima puntata.

di Roberto Nogarotto



In tutte le precedenti puntate del Corso ci siamo sempre riferiti ad un solo dispositivo della famiglia PIC, ovvero al 16C84. Come noto, questo particolare micro dispone di una memoria programma di tipo EEPROM (elettricamente programmabile) e per questo motivo diventa particolarmente interessante per sviluppare e mettere a punto rapidamente piccoli programmi o routine specifiche. Per questo motivo il Corso, la relativa demoboard e l'apposito kit di programmazione sono tutti riferiti al PIC16C84; in realtà, i microcontrollori PIC sono caratterizzati dalla grande varietà di periferiche che

le diverse famiglie integrano al loro interno; questa notevole disponibilità di modelli consente al progettista di realizzare sistemi a microcontrollore che riducono al minimo il numero di circuiti integrati esterni al micro stesso. In questa puntata del Corso intendiamo quindi analizzare le periferiche presenti sugli altri dispositivi PIC e, per la precisione, andremo ad analizzare dettagliatamente le seguenti risorse: - **TIMERS**: nei dispositivi più piccoli è presente un solo timer, ma nei chip superiori si arriva fino a ben quattro timer integrati in un unico chip. - **CCP**: questa periferica permette di utilizzare i timer

integrati al fine di ottenere la generazione di segnali particolari, quali quelli PWM utilizzati nel controllo della velocità dei motori. - **COMPARATORI:** alcuni micro integrano dei comparatori analogici, con la possibilità di generare internamente una tensione di riferimento. Con questi dispositivi diventa facile realizzare dei programmi che possano controllare anche grandezze analogiche, come rivelatori di soglia e così via. - **INTERFACCE SERIALI:** con le interfacce seriali integrate è possibile collegarsi facilmente a dispositivi esterni quali convertitori A/D, memorie E2PROM, drive per display e così via utilizzando solo poche linee di istruzione per la comunicazione. E' inoltre possibile realizzare dei sistemi di comunicazione fra vari microcontrollori o fra microcontrollore e Personal Computer. - **CONVERTITORI A/D:** ovunque sia necessario acquisire grandezze analo-

interfacce di comunicazione seriale e convertitori analogico/digitali in un unico chip. Analizziamo ora dettagliatamente le varie periferiche ed il loro modo di funzionamento.

TIMERS

Parlando del PIC16C84, abbiamo visto che questo micro dispone internamente di un timer in grado di generare una interrupt ogni volta che viene terminato un conteggio. Questo timer, indicato con TMR0, è presente in tutti i dispositivi PIC, e funziona nello stesso modo per tutti i chip. In alcuni micro sono presenti anche altri timer che prendono il nome di TMR1 e TMR2.

TMR1

Questo timer è a 16 bit e utilizza due registri: TMR1H e TMR1L. Il clock che alimenta il relativo contatore può essere interno, ricavato dal quarzo (con frequenza divisa per 4) o esterno. E' interessante notare una particolare caratteristica di TMR1, ovvero la possibilità di realizzare un oscillatore a quarzo "attorno" ad una porta NOT ed una resistenza già integrate; in questo modo è possibile realizzare un oscillatore fino a 200 KHz con l'utilizzo di pochi componenti esterni. Il TMR1 può funzionare secondo due modalità: come timer o come contatore; quando lavora come contatore, il timer incrementa il proprio conteggio ad ogni fronte di salita del clock esterno; quando funziona in modalità Timer, il clock che alimenta il timer viene ricavato dal clock che alimenta il micro stesso. In entrambi i casi, viene generata una interrupt ogni volta che si ha un overflow del contatore. Il registro che controlla il modo di funzionamento di questo timer prende il nome di T1CON ed il significato dei singoli bit è il seguente:

- D0 (TMR1ON): Abilita (1) o disabilita (0) il timer;
- D1 (TMR1CS): Seleziona il clock esterno (1) o interno (0);
- D2 (T1SYNC): Serve per sincronizzare (0) o no (1) il clock esterno col clock interno al micro;
- D3 (T1OSCEN): Abilita (1) oppure disattiva totalmente (0) l'oscillatore;
- D4 (T1CKPS1), D5 (T1CKPS2): Impostano il valore del prescaler:
00 = Divide per 1
01 = Divide per 2
10 = Divide per 4
11 = Divide per 8
- D6: Non utilizzato;
- D7: Non utilizzato.

TMR2

Questo timer viene alimentato dal clock del micro diviso per 4, funziona come contatore ad 8 bit che dispone però di un prescaler in grado di dividere ulteriormente tale frequenza per 1, per 4 o per 16, e di un postscaler, che divide la frequenza in uscita dal timer di un fattore da 1 a 16. Il modo di funzionamento del timer, ed i fat-

Famiglia Timers CCP Seriale A/D Comparatori

16C54	1	-	-	-	-
16C55	1	-	-	-	-
16C56	1	-	-	-	-
16C57	1	-	-	-	-
16C58	1	-	-	-	-
16C620	1	-	-	-	2
16C621	1	-	-	-	2
16C622	1	-	-	-	2
16C61	1	-	-	-	-
16C62	3	2	SI	-	-
16C63	3	2	SI	-	-
16C64	3	1	SI	-	-
16C65	3	2	SI	-	-
16C71	1	-	-	SI	-
16C73	3	2	SI	SI	-
16C74	3	2	SI	SI	-
16C84	1	-	-	-	-
17C42	4	2	SI	-	-
17C43	4	2	SI	-	-
17C44	4	2	SI	-	-

giche per elaborarle, è indispensabile la presenza di un convertitore Analogico Digitale (A/D). La presenza sul chip di questa periferica semplifica notevolmente la realizzazione di sistemi di controllo analogici, riducendo il numero dei componenti esterni da utilizzare, ed ottimizzando la funzionalità del sistema. Sicuramente, la presenza di queste periferiche integrate, e la ampia possibilità di scelta fra micro che integrano alcune di queste periferiche ha permesso alla famiglia PIC di conquistarsi un posto di primo piano nel variegato mercato dei micro ad 8 bit, consentendo al progettista di scegliere di volta in volta il dispositivo più adatto ad ogni specifica applicazione. Nella tabella riportata in questa pagina indichiamo per ogni sottofamiglia di micro le periferiche integrate. Come si può osservare, si passa dai dispositivi della famiglia 16C5X, che integrano solo un timer, fino ai dispositivi 16C7X che dispongono diversi timers,

tori di divisione del prescaler e del postscaler, sono impostati attraverso il registro T2CON. Il valore del timer TMR2 viene confrontato con un registro, denominato PR2 e quando i due valori risultano uguali, viene generato un impulso per il postscaler; l'uscita di quest'ultimo, se abilitata, genera la condizione di interrupt del timer TMR2.

I MODULI CCP

La sigla CCP sta per Capture/Compare/PWM; la famiglia 16C6X, ad esempio, integra due di questi moduli. Ogni CCP è formato da un registro a 16 bit che può funzionare da registro di cattura, di comparazione, o come controllo dell'uscita PWM. I due moduli sono praticamente identici e sono costituiti ciascuno da 2 registri, denominati CCPR1L e CCPR1H per il primo modulo e CCPR2L e CCPR2H per il secondo modulo. Analizziamo ora le tre distinte modalità di funzionamento, tenendo conto che quanto detto per il primo modulo vale anche per il secondo.

MODALITA' CATTURA

Nella modalità CAPTURE, i registri CCPR1L e CCPR1H "catturano" il valore a 16 bit del timer TMR1 quando si verifica un determinato evento sul piedino RC2/CCP1. Questo evento può essere: un fronte di salita o di discesa; ogni 4 fronti di salita; ogni 16 fronti di discesa. La modalità dell'evento viene determinata attraverso un registro di configurazione.

MODALITA' COMPARAZIONE

Nella modalità COMPARE, il valore del registro CCPR1, a 16 bit, viene continuamente confrontato col valore del timer TMR1; quando i due valori sono uguali viene generato un evento sul piedino RC2/CCP1. Questo evento può essere: pin CCP1 posto alto, pin CCP1 posto basso, pin CCP1 invariato.

MODALITA' PWM

Nella modalità PWM (Pulse Width Modulation) è possibile generare un segnale ad onda quadra sul piedino RC2/CCP1 del micro e a questo segnale può essere variato il duty cycle. L'impostazione del valore del duty

cycle avviene caricando 8 bit nel registro CCPR1L, e due bit nel registro CCP1CON (i bit D4 e D5); il segnale che pilota la generazione del segnale PWM viene ricavata dal timer 2.

CONVERTITORE A/D

La famiglia 16C7X è costituita dai microcontrollori PIC 16C71, 16C73 e 16C74, rispettivamente a 18, 28 e 40 pin, caratterizzati dalla disponibilità di un convertitore A/D ad 8 bit. Il numero di ingressi che possono essere collegati al convertitore varia in funzione del tipo di micro; per la precisione è di 4 ingressi per il 16C71, 5 per il 16C73 e 8 per il 16C74. Il convertitore integrato nei PIC è del tipo ad approssimazioni successive, ovvero la conversione viene effettuata ponendo successivamente ad 1 i bit del relativo registro, partendo dal più "pesante", fino a trovare la combinazione esatta tra dato digitale e corrispondente ingresso analogico.

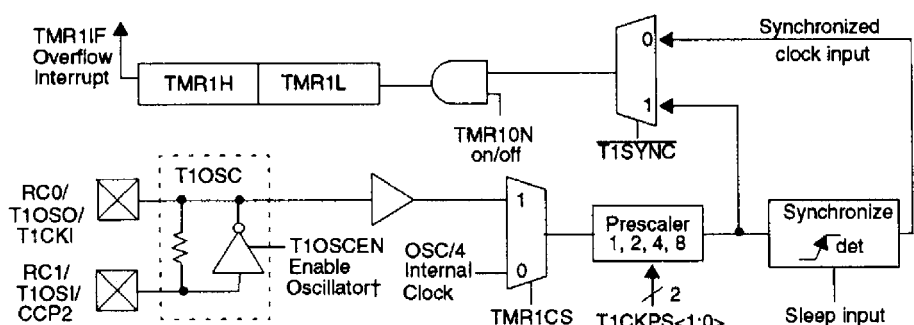
La gestione del convertitore avviene mediante tre registri denominati: ADCON0 (indirizzo 1Fh), ADCON1 (indirizzo 9Fh) e ADRES (indirizzo 1E); va notato che gli indirizzi dei registri sono validi per i PIC16C73 e 74, mentre sono differenti per il 16C71.

Vediamo in dettaglio il significato dei bit dei registri di configurazione e le operazioni da seguire per effettuare una conversione A/D.

ADCON0

- Bit0 (ADON): Se posto a 1 il convertitore sta lavorando, se posto a 0 il convertitore è disattivo e non assorbe corrente.
- Bit2 (Go/Done): Se si trova a 0 significa che la conversione è terminata; se si trova a 1, significa che la conversione è in corso; se viene forzato a 1 tramite scrittura, si avvia automaticamente la conversione.
- Bit3, Bit4, Bit5: Questi bit servono per definire quale pin di ingresso viene utilizzato per la conversione; la relazione tra i bit (rispettivamente 3, 4 e 5) e il pin abilitato è la seguente: 000 = RA0; 001 = RA1; 010 = RA2; 011 = RA3; 100 = RA5; 101 = RE0; 110 = RE1; 111 = RE2.
- Bit 6, Bit 7: Impostano la frequenza del clock che alimenta il convertitore, determinando quindi anche il tempo di conversione: 00 = Fosc/2; 01 = Fosc/8; 10 = Fosc/32; 11 = Clock derivato da un oscillatore RC.

Schema a blocchi del timer a 16 bit TMR1. Come si può notare, il TMR1 si compone di due registri TMR1H e TMR1L, viene controllato da un clock che può essere interno (ricavato dal quarzo) o esterno al micro.



ADCON1

I tre bit meno significativi di questo registro (D0, D1 e D2) consentono di selezionare gli ingressi da utilizzare in abbinamento al convertitore analogico.

ADRES

Questo registro viene caricato automaticamente al termine di una conversione A/D con il dato a 8 bit che ne esprime il risultato.

Per effettuare una conversione A/D è quindi necessario eseguire le seguenti operazioni: configurare quali linee sono dedicate agli ingressi analogici, attraverso il registro ADCON1; selezionare uno dei possibili canali per l'ingresso analogico; selezionare la frequenza di conversione; accendere il convertitore A/D. Queste tre ultime operazioni vengono effettuate attraverso l'impostazione del registro ADCON0. A questo punto, si fa partire la conversione, settando il bit GO/DONE del registro ADCON0 e si attende la fine della conversione. Se si è prevista la generazione di una interrupt, sarà questo evento ad indicare l'avvenuta conversione, altrimenti sarà necessario andare a testare il bit GO/DONE del registro ADCON0 fino a trovarlo a livello logico basso. Il risultato della conversione si trova a questo punto nel registro ADRES.

MODULI DI COMUNICAZIONE SERIALE

I microcontrollori PIC prevedono due diversi moduli di comunicazione seriale: il primo è denominato SCI (Serial Communication Interface = Interfaccia di comunicazione seriale), mentre il secondo prende il nome di SSP (Synchronous Serial Port = Porta Seriale Sincrona). Vediamo in dettaglio ciascuno di questi due moduli.

SCI

Il modulo SCI permette di comunicare in modo asincrono con altri dispositivi quali ad esempio i Personal Computer, oppure di comunicare in modo sincrono con dispositivi periferici quali convertitori A/D, memorie E2PROM seriali e così via. La SCI utilizza per la comunicazione seriale due linee, denominate TX per la trasmissione ed RX per la ricezione quando si lavora in modalità asincrona, oppure DT (data) e CK (Clock) quando viene utilizzata in modalità sincrona. La SCI può essere infatti configurata per lavorare in uno dei seguenti tre modi: modalità asincrona; modalità sincrona come master; modalità sincrona come slave. Nella modalità asincrona, i dati vengono trasmessi sulla linea TX, che quindi è una uscita, e ricevuti sulla linea RX, che quindi è un ingresso. La sincronizzazione tra ricevitore e trasmettitore avviene inviando un bit di START prima di inviare i dati veri e propri. Nella modalità sincrona, i dati viaggiano in modo bidirezionale sulla linea DT e la sincronia fra trasmettitore e ricevitore avviene attraverso l'invio di un clock sulla relativa linea CK: ovviamente il clock deve essere gestito da uno solo dei due dispositivi comunicanti. Il dispositivo che invia il

clock prende il nome di MASTER, mentre quello che riceve tale clock prende il nome di SLAVE. La configurazione della modalità di funzionamento della SCI avviene attraverso due registri denominati TXSTA (registro di trasmissione e di controllo) e RCSTA (registro di ricezione e di controllo); vi è poi un registro particolare, denominato SPRGB che permette di definire la velocità di comunicazione seriale, ovvero la baud rate.

Vediamo quindi dettagliatamente il modo di funzionamento del modulo SCI.

MODALITA' ASINCRONA

In questa modalità, la periferica si comporta come una UART. La comunicazione avviene attraverso due linee denominate TX (trasmissione) ed RX (ricezione). La trasmissione avviene inviando dapprima un bit di start, seguito da otto o nove bit rappresentanti i dati da inviare ed uno stop bit. Per effettuare la trasmissione di un dato, è sufficiente abilitare la trasmissione ponendo a 1 un bit denominato TXEN del registro TXSTA, tale bit è infatti l'abilitazione alla trasmissione. Una volta effettuata questa operazione, è sufficiente caricare il dato che si vuole trasmettere nel registro denominato TXREG. Questa operazione di "caricamento" avvia la trasmissione del dato in forma seriale.

Quando si vuole invece ricevere dei dati dalla linea seriale, occorre abilitare la ricezione settando il bit CREN del registro RCSTA. A questo punto il sistema attende l'invio di uno start bit, dei dati e di un bit di stop. Se ciò avviene correttamente, appena ricevuto il bit di stop viene settato il bit RCIF e viene generata una richiesta di interrupt. In risposta a questa richiesta di interrupt, è sufficiente andare a leggere il dato che si trova presente nel registro denominato RCREG.

MODALITA' SINCRONA

In trasmissione sincrona, uno dei due dispositivi comunicanti prende la funzione di master ed uno di slave. Il dispositivo master invia oltre ai dati, anche una linea di clock che serve allo slave per sincronizzare la ricezione; per questo motivo la trasmissione viene definita sincrona. La modalità di comunicazione sincrona, sia per quanto riguarda la ricezione che la trasmissione, avviene in modo del tutto analogo a quanto visto per la comunicazione asincrona.

Vediamo il significato dei bit che compongono i due registri TXSTA e RCSTA:

TXSTA

- D0 (TXD8): Rappresenta il nono bit di trasmissione - D1 (TRMT): Indica se il registro di trasmissione (TSR) è pieno (1) oppure vuoto (0) - D2 (BRGH): Determina, insieme con BRG, la velocità di trasmissione - D3: Non utilizzato - D4 (SYNC): Definisce il tipo di comunicazione: sincrona (1) o asincrona (0) - D5 (TXEN): Abilita (1) o disabilita (0) la trasmissione - D6 (TX8/9): Determina i bit di trasmissione: 9 (1) o 8 (1) - D7 (CSRC): Determina se in modalità sincrona il micro funziona da master (1) o da slave (0).

mette una facile comunicazione fra circuiti integrati periferici e microcontrollori. In particolare, per l'interfaccia I2C (sviluppata e diffusa dalla Philips) alcuni PIC presentano tre apposite linee denominate SDO (Serial Data Out), SDI (Serial Data In) e SCK (Serial Clock). Le linee SDO e SDI sono ovviamente le linee che trasportano i dati in forma seriale, mentre sulla linea SCK viene applicato il clock di sincronismo, essendo una trasmissione di tipo sincrono fra dispositivi. I registri che intervengono nella determinazione della modalità operativa di questa interfaccia seriale sono denominati SSPSTAT e SSPCON.

MODULO COMPARATORI

Alcuni dispositivi PIC della famiglia 16C62, pur non integrando al loro interno dei convertitori A/D veri e propri, consentono di gestire dei segnali analogici grazie alla presenza di due comparatori. In pratica, i comparatori sono dei dispositivi analogici che presentano due ingressi ed una uscita. I due ingressi sono indicati con + (ingresso non invertente) e - (ingresso invertente). Quando la tensione sul piedino + supera quella presente sul piedino -, l'uscita del comparatore si trova a livello logico 1; viceversa, se la tensione sul piedino - supera quella sul piedino +, l'uscita si porta a livello logico 0. I due comparatori presenti nei PIC fanno capo alle linee alle linee RA0 ÷ RA3. E' anche possibile utilizzare come ingresso dei comparatori una tensione di riferimento generata da un apposito modulo all'interno del PIC stesso. Il registro di controllo dei comparatori è denominato CMCON, e permette di selezionare una delle otto possibili configurazioni, permette cioè di stabilire quali linee della porta RA devono essere collegate agli ingressi del comparatore; lo stesso registro permette di rilevare lo stato dell'uscita dei comparatori.

CMCON

- D0 (CM0), D1 (CM1), D2 (CM2): Determinano una delle otto possibili configurazioni - D3 (CIS) - D4: Non utilizzato - D5: Non utilizzato - D6 (C1OUT): Uscita del primo comparatore - D7 (C2OUT): Uscita del secondo

comparatore.

Quando lo stato di uscita di uno dei due comparatori cambia, viene generata una interrupt, in risposta alla quale è necessario via software andare a leggere i due bit D6 e D7 per sapere quale dei due comparatori ha realmente cambiato stato.

MODULO GENERATORE DI TENSIONE DI RIFERIMENTO

Abbiamo visto che i due comparatori possono utilizzare una tensione di riferimento generata internamente al micro. Questo modulo viene controllato da un registro denominato VRCON i cui bit hanno il seguente significato: - D0 (VR0), D1 (VR1), D2 (VR2), D3 (VR3): Determinano il valore di tensione - D4: Non utilizzato - D5 (VRR): Determina il range di Vref: basso (1) o alto (0) - D6 (VROE): Indica se Vref si trova su RA2 (1) oppure no (0) - D7 (VREN): Informa il micro se il circuito che genera Vref è alimentato (1) oppure no (0).

Come si vede, il valore della tensione di riferimento viene determinato dai bit D0 ÷ D3 con le seguenti formule:

$$\begin{aligned} \text{Se } VRR = 1 & \quad Vref = (Vx / 24) * Vdd \\ \text{Se } VRR = 0 & \quad Vref = (Vdd / 4) + (Vx / 32) * Vdd \end{aligned}$$

Dove Vdd coincide con la tensione di alimentazione, Vx rappresenta un numero compreso tra 0 e 15 determinato dai bit D0 ÷ D3. Ad esempio, se consideriamo una Vdd di 5 V e un valore di Vx uguale a 10, abbiamo:

$$\begin{aligned} \text{Se } Vrr = 1 & \quad Vref = 2.083 \text{ V} \\ \text{Se } Vrr = 0 & \quad Vref = 2.8125 \text{ V} \end{aligned}$$

Bene, appuntamento alla prossima puntata del Corso in cui presenteremo un potente compilatore in Basic appositamente studiato per i microcontrollori PIC (PIC Basic Compiler). Con questo strumento di sviluppo, sarà possibile realizzare programmi, anche complessi, con semplici e intuitive istruzioni Basic che il compilatore provvederà a tradurre nel linguaggio assembler dei PIC.

DOVE ACQUISTARE LO STARTER KIT



Lo Starter Kit comprende, oltre al programmatore vero e proprio, un CD con il software (MPLAB, MPASM, MPLAB-SIM) e con tutta la documentazione tecnica necessaria (Microchip Databook, Embedded Control Handbook, Application notes), un cavo RS-232 per il collegamento al PC, un alimentatore da rete e un campione di microcontrollore PIC. La confezione completa costa 390.000 lire IVA compresa. Il CD è disponibile anche separatamente al prezzo di 25.000 lire. 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 - luglio agosto '98

ANTICALCARE ELETTRONICO

Ideale per tubazioni domestiche, evita l'accumulo di calcare negli apparecchi che riscaldano l'acqua quali boiler, caldaie a gas, lavatrici, lavastoviglie, ecc. Il circuito è semplicissimo ed essenziale come il principio di funzionamento, che si basa sull'effetto di un campo elettromagnetico nei confronti delle particelle in soluzione.

di Francesco Doni

Al giorno d'oggi un po' tutti sappiamo quali sono i problemi legati all'utilizzo dell'acqua "potabile" che ci viene fornita nelle abitazioni, nei bagni di locali ed uffici, ed altrove: essa non è pura e semplice acqua come quella distillata, ma contiene disciolti in soluzione diversi elementi chimici e sali, la cui quantità varia da località a località, e viene esaminata periodicamente come si fa per le acque minerali alla fonte da dove vengono prelevate. Ciò che si trova frequentemente sono i sali di Calcio (calcare) di Magnesio e di Sodio (ad esempio il Bicarbonato ed il Cloruro di Sodio, ovvero il sale da cucina) ed altri ancora: la percentuale di questi composti determina la cosiddetta "durezza" dell'acqua, che si misura in Gradi Francesi (°Fr) e che mediamente si aggira intorno a 15÷25. Senza stare a fare una trattazione completa ci limitiamo a dire che la presenza di sali disciolti, ma soprattutto di calcari porta tutta una serie di problemi

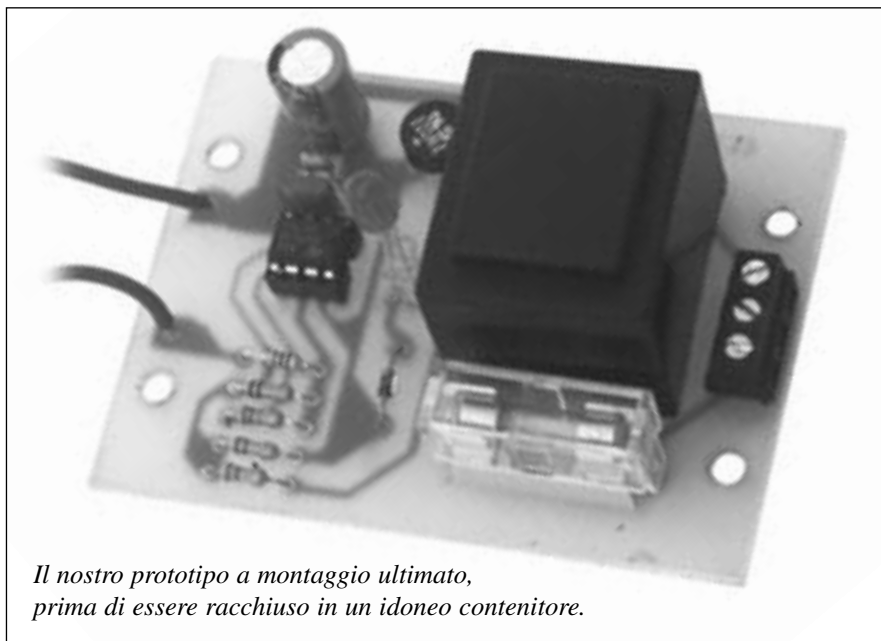
negli apparecchi che riscaldano l'acqua, poiché con il calore, quanto più è intenso, essi vengono a cristallizzarsi formando incrostazioni resistenti e che col tempo arrivano non solo ad ostruire eventuali tubazioni, ma soprattutto avvolgono l'elemento riscaldatore corrodendolo e impedendogli di cedere adeguatamente il calore; senza contare che una resistenza elettrica avvolta da uno strato isolante si surriscalda fino a bruciarsi, perché non può raffreddarsi come dovrebbe nell'acqua circostante.

Ecco perché per lavatrici e lavastoviglie si raccomanda di utilizzare insieme al normale detersivo l'anticalcare. Tuttavia questo prodotto chimico non può essere utilizzato in altri apparecchi (ad esempio scaldabagno elettrico o a gas), ed ecco

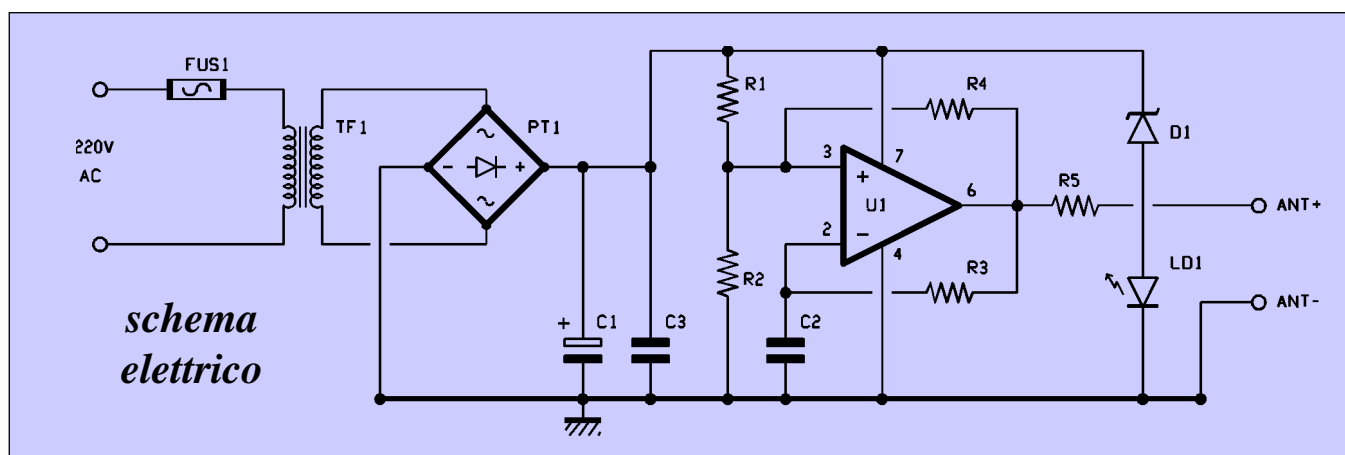
che divengono utili ed a volte indispensabili quegli apparecchi composti da filtri con appositi sali capaci di disciogliere il calcare. Ed ancora più utili sono i sistemi elettronici, già presenti da tempo sul mercato, che a differenza dei metodi chimici non alterano la composizione dell'acqua, che può perciò essere bevuta tranquillamente. Infatti, i dispositivi elettronici



ci non alterano la struttura e la presenza dei sali, e non sciolgono effettivamente il calcare, ma semplicemente ne polarizzano le particelle in modo che si respingano tra loro e che pertanto non si depositino più sui riscaldatori e sulle pareti interne delle tubazioni. Al contrario, i granuli e gli altri sistemi chimici sciolgono i sali liberando gli ioni che li compongono, così ad esempio il sale da cucina NaCl (cloruro di sodio) originerebbe Cloro e Sodio, che da soli non fanno poi tanto bene, soprattutto se presenti in quantità eccessiva (un po' ci servono e si trovano disciolti nel sangue come elettroliti). Insomma, sciogliendo il calcare (Carbonato di Calcio, ecc.) si liberano elementi chimici che rendono l'acqua non più bevibile. E' questo il motivo per cui vogliamo pro-



Il nostro prototipo a montaggio ultimato, prima di essere racchiuso in un idoneo contenitore.



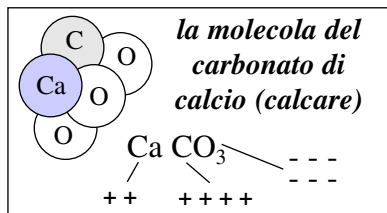
porre il progetto e la costruzione di un efficace anticalcare elettronico, un circuito semplice, efficace ed installabile ovunque senza badare troppo alla natura dell'impianto o ai materiali da cui è costituito; una soluzione che costa pochissimo, certamente meno dei vari trattamenti che vengono proposti qua e là, in televisione, nei supermercati, nelle fiere, ecc. E' oltretutto un metodo che consente ancora di bere l'acqua "trattata" perché non ne altera la struttura chimica. Vediamo dunque questo dispositivo, dicendo innanzitutto che si tratta di un circuito elettronico al quale sono collegati due spezzoni di filo da avvolgere nello stesso verso attorno al tubo di entrata dell'acqua; andiamo subito ad analizzare lo schema elettrico illustrato in questa pagina. Come si può osservare, il circuito è estremamente semplice, dato che il tutto si riduce ad un multivibratore astabile ad operazio-

nale che genera un'onda rettangolare alla frequenza di circa 1600 Hz, valore ritenuto il più adatto per polarizzare le molecole dei sali disciolti nell'acqua potabile. Il funzionamento è presto detto: una volta data la tensione di rete al primario del trasformatore di alimentazione TF1, sul secondario troviamo 15 volt che raddrizzati e livellati dal



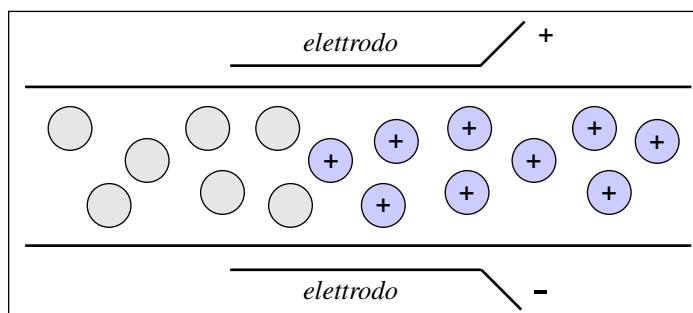
ponte a diodi PT1 e dall'elettrolitico C1 determinano circa 21 volt in continua; con essi viene alimentato l'operazionale U1 (il classico LM741) che inizia ad oscillare. In sostanza C2, inizialmente scarico, mette a massa il piedino 2, mentre l'ingresso non-invertente è polarizzato con metà del potenziale di alimentazione grazie al partitore resistivo R1/R2, cosicché l'uscita (piedino 6) assume il livello alto uguale più o meno alla tensione d'alimentazione del pin 7. Tramite R4 parte del potenziale d'uscita torna al pin 3 dell'operazionale e ne incrementa il valore rispetto a quello iniziale portandolo a circa 2/3 (14 volt) di quello che alimenta l'intero partitore; intanto C2 si carica attraverso la resistenza R3, che gli porta corrente dal piedino 6, finché la differenza di potenziale ai suoi capi non eguaglia e supera quella attualmente presente ai capi della R2: ora l'U1 commuta lo

il principio di funzionamento



L'acqua considerata potabile che giunge nelle nostre case non è pura come quella distillata perché porta in sé svariate sostanze disciolte e soprattutto sali, quali carbonati di calcio (calcare) di sodio, cloruri ed altri ancora; tra tutti quanti quelli che più creano problemi per alcuni elettrodomestici sono i calcari, perché cristallizzano avvolgendo le resistenze elettriche e l'interno delle tubazioni, soprattutto quelle riscaldate quali ad esempio i collettori dei boiler e delle caldaie murali a gas. A lungo andare portano danni anche considerevoli, perché corrodono le vasche delle

lavatrici, le resistenze degli scaldabagno (ma anche delle macchinette per caffè, dei ferri da stiro, ecc.) oltre ad ostruire i tubi. Per evitare l'accumulo del calcare esistono diversi sistemi, tra i quali i più noti sono i trattamenti chimici a base di filtri e sali, e i classici anticalcare in polvere da aggiungere al detersivo per il bucato: entrambi, sia pure in situazioni differenti, agiscono sciogliendo i sali di calcio impedendo fisicamente che si attacchino perché di fatto non esistono più, dato che vengono scissi negli elementi che li compongono, o trasformati in altri composti. Tuttavia tali metodi sono applicabili solo in ambiti ristretti e poco si addicono ad "addolcire" l'acqua potabile, perché spesso la rendono tutt'altro che bevibile e anche velenosa: se infatti si scinde un sale quale il cloruro di sodio liberando cloro e sodio, si produce un mix decisamente tossico. Non è quindi un caso che gli anticalcare chimici vadano bene per le lavatrici (dove migliorano l'efficacia dei detersivi perché abbassano il PH dell'acqua...) o per apparati destinati a trattare acqua non potabile. Una valida alternativa sono i sistemi elettronici, di varia natura, più recenti e sicuramente meno pericolosi perché non cambiano la struttura chimica del prezioso liquido ma semplicemente polarizzano le particelle in sospensione caricandole con una certa polarità in modo che si respingano e non si aggregino intorno alle parti metalliche ed alle resistenze. Si tratta fondamentalmente di apparecchi che creano un campo elettromagnetico attorno alle tubazioni, con placche o fili opportunamente avvolti: lavorando su tubi di metallo il campo passa all'interno sia per dispersione che per altri fenomeni di propagazione superficiale della corrente, mentre con materiali non metallici si verifica con la massima intensità ed efficienza. Diciamo per dovere di cronaca che "l'abbattimento" del calcare è in media del 40% di quello che transita in un tubo sottoposto a trattamento, quindi non è ovviamente la totalità ma è comunque una buona proporzione: soprattutto se consideriamo che l'acqua rimane inalterata sia come sapore che dal punto di vista chimico e fisico, quindi resta bevibile senza il minimo rischio.



stato della propria uscita perché il piedino non-invertente è negativo rispetto all'invertente, ed il pin 6 assume il livello basso. Questa situazione forza l'abbassamento del potenziale al piedino 3, perché R4 ora porta via corrente e si pone idealmente in parallelo alla R2, riducendo la tensione ai capi di quest'ultima a circa 1/3 (7 volt) di quella di

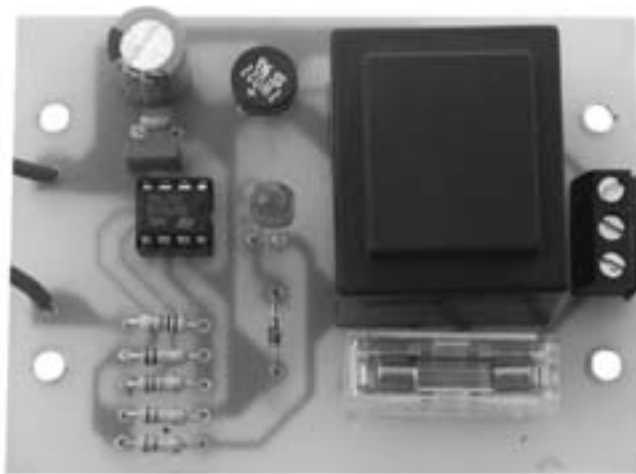
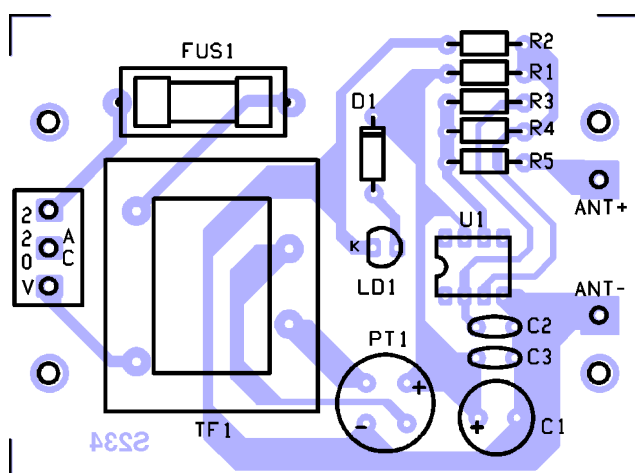
alimentazione; contemporaneamente R3 scarica C2, la cui differenza di potenziale inizia a scendere esponenzialmente fino a raggiungere il nuovo valore di soglia, ovvero 1/3 del valore presente ai capi d'uscita del ponte raddrizzatore. Quando si abbassa oltre tale limite, l'operazionale commuta nuovamente fino ad assumere ancora il livel-

lo alto, e la situazione riprende come visto dal principio: R4 torna ad alimentare R2 facendo salire di colpo la tensione ai suoi capi a 2/3 di quella di alimentazione, ed R3 riprende a caricare C2 per effetto del potenziale dato dal piedino 6, fino ad una nuova commutazione. Tutto ciò determina appunto la generazione di un'onda rettangolare, di un segnale unidirezionale dell'ampiezza di circa 18 volt e della frequenza di 1500÷1600 Hz che viene applicato ai punti di uscita tramite la resistenza R5. Quest'ultima, lo vedete dallo schema, serve principalmente per limitare la corrente erogata dall'uscita dell'operazionale qualora venissero accidentalmente uniti i fili collegati ai punti ANT, altrimenti U1 potrebbe danneggiarsi. L'effetto dell'anticalcare deriva proprio dagli spezzoni di filo collegati ai predetti punti del dispositivo, che fungono da antenne irradianti, ovvero da plac-

PER LA SCATOLA DI MONTAGGIO

L'anticalcare elettronico è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT234K) al prezzo di 44.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, il trasformatore, il cavo di alimentazione con spina da rete, il filo di rame isolato per realizzare le due bobine, il contenitore e tutte le minuterie. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200, internet <www.futuranet.it>.

l'anticalcare in pratica



COMPONENTI

R1: 150 Kohm
R2: 150 Kohm
R3: 22 Kohm
R4: 150 Kohm
R5: 1 Kohm

C1: 470 μ F 35VL elettrolitico
C2: 22 nF poliestere
C3: 100 nF multistrato
D1: Zener 15V 1/2W
LD1: LED rosso lampeggiante
U1: LM741

FUS1: Fusibile 200 mA
TF1: Trasformatore 220/15V
PT1: Ponte diodi 1A

Varie:

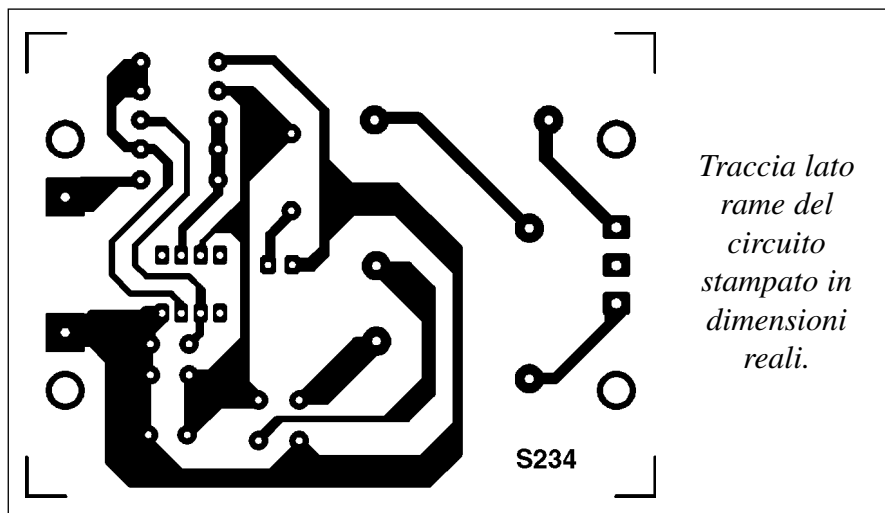
- portafusibile da c.s.;
 - fusibile 5x20 200mA;

- zoccolo 4 + 4 pin;
 - morsetto 3 poli;
 - cordone alimentazione;
 - contenitore TEKCO Coffert 2;
 - stampato cod. S234.
 (Le resistenze sono da 1/4W con tolleranza del 5%)

che per creare un campo elettromagnetico capace di polarizzare le particelle disciolte nell'acqua. In sostanza collegando due spezzoni di filo di rame isolato (con guaina) ai punti ANT e poi avvolgendoli fino a fare delle spire attorno ad un tubo, tra essi viene a crearsi un campo elettromagnetico di intensità variabile nel tempo alla frequenza di 1,5÷1,6 KHz, che interessa le particelle in sospensione nell'acqua polarizzandole e facendo in modo che si respingano invece di aggregarsi. Evidentemente l'efficacia del sistema è

massima se si ha a che fare con tubi non metallici, mentre diminuisce se gli stessi sono di metallo (ferro zincato, ottone, rame, ecc.) per evidenti ragioni dettate dal fatto che i materiali del genere fanno da schermo e bloccano le linee di forza che possono investire le particelle disciolte solo per dispersione. Per una lavatrice l'ideale è fare gli avvolgimenti attorno al tubo di carico, solitamente fatto di gomma, in modo da ottenere la massima resa; per uno scaldabagno si deve invece agire su uno dei flessibili d'ingresso, fermo restan-

do che si tratta di tubi in gomma protetti da una maglia metallica che in una certa misura ostacolerà la propagazione del campo elettrico riducendo l'efficacia dell'anticalcare. In virtù del fatto che praticamente in uscita non viene erogata corrente, l'assorbimento dell'intero circuito è praticamente trascurabile, e non supera qualche decina di milliampère; avendo una tensione di alimentazione di 21 volt la potenza dissipata e quindi richiesta alla rete non raggiunge 1 VA, pertanto il trasformatore può essere molto piccolo. Passiamo ora alla realizzazione pratica dell'anticalcare; al solito abbiamo previsto un circuito stampato, del quale in queste pagine trovate la traccia del lato rame a grandezza naturale: seguitela per preparare la basetta, quindi completata l'incisione e fatti i fori procurate quei pochi componenti occorrenti. Iniziate quindi montando le resistenze e lo zoccolo per l'operazionale, quindi i diodi, badando particolarmente alla loro polarità e rammentando che nel led il catodo sta dalla parte piatta. Sistemate i condensatori, prestando attenzione al verso dell'elettrolitico C1, e poi inserite e saldate il ponte a diodi (da posizionare anch'esso come



*Traccia lato
rame del
circuito
stampato in
dimensioni
reali.*

S234

una semplice prova



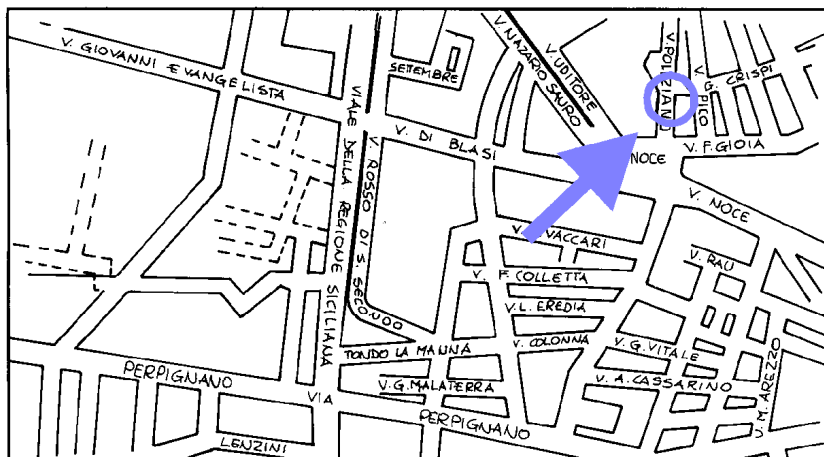
Il circuito proposto in queste pagine non è una nostra invenzione, anzi, gli anticalcare elettronici a polarizzazione, vengono da anni utilizzati in svariate applicazioni professionali. Ad esempio, trovano impiego nei laboratori odontotecnici dove, unitamente ad altri accorgimenti chimici, provvedono a trattare l'acqua utilizzata durante le fasi di preparazione delle protesi dentarie. Per verificare la bontà del circuito possiamo fare una semplice prova ed allo scopo dovremo procurarci due pentole da cucina e collegare un tubo di gomma (ad esempio, quello per annaffiare il giardino) ad un qualsiasi rubinetto di casa. A questo punto, installiamo l'anticalcare sul tubo a circa 1 metro dalla terminazione, alimentiamo il dispositivo e preleviamo acqua a sufficienza per riempire la prima pentola. Ora, togliamo alimentazione al dispositivo e riempiamo di acqua la seconda pentola. Facciamo poi bollire per circa 15 minuti l'acqua contenuta nei due recipienti, attendiamo che il tutto si raffreddi e che si crei la sedimentazione e osserviamo che mentre la pentola con acqua non trattata (a sinistra) presenterà sul fondo una patina di colore bianco, l'altra (a destra) avrà un deposito sulle pareti interne decisamente inferiore.

indicato nei disegni) ed il trasformatore TF1: questo deve essere del tipo per circuito stampato con terminali a passo adatto, da 1VA, con primario a 220V/50Hz e secondario da 15Veff. Infine, infilate nei rispettivi fori e saldate il portafusibile 5x20 da c.s. nel quale poi dovete inserire il fusibile FUS1 da 200 mA (rapido) ed il montaggio della basetta risulta terminato: completate l'opera inserendo l'M741 nel relativo zoccolo, badando di tenerne la tacca di riferimento rivolta come indicato sul piano di cablaggio. Fatto anche questo procuratevi due spezzoni di filo di rame in guaina di sezione

compresa tra $0,75 \div 1$ mmq, lunghi ciascuno circa 150 centimetri; scoprite e collegate un capo di ognuno ad un punto ANT, ed avvolgete quanto resta attorno alla tubazione di entrata dell'apparecchio riscaldatore (scaldabagno, lavatrice, caldaia, ecc.) facendo le spire necessarie (in funzione del diametro del tubo) con entrambi i fili, sempre nello stesso verso. In ogni caso, prima di procedere all'installazione occorre racchiudere la scheda in un contenitore rigorosamente di plastica, quale ad esempio il Coffer 2 della Teko, collegando i morsetti di ingresso 220Vac ad un cordone di rete terminan-

te con un'apposita spina; il led dovrà spuntare dalla scatola, in modo da evidenziare l'accensione, e andranno previsti i fori anche per l'uscita del cavo di alimentazione e dei due spezzoni di filo che andrete ad arrotolare sul tubo dell'acqua. Bisognerà inoltre controllare bene tutto il montaggio prima di dare l'alimentazione, e sarà indispensabile assicurarsi che la basetta non sia esposta all'umidità e non tocchi acqua in nessun caso: pertanto piazzate il dispositivo in un posto ben protetto. Il contenitore può anche essere fissato con delle fascette o con del nastro adesivo isolante al tubo stesso; in quest'ultimo caso è consigliabile siliconare i fori laterali al contenitore, per intenderci quelli in cui passano il cavo di alimentazione e due cavi di antenna, e impregnare l'intera scheda con resina epossidica bicomponente. La resina deve solamente coprire la basetta, e in altezza si può arrivare indicativamente a metà dell'altezza del trasformatore. Detto questo non ci sembra di dover aggiungere altro, se non rammentare che per avere un buon effetto l'anticalcare deve avere i fili ANT+ e ANT- avvolti attorno al tubo nello stesso verso, e possibilmente il tubo deve essere non metallico.

Quest'ultimo fatto oggi è abbastanza comune perché ormai da anni anche i tubi murati che portano l'acqua (anche a caldaie e scaldabagno fissi...) sono in polietilene o PVC, o comunque in gomma, e che i vecchi in acciaio zincato sono in disuso: potrete pertanto intervenire su una tubazione, ad esempio prima del boiler, rammentando sempre che il tutto non deve bagnarsi, quindi attenzione per l'uso nei bagni e nelle cucine...



ELETTRONICA GANGI

CONCESSIONARIO KIT
ELETTRONICA - G.P.E.

**FUTURA
ELETTRONICA**

**COMPONENTI ELETTRONICI
PER HOBBYSTI**

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



RICEVITORI GPS



Ricevitore GPS con interfaccia Bluetooth

Ricevitore ad altissime prestazioni basato sul chipset SiRFStar III a 20 canali. Grazie alla batteria ricaricabile di elevata capacità (1700 mAh), questo dispositivo presenta un'autonomia di oltre 15 ore. Confezione completa di carica batteria da rete e da auto con presa accendisigari. Compatibile con qualsiasi dispositivo Bluetooth. Portata di circa 10m.

BT338 - Euro 165,00



GPS con connettore PS2 per palmari

Ricevitore GPS da esterno che può essere collegato al notebook tramite seriale o USB, o ad un palmare mediante cavetto dedicato. L'uscita standard NMEA183 lo rende compatibile con tutte le più comuni applicazioni di navigazione e cartografia con supporto GPS sia per Windows che per Pocket PC.

Il ricevitore trae alimentazione dalla presa accendisigari nel caso di connessione alla porta I/O di dispositivi Palmari e dalla porta PS2 nel caso di connessione alla porta seriale RS232 del notebook oppure direttamente dalla porta USB.

BR305 - Euro 98,00



GPS con connettore Compact Flash

Consente di trasformare il vostro Palmare Pocket PC o il vostro computer portatile munito di adeguato software in una potente stazione di Navigazione Satellitare. I dati ricevuti possono essere elaborati da tutti i più diffusi software di navigazione e di localizzazione grazie all'impiego del protocollo standard NMEA183. Tramite un adattatore Compact Flash/PCMCIA può essere utilizzato anche su Notebook. Il ricevitore dispone di antenna integrata con presa per antenna esterna (la confezione comprende anche un'antenna supplementare con supporto magnetico e cavo di 3m). L'antenna esterna consente di migliorare la qualità della ricezione nei casi in cui il Palmare non può essere utilizzato a "cielo aperto", come ad esempio in auto. Software di installazione e manuale d'uso inclusi nella confezione.

BC307 - Euro 138,00



Logger GPS 8MB

Dispositivo dalle dimensioni ridottissime comprendente un sensibile ricevitore GPS ed un sistema di memorizzazione dei dati rilevati su flash memory interna da 8MB. Completo di batteria ricaricabile per un funzionamento autonomo. Possibilità di scegliere il tempo di polling ed il formato dei dati; questi ultimi vengono trasferiti al PC mediante connessione USB.

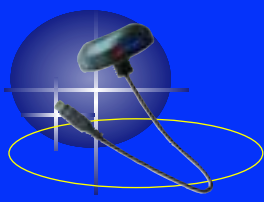
GL50B - Euro 245,00



GPS con interfaccia SD ad antenna attiva

Piccolissimo GPS con antenna integrata e connessione SDIO. Il ricevitore dispone anche di una presa d'antenna alla quale possono essere collegate antenne supplementari per migliorare la qualità di ricezione. Nella confezione, oltre al ricevitore GPS SDIO con antenna integrata, sono incluse due antenne supplementari, una da esterno con supporto magnetico e cavo di 3 metri, e l'altra più piccola da interno. Il ricevitore SD501 garantisce ottime prestazioni in termini di assorbimento e durata delle batterie del palmare.

SD501 - Euro 162,00



GPS a tenuta stagna per imbarcazioni

Ricevitore GPS estremamente compatto ed impermeabile adatto per essere utilizzato in tutte quelle situazioni ove è richiesta una buona resistenza alle intemperie, come ad esempio sulle imbarcazioni, su velivoli, veicoli industriali, ecc. Incorpora il nuovissimo chipset GPS SiRFStar III a 20 canali che ne fa un dispositivo supersensibile e di grande autonomia. Dispone di un cavo lungo 4,5 metri che permette di collegarlo con facilità ad un computer o PDA. Possibilità di interfacciamento con dispositivi USB / RS232 tramite adattatori dedicati (non inclusi).

MR350 - Euro 152,00



GPS miniatura seriale

Ricevitore GPS miniaturizzato con antenna incorporata. Studiato per un collegamento al PC, dispone di connettore seriale a 9 poli e MiniDIN PS/2 passante da cui preleva l'alimentazione.

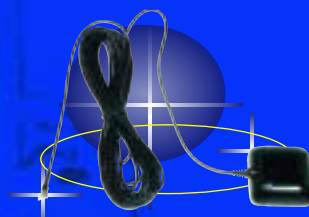
GPS910 - Euro 98,00



GPS miniatura USB

Ricevitore GPS miniaturizzato con antenna incorporata. Dispone di un connettore standard USB da cui preleva anche l'alimentazione con uscita USB. Completo di driver attraverso i quali viene creata una porta seriale virtuale che lo rende compatibile con la maggior parte dei software cartografici.

GPS910U - Euro 98,00



Antenna attiva GPS

Piccolissima ed economica antenna attiva GPS ad elevato guadagno munita di base magnetica. Può funzionare in abbinamento a qualsiasi ricevitore GPS dal quale preleva la tensione di alimentazione.

GPS901 - Euro 18,50

Stessa versione ma con attacco SMA.

GPS902 - Euro 18,50

Maggiori informazioni ed acquisti on-line sul sito www.futuranet.it

Richiedi il catalogo aggiornato di tutti i nostri prodotti!

FUTURA ELETTRONICA

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

VOLTMETRO SINGLE-CHIP

Visualizza su un display a led a 3 cifre il valore di tensione rilevato all'ingresso: adatto per alimentatori e pannelli di controllo, ma anche in laboratorio per realizzare ampèrometri usando una resistenza di shunt. Utilizza un solo integrato: un microcontrollore Zilog opportunamente programmato.

di Francesco Ferla

In laboratorio così come nelle apparecchiature da banco e da rack, gli strumenti di misura sono sempre presenti, tipicamente per indicare la tensione o la corrente all'uscita di una linea elettrica, di un alimentatore, o di un qualsiasi altro dispositivo; solitamente troviamo applicati i classici galvanometri e microampèrometri a lancetta, che in molti casi vengono rimpiazzati da strumenti digitali a display. Questi ultimi hanno la particolarità di essere più visibili, e comunque di indicare un valore preciso e definito anche se in pratica presentano una tolleranza non solo nella misura ma anche nell'indicazione. Dalle riviste di elettronica, da schemi presi qua e là, siamo ormai abituati a vedere voltmetri ed ampèrometri digitali realizzati un tempo con la coppia della RCA CA3161 e CA3162 (driver per display e A/D converter) e recentemente con integrati specifici quali

l'ICL7106 e l'ICL7107 della Intersil, il primo dedicato al controllo di cristalli liquidi ed il secondo indicato per la gestione di segmenti a led. L'ICL7106 ed i suoi equivalenti (es. MAX7106 Maxim) sono usatissimi nei tester digitali per la loro ottima precisione ed affidabilità, e per il costo decisamente contenuto, nonché in molti moduli da pannello. In questo articolo vogliamo però proporvi uno strumento un po' particolare, cioè un millivoltmetro sempre con una sezione di visualizzazione a led, ma gestito interamente da un microcontrollore: lo Z86E04 della Zilog.

Entriamo nel vivo del nostro strumento ed analizziamo il principio secondo il quale il micro effettua la misura. Il funzionamento del voltmetro digitale si basa sulla carica di un condensatore a corrente costante, ovvero si controlla e si conta il tempo necessario affinché il valore della tensione accumulata da un condensatore caricato a corrente costante raggiunga una soglia: la corrente è proporzionale alla tensione applicata all'ingresso dello strumento, cosicché il tempo impiegato è



funzione lineare della tensione di ingresso; pertanto visualizzando il risultato del conteggio si ottiene l'indicazione numerica della tensione. Cerchiamo ora di capire esattamente cosa avviene nel dispositivo. Considerando la formula che lega la capacità di un condensatore alla quantità di carica ed alla corrente, osserviamo che la carica immagazzinata tra le armature è data dal prodotto " $Q=I \times t$ "; dove I è la corrente che circola nell'intervallo di tempo t . Se " I " è espressa in ampère e " t " in secondi la quantità Q è in Coulomb ($1C=1A \times sec$). Ma la carica elettrica di un generico condensatore può essere definita anche con la formula " $Q=C \times V$ ", dove C è la sua capacità e V la differenza di potenziale tra le armature. Risolvendo quest'ultima formula rispetto alla capacità e sostituendo a Q la prima equazione otteniamo:

$$C=Q/V \Rightarrow C=I \times t/V$$

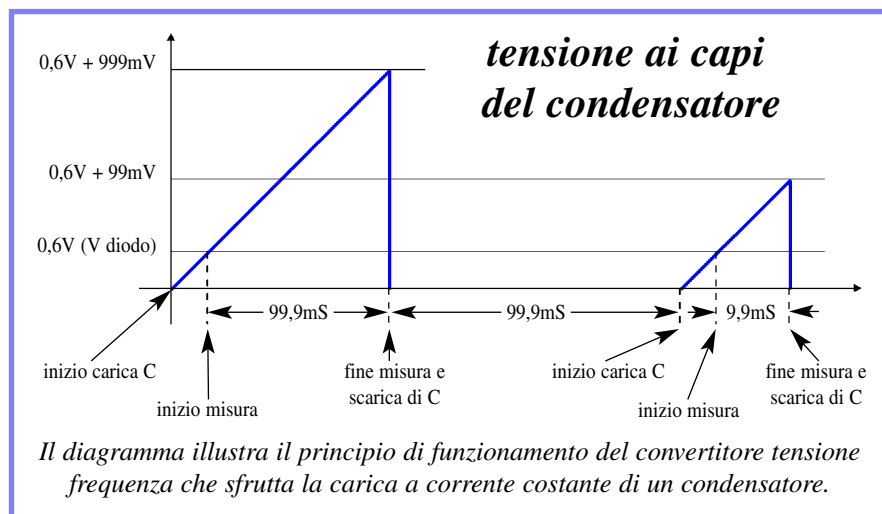
dalla quale ricaviamo che la tensione V tra i capi del condensatore è pari a:

$$V=I \times t/C$$

Quest'ultima formula è quella che ci interessa per spiegare il funzionamento del voltmetro, infatti da essa possiamo dedurre che caricando a corrente costante " I " un condensatore di capacità " C " (quindi fissa e costante anch'essa) la tensione " V " è strettamente legata alla durata della carica " t "; in altre parole la differenza di potenziale rilevabile tra le armature è direttamente proporzionale al tempo per cui si fa circolare la corrente costante, secondo una legge lineare. Pertanto se imponiamo un valore di riferimento " V " e contiamo il tempo impiegato per ottenerlo ai capi del condensatore " C ", del quale conosciamo la capacità, possiamo ricavare indirettamente il valore della corrente di carica e quindi della tensione che la fa scorrere. Ipotizziamo, ad esempio, di caricare un condensatore del valore di capacità di $10 \mu F$ con una corrente costante di $100 \mu A$; sostituendo questi valori nella formula " $V=I \times t/C$ " scopriamo che la tensione tra le armature cresce di 1 millivolt ogni $100 \mu sec$ che trascorrono: perciò dopo 1 secondo avremo 10 millivolt, dopo 10 sec 100 mV, ecc.

Prendiamo adesso un comparatore di tensione (es. un amplificatore operazionale opportunamente connesso) e immaginiamo di collegare l'armatura positiva del condensatore (inizialmente scarico...) all'ingresso invertente, e

volt quanti sono gli impulsi contati dal contatore, ovvero tanti mV/100 μsec : se abbiamo contato, ad esempio, 10 impulsi e quindi altrettante frazioni di 100 μsec . (1000 μsec , ovvero 1 msec.) avremo rilevato 10 mV, cioè 0,01 volt

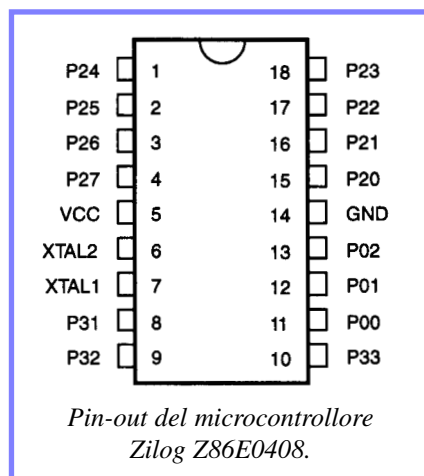


quello non-invertente ad una sorgente di tensione continua della quale vogliamo misurare il valore; in tale condizione, supposto scarico il condensatore, l'ingresso invertente è a potenziale minore del non-invertente, quindi l'uscita del comparatore si pone a livello logico alto. Adesso carichiamo il condensatore stesso a corrente costante, di $100 \mu A$ appunto e incrementiamo un contatore con un impulso ogni 100 microsecondi, fino a quando l'uscita del comparatore non commuterà da 1 a zero logico: quando ciò sarà avvenuto la tensione tra le armature della capacità avrà raggiunto e superato quella da misurare, applicata al piedino non-invertente. Dunque la tensione da misurare varrà esattamente tanti milli-

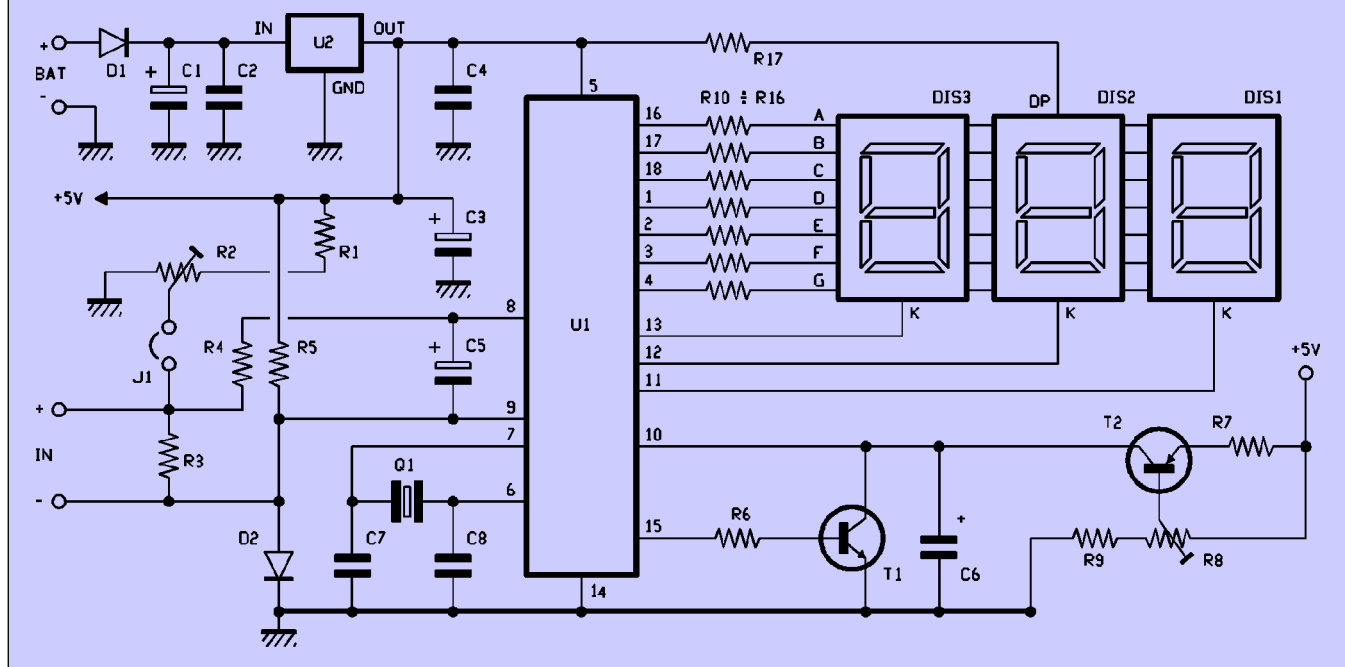
all'ingresso di misura. Infatti con un tempo di carica di 1 millisecondo e $100 \mu A$ di corrente di carica, nota la capacità di $10 \mu F$ nella formula " $V=I \times t/C$ " ricaviamo:

$$\begin{aligned} V &= 0,1mA \times 1msec / 10\mu F = \\ &= 0,0000001A \times sec / 0,00001F = \\ &= 0,01 \text{ volt} = 10 \text{ mV} \end{aligned}$$

E' questo il principio su cui si basa il funzionamento del nostro voltmetro che, nota la pendenza della rampa di tensione ai capi del condensatore, conta il tempo impiegato ad eguagliare la differenza di potenziale all'ingresso e quindi consente di conoscerne, il valore con buona approssimazione: esattamente 0,99 mV di errore, dato che il conteggio di un impulso può non avvenire perché il comparatore commuta qualche microsecondo prima anche se la tensione continua a crescere dopo che è stato contato il precedente impulso. Insomma, se si contano i soliti 10 impulsi ma il comparatore commuta poco prima dell'undicesimo è probabile che la tensione incognita all'ingresso sia più alta di un margine tra 0 e 990 microvolt, cioè il minimo ed il massimo compresi in un periodo di 100 microsecondi. Trasferendo i concetti appena esposti allo schema elettrico di queste pagine vediamo subito come funziona il nostro voltmetro. Il



schema elettrico



funzionamento non si discosta più di tanto da quello descritto nell'esempio, con la sola differenza che al posto di usare un comparatore se ne adoperano due, entrambi contenuti nel microcontrollore Z86E04 che utilizziamo per eseguire i calcoli dei tempi e quindi delle corrispondenti tensioni e per la conversione dei dati ottenuti in impulsi di controllo per i tre display 7-segmenti. I comparatori sono 2 perché, per rendere lineare e precisa il più possibile la misura, il micro conta il tempo impiegato dal condensatore a raggiungere la tensione da rilevare, partendo non da zero volt, ma da un potenziale positivo di riferimento che nel nostro caso è ottenuto dalla caduta ai capi di un tipico diodo al silicio (0,6÷0,7 volt). La tensione di riferimento è applicata al piedino 9 (P32) dello Z86E04, quindi all'ingresso non-invertente di uno degli operazionali interni; questo coincide anche con il riferimento dell'ingresso di misura, il che significa che il negativo dei punti IN non può stare collegato a massa ma deve esservi sollevato: ciò potrebbe creare problemi in applicazioni nelle quali il modulo voltmetro deve condividere l'alimentazione con un circuito nel quale deve fare una misura, quindi tenetene conto. Altrimenti unendo la massa di alimentazione con quella di ingresso (-IN) si mette in cortocircuito il diodo D2, eli-

minando il riferimento ed ottenendo misure parzialmente errate. L'ingresso positivo di misura è invece collegato con la resistenza R4 al piedino 8 (P31) del microcontrollore, ovvero al non-invertente del secondo comparatore interno; i due ingressi invertenti degli operazionali sono uniti e collegati al piedino 10 (P33) e da esso al circuito di carica della capacità a corrente costante. Il condensatore C5 fa solamente da filtro della tensione in misura. La parte di riferimento, cioè la rete di carica a corrente costante, è realizzata con il condensatore (campione) C6, da 10 µF, alimentato tramite il collettore del transistor T2: quest'ultimo funziona da generatore di corrente costante ed è polarizzato tramite il partitore di ten-



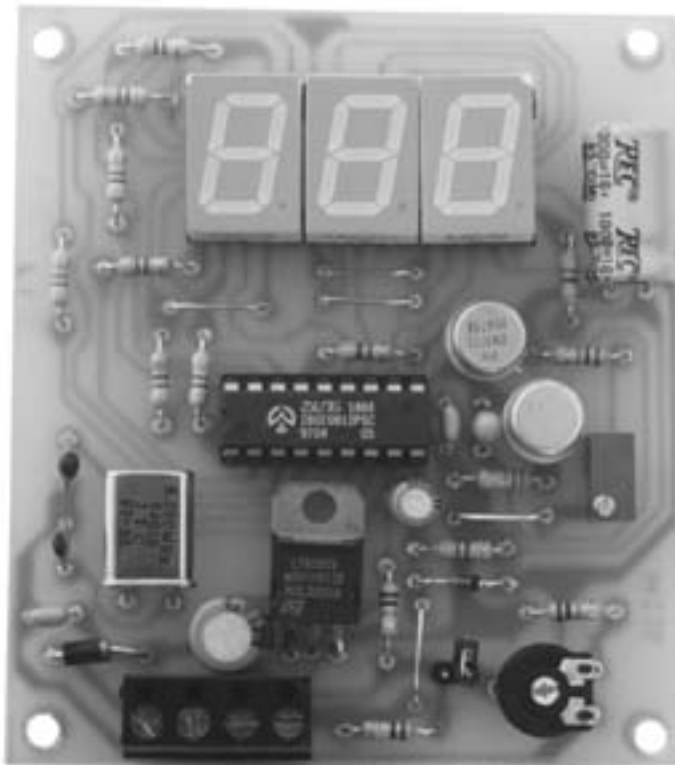
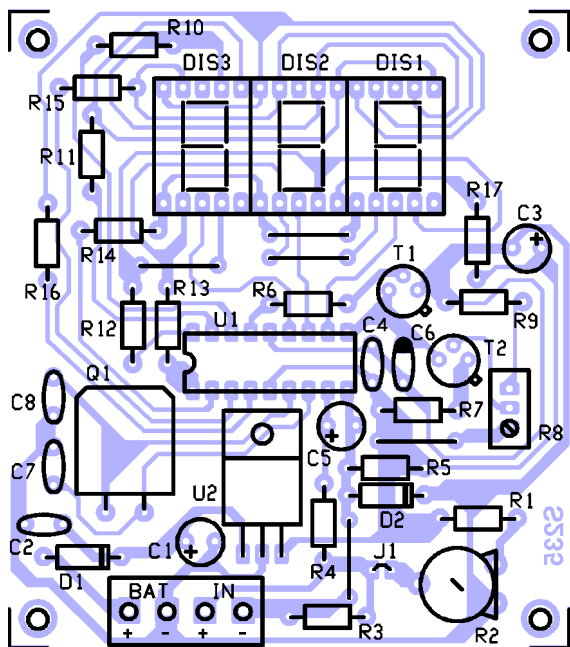
sione formato dalla resistenza R9 e dal potenziometro R8. L'altro transistor, T1 (2N1711), serve per scaricare completamente il C6 all'inizio di ogni ciclo di misura, e viene comandato dall'uscita P20 (piedino 15) del microcontrollore U1 che provvede a generare un impulso a livello logico alto. Per ogni misura da eseguire (il trigger viene dato dal superamento della tensione di 0,6 V all'ingresso "pin10" rispetto a massa) viene quindi avviata questa sequenza: lo Z86E04 inizializza le uscite per il display, quindi dà un impulso al piedino 15 mandando in saturazione T1 e facendo scaricare completamente il condensatore di riferimento C6; adesso vengono generati degli interrupt uno ogni 100 microsecondi; il contatore interno conta questi ultimi da quando la tensione all'ingresso + (piedino 8) supera 0,6V e fino a che la differenza di potenziale ai capi del C6, ovvero quella data agli ingressi invertenti degli operazionali interni al microcontrollore, non diventa uguale e quindi maggiore della tensione da misurare, ovvero del potenziale applicato al punto IN+. Quando ciò accade il contatore viene bloccato e si provvede a visualizzare su display il risultato del conteggio, che appare sotto forma di numeri indicanti i millivolt (da 000 a 999). Al termine della lettura del contatore lo stesso viene azzerato, ed il con-

densatore C6 viene scaricato nuovamente con un impulso che parte dal piedino 15 del microcontrollore che manda in saturazione ancora una volta il transistor T1. Notate ora che per ese-

zero logico; a questo punto la tensione su C6 ha superato quella del diodo D2. Il micro Z86E04 verifica la commutazione e da questo momento avvia la generazione degli interrupt ogni 100

interno che può spaziare tra zero e 999, il che significa che il display visualizzerà da 000 a 999. Tutti i segnali sono inviati ovviamente in modo multiplexato, cioè il micro emette cifra per cifra i

in pratica



COMPONENTI

R1: 10 Kohm
R2: 10 Kohm trimmer min MO
R3: 100 Kohm
R4: 10 Kohm
R5: 470 Ohm
R6: 4,7 Kohm
R7: 22 Kohm
R8: 10 Kohm trimmer multigiro

R9: 1 Kohm
R10: 68 Ohm
R11: 68 Ohm
R12: 68 Ohm
R13: 68 Ohm
R14: 68 Ohm
R15: 68 Ohm
R16: 68 Ohm
R17: 220 Ohm
C1: 220 μ F 16VL elettr.
C2: 100 nF multistrato
C3: 1000 μ F 16VL elettr.

C4: 100 nF multistrato
C5: 4,7 μ F 25VL elettr.
C6: 10 μ F tantalio
C7: 22 pF ceramico
C8: 22 pF ceramico
D1: 1N400/
D2: 1N4148
U1: Z86E04 (software MF235)
U2: Regolatore 7805
T1: 2N1711 transistor NPN
T2: 2N2905 transistor PNP

DS1: Display 7 segmenti C.C.
DS2: Display 7 segmenti C.C.
DS3: Display 7 segmenti C.C.
Q1: Quarzo 8 MHz
J1: Jumper da c.s.

Varie:

- zoccolo 9 + 9 pin;
- morsettiere 2 poli (2 pz.);
- stampato cod. S235.

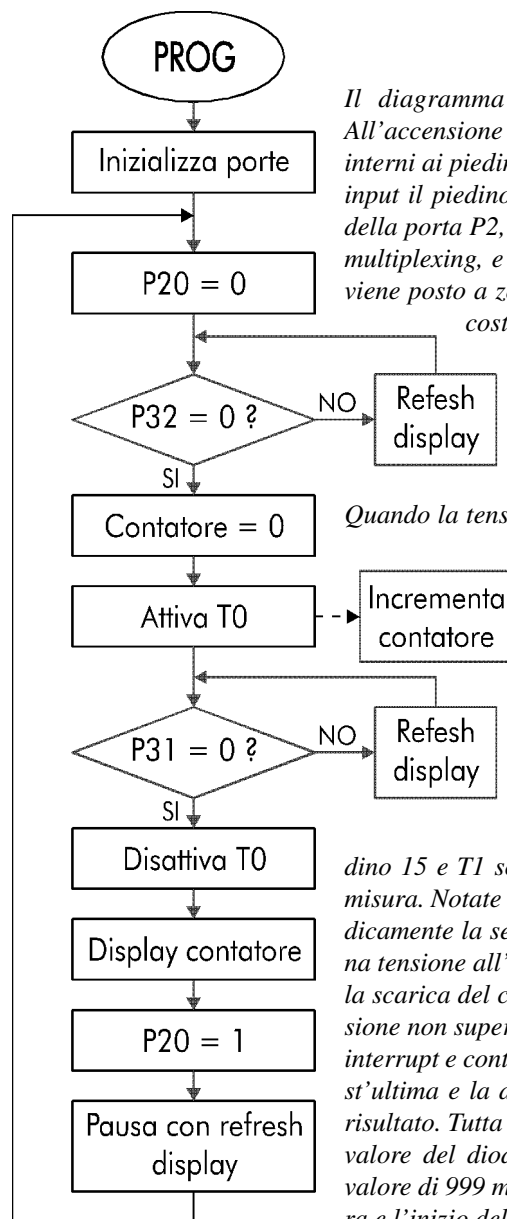
Le resistenze sono da 1/4W con tolleranza del 5%.

guire le misure, tenendo conto della polarizzazione data al piedino 9 del microcontrollore, ovvero i 0,6 volt che sollevano da massa il punto IN-, viene fatta una particolare lettura all'inizio: dopo aver scaricato completamente il condensatore di riferimento con il solito T1 lo si lascia caricare (interdicendo detto transistor la corrente può andare in C6...) a corrente costante fino a che l'uscita del primo comparatore (quello collegato esternamente al piedino 9) non commuta da 1 -valore iniziale- a

usec ed il relativo conteggio. Quindi dopo il superamento della soglia, rilevata con estrema precisione proprio grazie al comparatore del minimo, si procede alla misura vera e propria senza che la stessa sia affetta dal valore di polarizzazione. Quanto al display, abbiamo implementato una sezione di visualizzazione a led formata da 3 display classici a 7 segmenti. Il pilotaggio avviene inviando alle linee dei segmenti i segnali necessari a visualizzare il risultato del conteggio del counter

relativi livelli logici, attivando poi il terminale K (il catodo) del display interessato e lasciando disattivi quelli degli altri due. Il ciclo parte dal primo e termina al terzo per poi riprendere daccapo. Il punto decimale della cifra da mezzo è fisso, acceso tramite la resistenza R17 che ne collega al positivo (+5V) il rispettivo terminale. Non c'è da sorprendersi se il microcontrollore Z8 pilota direttamente i segmenti perché ciascuna delle uscite P21, P22, P23, P24, P25, P26 e P27, può erogare

flow chart del programma



Il diagramma illustra il funzionamento del software di gestione del voltmetro. All'accensione vengono inizializzati gli I/O dello Z86E04 attribuendo i due operazionali interni ai piedini 8 e 9 (rispettivamente ingresso positivo e negativo) e configurando come input il piedino 10 (P33, ingresso della tensione di riferimento) e come uscite tutti i bit della porta P2, ovvero P21, P22, P23, P24, P25, P26 e P27 per la gestione del display in multiplexing, e P20 (pin 15) per la scarica rapida del condensatore C6. A questo punto, viene posto a zero logico il piedino 15 e si lascia caricare il condensatore C6 a corrente costante, attendendo che la tensione ai suoi capi oltrepassi quella di riferimento data dal diodo al pin 9; finché questo non avviene il display è azzerato. Superato il potenziale di 0,6V, il micro inizia a considerare la misura, ovvero attiva il timer che genera una interrupt ogni 100 microsecondi, e determina in corrispondenza di ogni interrupt degli impulsi che vengono misurati da un contatore resettato all'inizio del ciclo di misura.

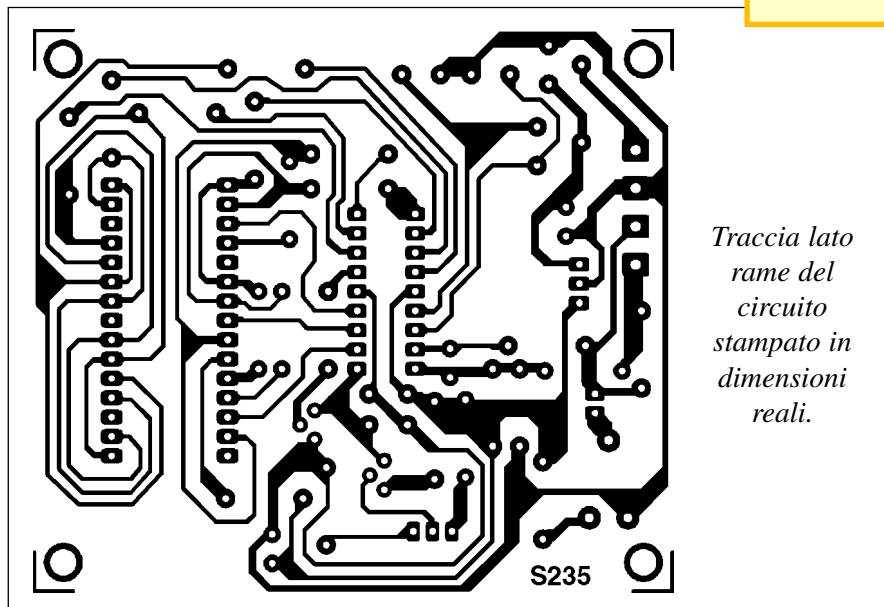
Quando la tensione sul condensatore equivale a quella presente tra il piedino 8 e massa, ovvero quando la supera, viene rilevato il fronte di discesa all'uscita del comparatore superiore e la misura ha termine: viene arrestato il timer che produce gli interrupt e il relativo contatore, quindi un'apposita routine preleva il risultato del conteggio, lo memorizza in un buffer, e lo porta tale e quale ai tre display a led, pilotandoli in multiplexing; ogni unità di 100 μ sec che viene contata corrisponde ad un millivolt, perciò le unità formano la cifra più a destra, le decine quella di mezzo, e le centinaia quella più a sinistra. Dopo l'acquisizione dei dati e il refresh (aggiornamento) del display, il ciclo di misura termina e viene resettato il contatore; contemporaneamente viene dato un impulso positivo al piedino 15 e T1 scarica velocemente il condensatore C6 preparando il tutto ad una nuova misura. Notate che la lettura avviene ciclicamente, ovvero il microcontrollore ripete periodicamente la sequenza ed aggiorna il display, fermo restando che se non si applica alcuna tensione all'ingresso IN viene indicato 000. Le fasi della misura si avviano sempre con la scarica del condensatore, quindi lo stesso viene lasciato caricare fino a che la sua tensione non supera quella data dal diodo D2 al piedino 9 dello Z8; dopo si avviano timer di interrupt e contatore e si considera la vera tensione d'ingresso; appena si eguagliano quest'ultima e la differenza di potenziale ai capi del C6 si arresta il contatore e si legge il risultato. Tutta la sequenza dura circa 340 millisecondi, ovvero 60 per arrivare da zero al valore del diodo ($0,6V=600mV=600 \times 100\mu sec=60msec.$) 99,9 per arrivare al massimo valore di 999 mV ($999 \times 100\mu sec=99,9$ millisecondi) e 180 di pausa tra la fine di una misura e l'inizio della seguente, tempo durante il quale si acquisisce il valore, si resetta il contatore, si ripristina il timer, e C6 viene scaricato. Notate infine che se al termine dei 99,9 msec dati

per la misura la tensione ai capi del condensatore di riferimento non eguaglia quella al piedino 8 del microcontrollore, il ciclo termina ugualmente ma non viene letto il counter: si avvia una subroutine di over range che fa visualizzare HHH sui tre display, quindi tutto procede come se fosse stata fatta una misura entro i limiti; le tre H scompariranno al termine del successivo ciclo, a patto che non vi siano ancora oltre 999 mV all'ingresso IN.

fino a 12 mA in regime continuo, e comunque tutta la porta P2 non dovrebbe superare 70 mA: il tutto è ampiamente soddisfatto perché le resistenze di limitazione di ciascun segmento (R10 ÷ R16) sono da 470 ohm e garantiscono un assorbimento impulsivo di 6 mA per ciascun piedino; possono quindi essere abbassate fino a 220 ohm ($I=12$ mA) se si desidera aumentare la luminosità del display. Terminiamo la descrizione del funzionamento rammentando che il voltmetro è stato pro-

gettato per leggere tensioni continue di valore compreso entro 999 millivolt: oltre si ha l'indicazione di over range; dovendo misurare valori più alti sarà necessario interporre all'ingresso un partitore opportunamente dimensionato. In linea di massima, considerando che la resistenza in parallelo ai punti IN (R3) è da 100 Kohm, e che l'ingresso del microcontrollore è ad elevatissima impedenza, si può calcolare che per avere un fondo-scala di 9,99 volt occorre mettere in serie al punto IN+ un resi-

store da 910 Kohm. Per misurare fino a 99,9 volt è invece consigliabile abbassare R3 fino a 10 Kohm, e porre in serie all'IN+ la solita resistenza, ma da 1 Mohm. In ogni caso inserendo il partitore all'ingresso è bene usare componenti con tolleranza dell'1% o 2%, e lo stesso vale per la R3. Quanto alla tolleranza sulla misura, il nostro circuito garantisce grosso modo le prestazioni di un buon tester digitale; considerate comunque che per come funziona vale il solito discorso dell'incertezza tra un



*Traccia lato
rame del
circuito
stampato in
dimensioni
reali.*

ANCHE IN KIT

Il voltmetro a microcontrollore è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT235K) al prezzo di 39.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, e il microcontrollore già programmato. Quest'ultimo è disponibile anche separatamente (cod. MF235) al prezzo di 28.000 lire. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200, internet <www.futuranet.it>.

impulso di 100 μ sec ed il successivo, quindi di 1 millivolt (la carica del condensatore C6 avviene ad 1mV/100 μ sec) sull'intero fondo scala di 999: in definitiva l'errore si quantifica come "E = 1/999 = 0,100%". Insomma, appena l'1 per mille! Pertanto con la portata di 999 millivolt si sbaglia di 1 mV, con 9,99V di 0,01V, e misurando 99,9V di fondo scala l'errore è di $\pm 0,1V$ (100 mV): davvero una sciocchezza. Bene, lasciamo adesso la teoria e passiamo alle note di costruzione e messa a punto del voltmetro: per prima cosa preparate lo stampato seguendo la traccia del lato rame illustrata in questa pagina a grandezza naturale (scala 1:1) quindi, dopo averla incisa e forata, iniziate il montaggio dei pochi componenti con le resistenze e i diodi, avendo cura di rispettare il verso indicato per questi ultimi (il catodo sta dalla parte della fascetta colorata). Proseguite con lo zoccolo per lo Z86E04 (da 9+9 pin) che consigliamo di posizionare con la tacca di riferimento dalla parte indicata nella disposizione componenti, quindi passate ai due trimmer ed ai condensatori cercando di rispettare la polarità di quelli elettrolitici; sistemate poi il regolatore di tensione U2, avendo cura di orientarlo come mostrano foto e disegni di queste pagine, e terminate con i display 7-segmenti a led, che vanno montati tutti nello stesso verso badando di far coincidere il puntino di riferimento con quello del disegno, ovvero della serigrafia. I display si possono saldare direttamente allo stampato,

oppure infilarli in appositi zoccoli che avrete preventivamente preparato e saldato nelle loro piazzole. Per agevolare le connessioni dell'alimentazione e di ingresso conviene montare delle morsettiere a passo 5 mm per c.s. in corrispondenza delle relative piazzole. A saldature ultimate infilate il microcontrollore Z86E04 già programmato nel proprio zoccolo, rammentando di inserirlo con la tacca di riferimento dalla parte indicata nel disegno di montaggio. Potete quindi pensare al collaudo ed alla taratura.

COLLAUDO E TARATURA

Terminato il montaggio e verificato che tutto sia in ordine si può alimentare il modulino e tararlo affinché funzioni al meglio: allo scopo procuratevi un alimentatore capace di dare da 8 a 15 volt in continua ed una corrente di 90÷100 milliampère, o anche una semplice pila a secco però di tipo alcalino; in ogni caso connettete il positivo al punto +V dello stampato ed il negativo al -V, quindi vedrete accendersi i tre display a led che indicheranno numeri casuali. Ora procuratevi un tester digitale e collegatene il puntale negativo al -IN ed il positivo al +IN del circuito, dopo averlo predisposto alla lettura di tensioni continue con portata di 2 volt (o la più vicina). Chiudete il ponticello J1 anche con un semplice spezzone di filo saldato alle rispettive piazzole, o usando due punte a passo 2,54 mm da cortocircui-

tare con un jumper adatto, quindi regolate il trimmer R2 fino a leggere sul quadrante del multimetro un valore di oltre 900 millivolt; passate adesso all'altro trimmer (R8) regolandolo finemente in modo da ottenere sul display esattamente il valore indicato dal tester: così regolerete la corrente di carica del C6, in modo da avere la giusta pendenza di salita della tensione di riferimento. In pratica se ruotando R2 arrivate ad avere 950 mV su quest'ultimo, dovete regolare il cursore dell'R8 fino ad avere 950 sul display del modulino. Fatto questo avete terminato la taratura; bloccate i cursori dei due trimmer con dello smalto in modo da fissare le regolazioni, togliete tensione, staccate il tester e rimuovete il ponticello J1. Da adesso potete utilizzarlo come meglio credete, ricordando questi semplici accorgimenti: non unite la massa di alimentazione (e comunque quella del modulo) con il negativo dell'ingresso di misura, altrimenti avrete indicazioni inesatte; lo strumento legge solo tensioni positive, ed applicando tensioni negative (ovvero ribaltando la polarità d'ingresso) i tre display indicano 0. Infine, applicando all'ingresso tensioni che eccedono 999 millivolt (il fondo-scala) viene visualizzata l'indicazione di over range HHH; qualora all'ingresso venga utilizzato un partitore per alzare la portata, le tre H appaiono sempre e solo quando vengono oltrepassati i 999 mV all'ingresso IN, non ai punti di collegamento del partitore stesso.

SISTEMI per la rilevazione di principi d'INCENDIO e fughe di GAS

FR207

€ 11,00

Rilevatore di fumo a batteria

E' il sensore di fumo con il migliore rapporto prezzo/prestazioni. Sensibile, facile da installare, funziona con una batteria a 9 volt (inclusa). Particolarmente indicato per incendi a rapida propagazione. Principio di funzionamento: camera a ionizzazione. Led di segnalazione e funzionamento, pulsante di test, indicatore di batteria scarica, buzzer d'allarme da 85 dB.



FR207T

€ 20,00

Rilevatore di fumo a batteria (confezione da 2 pezzi)

Stesse caratteristiche del modello FR207 ma in confezione doppia.

€ 32,00

FR208

Rilevatore di fumo a batteria long life

Grazie alla batteria a 9 volt al litio (inclusa), l'autonomia di questo dispositivo è di circa 10 anni, pari alla vita media del sensore. Facile da installare, dispone di circuito di test e inibizione temporanea del sensore. Principio di funzionamento: camera a ionizzazione. Led di segnalazione e funzionamento, buzzer d'allarme da 85 dB.



€ 35,00

FR209

Rilevatore di fumo fotoelettrico a batteria

Grazie all'impiego di un sensore fotoelettrico risulta particolarmente indicato per rilevare incendi a lenta combustione. Funziona con una batteria alcalina a 9 volt (inclusa) che garantisce una notevole autonomia di funzionamento. Led di segnalazione e funzionamento, circuito di test, pulsante di inibizione temporanea, indicatore di batteria scarica, buzzer d'allarme da 85 dB.



FR210

€ 24,00

Rilevatore d'incendio a batteria per cucine e garage

Utilizza un sensore di temperatura ed è in grado di segnalare sul nascere principi d'incendio. Grazie alla notevole immunità ai falsi allarmi, è particolarmente indicato per cucine e garage. Funziona con una batteria alcalina a 9 volt (inclusa) che garantisce una notevole autonomia di funzionamento. Led di segnalazione e funzionamento, circuito di test, pulsante di inibizione temporanea, indicatore di batteria scarica, buzzer d'allarme da 85 dB.



FR211

€ 54,00

Rilevatore di fumo fotoelettrico a 220 V

Dispone di un alimentatore da rete con batteria di backup. Grazie all'impiego di un sensore fotoelettrico risulta particolarmente indicato per rilevare incendi a lenta combustione. Possibilità di interconnessione con altri rilevatori. Facilmente installabile grazie alla piastra di fissaggio ad incastro. Doppio led di segnalazione, circuito di test, buzzer d'allarme da 85 dB.



€ 57,00

FR212

Rilevatore di monossido di carbonio a batteria

Dispositivo dalle caratteristiche professionali funzionante con una batteria a 9 volt in grado di segnalare con un potente avvisatore acustico la presenza di monossido di carbonio (CO). Dimensioni compatte, facilmente installabile ovunque, sensore costantemente attivo, pulsante di test/reset, led di segnalazione multifunzione, indicatore di batteria scarica, buzzer di allarme da 85 dB.



€ 82,00

FR213

Rilevatore di gas metano

Apparecchiatura dalle caratteristiche professionali alimentata con tensione di rete in grado di segnalare la presenza di fughe di gas metano. Soglia di allarme tarata sul livello di 25% LEL (Lower Explosive Level). Alimentazione a 230 Vac mediante adattatore da rete, consumo di 7 watt, 3 led di segnalazione (alimentazione, allarme, malfunzionamento), pulsante di test, buzzer di allarme da 85 dB.



FUTURA ELETTRONICA

Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA) - Tel 0331/799775
<http://www.futuranet.it>

Rendono più sicura la vostra casa segnalando acusticamente la presenza di fumo o un anormale innalzamento termico dovuto ad un principio d'incendio. I sensori di gas sono in grado di rivelare la presenza del pericolosissimo monossido di carbonio o fughe di gas metano.

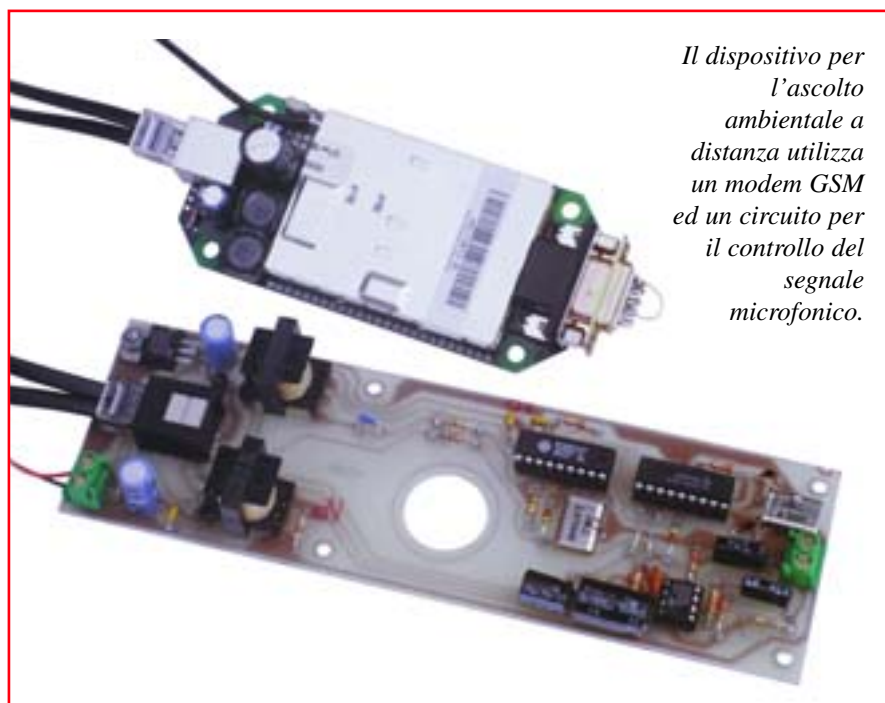
CONTROLLO AMBIENTALE AUDIO CON GSM

di Arsenio Spadoni

Per tenere sotto controllo una vettura o più in generale qualsiasi mezzo in movimento, è necessario come prima cosa conoscerne la posizione; a tale scopo abbiamo proposto sul precedente numero di *Elettronica In* un sistema di localizzazione che sfrutta le tecnologie GPS e GSM. Le coordinate rilevate dal ricevitore GPS vengono inviate

tramite il canale dati della rete GSM ad una postazione fissa collegata telefonicamente all'unità remota. I dati vengono elaborati da un apposito software e la posizione del veicolo (ma anche la velocità ed il senso di marcia) viene visualizzata - all'interno di una cartina stradale digitale - sul monitor del PC della stazione base. Se tuttavia

vogliamo sapere cosa succede all'interno del veicolo, ovvero se vogliamo anche un controllo di tipo "ambientale", dobbiamo prevedere l'impiego di un microfono per ascoltare cosa viene detto nell'abitacolo oppure di una telecamera per vedere cosa succede, oppure di entrambi i sistemi abbinati. Il progetto proposto in queste pagine consente appunto di effettuare un ascolto ambientale utilizzando un piccolissimo e sensibilissimo microfono. Per quanto riguarda il video, il prototipo è in avanzata fase di preparazione ed il progetto relativo verrà proposto nei prossimi mesi non appena ultimate tutte le prove. Il dispositivo proposto questo mese è composto da un modulo modem/GSM tipo WM01 (lo stesso utilizzato nel precedente progetto) e da una scheda di controllo alla quale fanno capo le sezioni di bassa frequenza e di controllo della sensibilità. In questo caso viene utilizzato esclusivamente il canale audio per cui il cellulare può funzionare anche con una scheda prepagata. Il segnale captato dal microfono viene inviato, dopo essere stato



Il dispositivo per l'ascolto ambientale a distanza utilizza un modem GSM ed un circuito per il controllo del segnale microfonico.

Per ascoltare a distanza, tramite la rete cellulare GSM, tutto quanto viene detto all'interno di un'abitazione o di una vettura, anche in movimento e distante centinaia di chilometri. Il dispositivo presenta dimensioni particolarmente ridotte ed utilizza un piccolissimo microfono la cui sensibilità può essere regolata a distanza tramite la tastiera del telefono. L'unità GSM remota può utilizzare carte prepagate.



opportunamente amplificato, all'ingresso di bassa frequenza dell'unità GSM; il segnale presente all'uscita audio di quest'ultimo modulo è invece applicato all'ingresso di un decodificatore DTMF il quale controlla un microcontrollore che a sua volta è collegato all'ingresso RS232 del modem/GSM. Questa sezione ha il compito di inviare al WM01 una serie di comandi Hayes che agiscono sul guadagno del modulo stesso. Le stringhe di controllo vengono generate dal microcontrollore in corrispondenza dei toni DTMF rilevati dal decodificatore. In ultima analisi, per aumentare o diminuire la sensibilità microfonica è sufficiente che dalla stazione base vengano inviati determinati toni (basta pigiare alcuni tasti del telefono): i toni giungono all'unità remota, vengono riconosciuti dal decoder, elaborati dal micro ed inviati sotto forma di stringhe di controllo al modulo ottenendo così la variazione della sensibilità. Nel nostro caso abbiamo utilizzato il tono generato dal tasto n. 2 per aumentare la sensibilità e quello del tasto n. 8 per ridur-

la: molto semplice ed efficace. Ma torniamo per un istante al modulo GSM del quale ci siamo occupati ampiamente sul precedente numero. Questa apparecchiatura rappresenta il cuore del nostro progetto: risolve tutti i problemi di collegamento tra la stazione base e l'unità remota sfruttando la rete cellulare GSM che garantisce una copertura

capillare non solo all'interno del territorio nazionale ma ben oltre dal momento che questo standard viene utilizzato in moltissimi altri paesi europei ed extraeuropei consentendo dunque di realizzare facilmente, grazie agli accordi tra i vari gestori, collegamenti con qualsiasi parte del globo. Il modulo WM01 consente di sfruttare tutte le potenzialità del



Entrambi i moduli utilizzati sono stati alloggiati all'interno di un contenitore metallico di ridotte dimensioni.

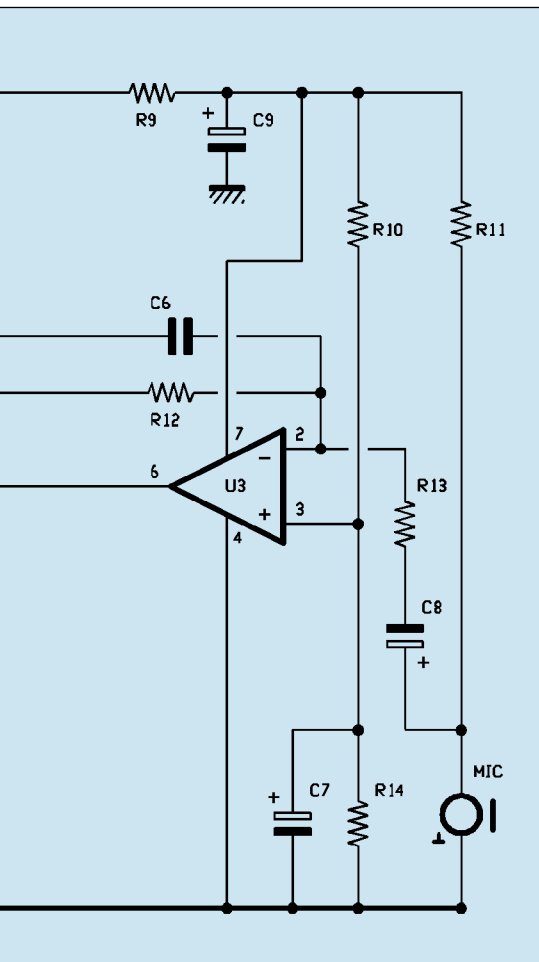
schema elettrico

The schematic diagram illustrates the electrical circuit of a radio receiver. It features a 12V power supply connected to a 12-pin telephone jack (TELEFONO) for input. The input signal is processed by a 4-pin integrated circuit (U4) and a 14-pin integrated circuit (U1). The output of U1 is connected to a 14-pin integrated circuit (U2). The circuit includes various passive components such as resistors (R1-R11), capacitors (C1-C13), and active components like diodes (D1, D2), transistors (T1), and a tube (Q1). The circuit is grounded throughout.



Il circuito di controllo a montaggio ultimato.

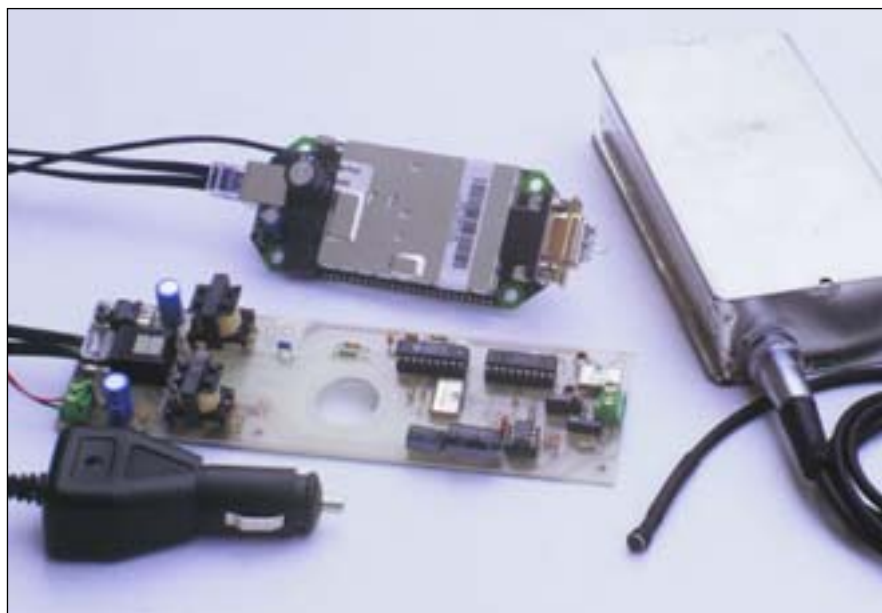
presente anche un connettore per la SIM card (versione miniatura) senza la quale il cellulare non può ovviamente funzionare. A tale proposito ricordiamo che in questo caso è possibile utilizzare una carta prepagata in quanto il cellulare viene utilizzato esclusivamente in fonia. Per poter funzionare in modalità dati e fax, la SIM deve essere abilitata per tali funzioni e questa estensione è possibile solo per gli abbonamenti tradizionali. Occupiamoci a questo punto del circuito collegato al modem GSM il cui schema elettrico è riportato in alto. Questo stadio, come del resto il WM01, viene alimentato con una sorgente a 12 volt, tipicamente la tensione di batteria della vettura. Il segnale audio captato dalla piccolissima capsula microfonica MIC1 viene amplificato dall'operazionale che fa capo all'integrato U1, utilizzato nella configurazione invertente. Questo stadio amplifica il segnale di circa 20 volte e lo applica ai capi del trasformatore di segnale TF2; il secondario è collegato agli ingressi microfonici del WM01 (pin 7 e 8 del connettore RJ45). L'impiego di



un trasformatore consente di evitare possibili ritorni di RF nella sezione microfonica. Il trasformatore utilizzato presenta un rapporto di 1:1 e pertanto non influenza in alcun modo il livello del segnale. La sensibilità di questo stadio dipende dai valori utilizzati ma soprattutto dal guadagno dello stadio di ingresso del cellulare che può essere variato entro 20÷30 dB utilizzando opportuni comandi AT standard da inviare all'ingresso RS232. A ciò provvede la seconda sezione del circuito, sicuramente più complessa di quella appena descritta. Dalla postazione base è possibile variare la sensibilità inviando toni DTMF corrispondenti al n. 2 (per incrementare) o al n. 8 (per diminuire). Questi segnali giungono all'unità remota tramite la rete GSM e sono fisicamente presenti sui terminali 5 e 6 della presa RJ45 del WM01; da qui, tramite il trasformatore TF1 con rapporto 1:1 vengono inviati all'ingresso del decodificatore DTMF U2, un comune 8870. Questo chip converte il bitono di ingresso nel dato corrispondente; tramite un bus a 5 fili (quattro

per i dati ed uno di controllo), l'informazione viene trasferita al microcontrollore U1, un PIC16C84 opportunamente programmato. Questo chip rileva la presenza dei toni che ci interessano e, nel caso, provvede a generare i comandi AT standard da inviare al WM01. Tali istruzioni sono presenti sul pin 11 del micro e, tramite il transistor T1, giungono al terminale 2 della presa

ingresso del microcontrollore. Questo collegamento non viene sfruttato in alcun modo nel nostro circuito ed è stato previsto solo per eventuali future evoluzioni del circuito. Due quarzi provvedono a generare i segnali di clock necessari al corretto funzionamento dei due chip. L'8870 utilizza un quarzo da 3,58 MHz (Q2) mentre il PIC16C84 impiega un quarzo da 4



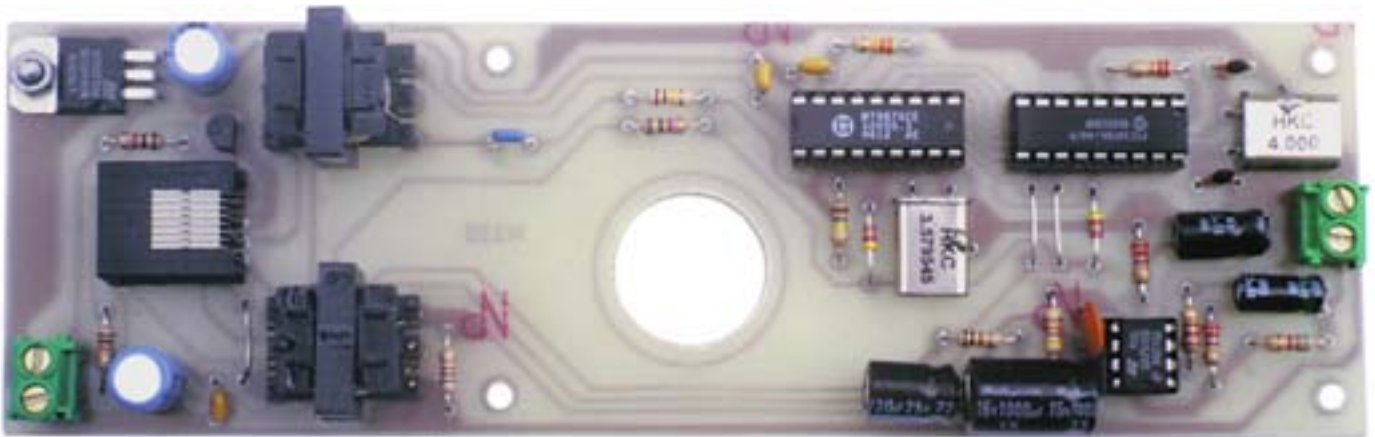
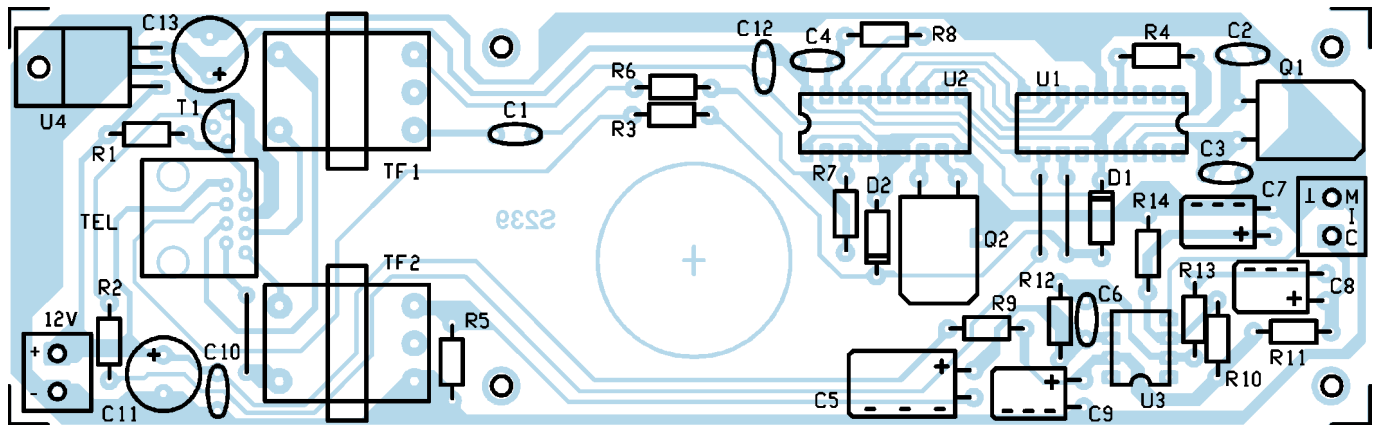
RJ45 del WM01; tale terminale rappresenta ovviamente l'RXD ovvero l'ingresso dati. Il transistor ha il compito di adattare il livello del segnale di uscita da TTL ad una sorta di EIA, privo però delle semionde negative. Nonostante ciò, il modem interpreta correttamente le informazioni ricevute. Il PIC è anche connesso all'uscita dati del WM01 (terminale 3, TXD); i diodi D1 e D2 provvedono alla conversione del livello logico (da EIA a TTL) in modo da non danneggiare la porta di

MHz (Q1). I due integrati necessitano di un'alimentazione stabilizzata a 5 volt che nel nostro caso viene generata dal regolatore U4, un comune 7805. Completano il circuito alcuni condensatori di disaccoppiamento sparsi opportunamente lungo la linea di alimentazione il cui compito è quello di evitare inneschi, ritorni di RF, eccetera. Passiamo a questo punto alla descrizione della realizzazione pratica. Per alloggiare le varie parti che compongono il nostro circuito abbiamo

LE POTENZIALITÀ DELLA RETE CELLULARE GSM

I quasi 15 milioni di abbonati ai due gestori italiani (TIM e Omnitel) la dicono lunga sul successo di questa tecnologia. Tuttavia le potenzialità di questo sistema di comunicazione sono ancora tutte da scoprire, basti pensare che la quasi totalità dei contratti si riferisce ad abbonamenti per la sola fonia anche se la rete GSM consente di trasmettere con la massima sicurezza fax, dati e messaggi SMS. Una tecnologia, dunque, in parte ancora vergine che aziende, enti e normali utenti stanno a poco a poco scoprendo. Uno dei settori sicuramente più interessanti ed alla portata di tutti riguarda il servizio SMS (Short Message Service) che consente di inviare brevi messaggi ad altri utenti ad un costo decisamente basso. Tra l'altro il servizio SMS non interferisce con i normali canali di comunicazione (fonia o dati) in quanto i messaggi viaggiano sul canale di controllo utilizzato dalla cella per monitorare i terminali.

il cablaggio del circuito di controllo



previsto l'impiego di un contenitore metallico, precisamente il modello Triplate 398 della Teko. Abbiamo quindi progettato e realizzato lo stampato in funzione delle dimensioni di tale contenitore tenendo anche conto che il WM01 e la basetta da noi realizzata debbono essere montate a "sandwich",

separate da uno schermo metallico (presente nella confezione del contenitore 398). La piastra misura 55 x 180 millimetri e presenta un foro nel mezzo per consentire un perfetto accoppiamento col WM01; attraverso questo foro passa un grosso condensatore utilizzato nella sezione switching del

GSM. Per realizzare la piastra consigliamo di utilizzare il metodo della fotoincisione che consente di ottenere una basetta del tutto simile a quella da noi utilizzata per realizzare il prototipo. Il cablaggio della piastra non presenta particolari difficoltà: come al solito montate per primi i componenti a basso

il modem GSM utilizzato

Il progetto descritto in queste pagine utilizza un telefono cellulare un po' particolare: si tratta del modello WM01 prodotto dalla francese Wavecom. Definire "cellulare" questo dispositivo non è molto corretto dal momento che abbiamo a che fare con un modem GSM ovvero con un dispositivo che funziona come un telefono cellulare ma che è destinato pre-

valentemente alla trasmissione dati e quindi non dispone né di tastiera né di display e tutte le funzioni vengono attivate tramite la porta seriale mediante istruzioni AT standard per il settaggio del modem e AT estese per il GSM.



elenco componenti

R1: 1 Kohm	D1: 1N4148
R2: 1 Kohm	D2: 1N4148
R3: 1 Kohm	U1: PIC16C84 (MF239)
R4: 22 Kohm	U2: 8870
R5: 1 Kohm	U3: LM741
R6: 100 Kohm	U4: 7805
R7: 100 Kohm	T1: BC547B transistor
R8: 330 Kohm	Q1: Quarzo 4 MHz
R9: 100 Ohm	Q2: Quarzo 3.58 Mhz
R10: 220 Ohm	TF1: Trasformatore 600 Ohm 1:1
R11: 6,8 Kohm	TF2: Trasformatore 600 Ohm 1:1
R12: 47 Kohm	MIC: Capsula microfonica
R13: 2,2 Kohm	preamplificata a 2 terminali
R14: 220 Ohm	
C1: 220 nF multistrato	Varie:
C2: 22 pF ceramico	- C.S. cod. S239;
C3: 22 pF ceramico	- morsettiera 2 poli (2 pz);
C4: 100 nF multistrato	- plug telefonico RJ45;
C5: 220 µF 16VL elettrolitico	- zoccolo 8 + 8;
C6: 120 pF ceramico	- zoccolo 9 + 9;
C7: 100 16VL elettrolitico	- zoccolo 4 + 4;
C8: 47 µF 16VL elettrolitico	- contenitore Teko Triplate 398
C9: 470 µF 16VL elettrolitico	- connettore di alimentazione
C10: 100 nF multistrato	da pannello;
C11: 470 µF 25VL elettrolitico	- presa di alimentazione;
C12: 100 nF multistrato	- connettore microfonico da pannello;
C13: 470 µF 16VL elettrolitico	- presa microfonica.

profilo e quelli passivi; proseguite con i condensatori elettrolitici, i quarzi ed i semiconduttori. Per il montaggio degli integrati utilizzate gli appositi zocchi e rispettate l'orientamento del chip, pena il mancato funzionamento del tutto e la probabile distruzione dell'integrato. Il microcontrollore già programmato da

utilizzare in questo progetto può essere richiesto alla ditta Futura Elettronica (tel. 0331/576139). I trasformatori utilizzati sono dei normali elementi telefonici con rapporto 1:1 ed impedenza di 600 ohm. Tutte le connessioni di ingresso/uscita, ad eccezione di quelle per il microfono e l'alimentazione

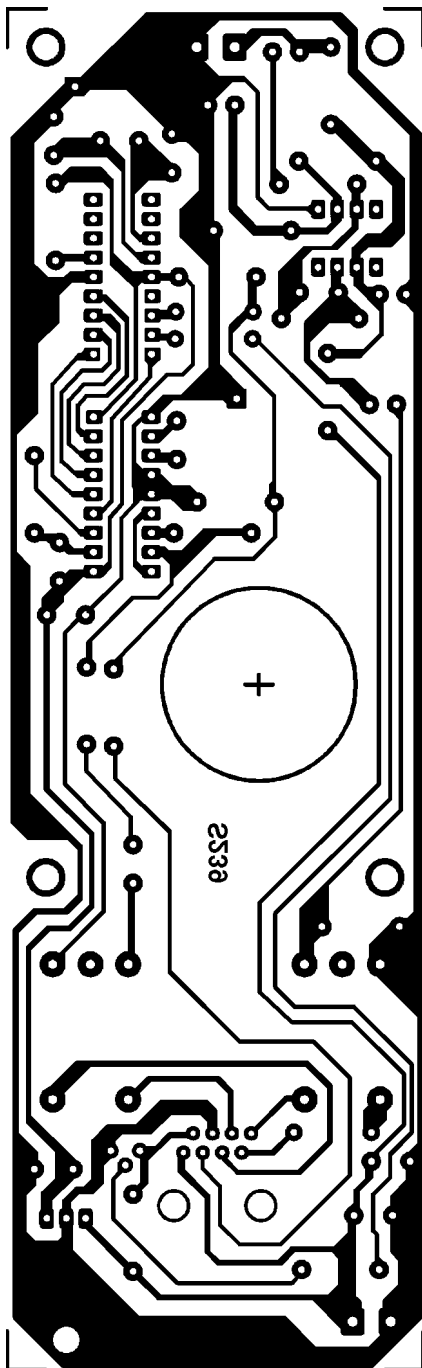
fanno capo ad un connettore RJ45 da stampato. Per collegare il WM01 alla nostra piastra è dunque necessario utilizzare un cavetto con 8 conduttori alle cui estremità vanno crimpate due spine RJ45: un cablaggio particolarmente semplice e rapido. Prima di effettuare questo collegamento è tuttavia necessario dare tensione al circuito e verificare con un tester che agli integrati giunga la tensione di alimentazione prevista: 5 volt per U1 e U2 e poco meno di 12 volt per U3. E' anche necessario effettuare alcuni settaggi del modem/GSM in quanto, in questo caso, il microcontrollore genera esclusivamente i messaggi relativi alla gestione dei canali audio. In particolare bisogna programmare l'auto answer (risposta automatica) che si abilita col comando ATSO=2 che significa che il GSM risponderà automaticamente al secondo squillo; per ritornare al funzionamento normale (risposta manuale) il comando è ATSO=0. Nell'apposito connettore del GSM è necessario prima di effettuare qualsiasi programmazione inserire una carta GSM col PIN disabilitato in quanto per effettuare il controllo sul PIN col modulo WM01 bisognerebbe appesantire notevolmente il software.

A questo punto è possibile realizzare i collegamenti necessari ed effettuare una prima prova al banco. Non prima però di aver collegato l'antenna GSM ed una capsula microfonica all'ingresso di BF della scheda. Controllate che l'assorbimento del tutto si stabilizzi, dopo una decina di secondi, sui 60÷70 mA. A questo punto con un normale telefono chiamate il numero dell'unità remota e verificate che al secondo squillo si instauri la comunicazione. L'assorbimento aumenterà sino a 350÷400 mA e nella cornetta dovrete udire il segnale captato dal microfono; pigiando sul tasto 2 del telefono la sensibilità aumenterà, agendo sull'8 otterremo l'effetto contrario. Per modificare la sensibilità standard del sistema (in funzione anche del tipo di capsula utilizzata) è possibile agire sulla resistenza R12. Aumentando questo valore la sensibilità migliora e viceversa. Se tutto funziona come previsto possiamo passare alla fase successiva ovvero al cablaggio dell'intera apparecchiatura all'interno di un idoneo contenitore. Come abbiamo già detto, per il mon-

la localizzazione veicolare GPS/GSM



Ricordiamo a quanti avessero perso il precedente numero della rivista che su tale fascicolo abbiamo presentato il progetto di un completo sistema di localizzazione veicolare a distanza che utilizza un ricevitore GPS in abbinamento allo stesso modem GSM impiegato questo mese. Il progetto comprende anche il software di chiamata e di gestione cartografica utilizzato nella stazione base.



*Traccia lato rame
in dimensioni reali.*

taggio del nostro prototipo abbiamo utilizzato un contenitore metallico della Teko, precisamente il modello Triplate 398. Sfruttando la piastra metallica in dotazione bisogna innanzitutto suddividere in due scomparti il contenitore per evitare ritorni di RF dal GSM alla sezione audio. Lo schermo va opportunamente forata per consentire il passaggio dei cavi di collegamento tra il modulo GSM e la nostra piastra. Tutte le operazioni di cablaggio

sono rese più agevoli dal fatto che i due coperchi del contenitore sono scorrevoli e possono essere tolti durante il montaggio. Sui lati del contenitore è necessario realizzare tre fori: per il connettore di antenna, per la presa di alimentazione e per la presa microfonica. A quest'ultima fa capo il cavo proveniente dalla capsula microfonica. A tale proposito ricordiamo che è tassativo l'impiego di un cavo schermato; ad uno dei due capi andrà saldata la capsula microfonica preamplificata a due terminali; per migliorare ulteriormente il cablaggio consigliamo di bloccare il tutto con un pezzetto di guaina termorestringente. La qualità del segnale audio ricevuto dipende in buona parte dalla capsula microfonica utilizzata. In commercio troviamo capsule da mille lire ma anche modelli molto più costosi. Ovviamente questa differenza di prezzo trova riscontro nelle prestazioni: in considerazione del costo dell'intera apparecchiatura consigliamo di non lesinare sul prezzo di questo importantissimo componente. Realizzato anche il cavo microfonico possiamo considerare ultimato il cablaggio.

Non ci sono particolari problemi per quanto riguarda l'installazione dell'unità remota all'interno della vettura: è possibile connettere l'alimentazione del circuito direttamente alla batteria (in questo caso potremo collegarci sempre) oppure al positivo sotto chiave (il collegamento sarà possibile solo con la vettura in moto). Per quanto riguarda l'ascolto dalla stazione base consigliamo di fare uso di un telefono dotato di vivavoce per evitare di dover stare incollati alla cornetta. In alternativa è possibile utilizzare un amplificatore supplementare il cui ingresso andrà collegato in parallelo alla linea telefonica. Dopo aver effettuato la chiamata con il telefono, collegate in parallelo alla linea l'amplificatore e mettete giù la cornetta. Se in parallelo all'ingresso dell'amplificatore avrete previsto una resistenza da 100÷200 ohm la linea rimarrà impegnata per quanto tempo vorrete. Utilizzate un amplificatore dotato di controllo dei toni o, meglio ancora, di equalizzatore grafico: agendo sui vari controlli potrete così ottimizzare l'ascolto attenuando fruscii, rimbombi e rumori di fondo.

PER IL MATERIALE

Il circuito necessario per realizzare il controllo ambientale remoto (cod. FT239) è disponibile in scatola di montaggio al prezzo di 145 mila lire. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, il microcontrollore già programmato, il contenitore metallico, il microfono ed il relativo cavo di collegamento. Il microcontrollore programmato può essere acquistato separatamente (cod. MF239 lire 38.000). Il modem GSM WM01 costa 1.300.000 lire mentre l'antenna GSM piatta (ANT/GSMP) costa 45.000, compreso il cavo ed il connettore. Il materiale può essere richiesto alla ditta Futura Elettronica snc, Viale Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI) tel 0331/576139 fax 0331/578200. Presso la stessa ditta sono disponibili i seguenti sistemi già pronti per l'uso:

- **Unità remota per il controllo ambientale mediante rete GSM completa di antenna piatta e microfono professionale;**
- **Unità remota per la localizzazione a distanza completa di antenne GPS e GSM;**
- **Stazione base fissa composta da un PC con i programmi di comunicazione e di gestione cartografica, da un modem e dal cavo di collegamento;**
- **Stazione base portatile composta da un PC portatile con i programmi di comunicazione e gestione cartografica, da un modem GSM completo di cavi di collegamento, di contenitore metallico ed antenna. Quotazioni a richiesta.**

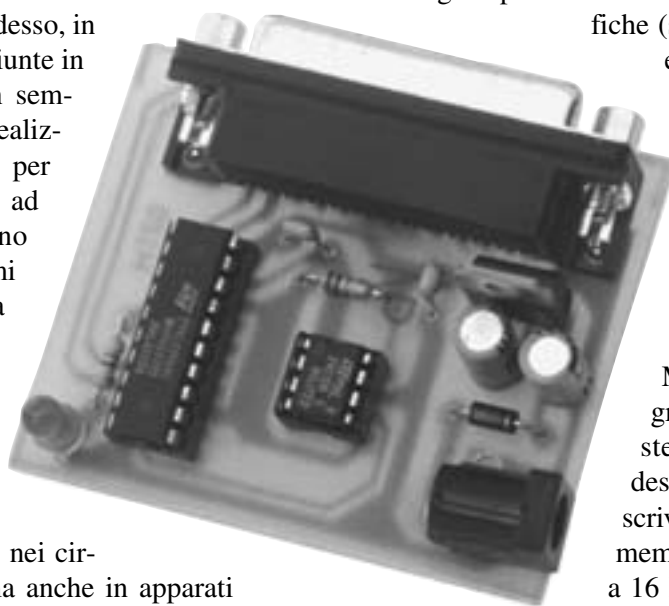
PROGRAMMARE LE E²PROM SERIALI

Hardware e software per leggere e scrivere dati nelle memorie ad accesso seriale di uso più comune: quelle ad I²C-bus della serie 24Cxx. Il circuito è semplicissimo e si collega alla porta parallela di qualunque Personal Computer IBM o compatibile. Il programma gira sotto Windows 95.

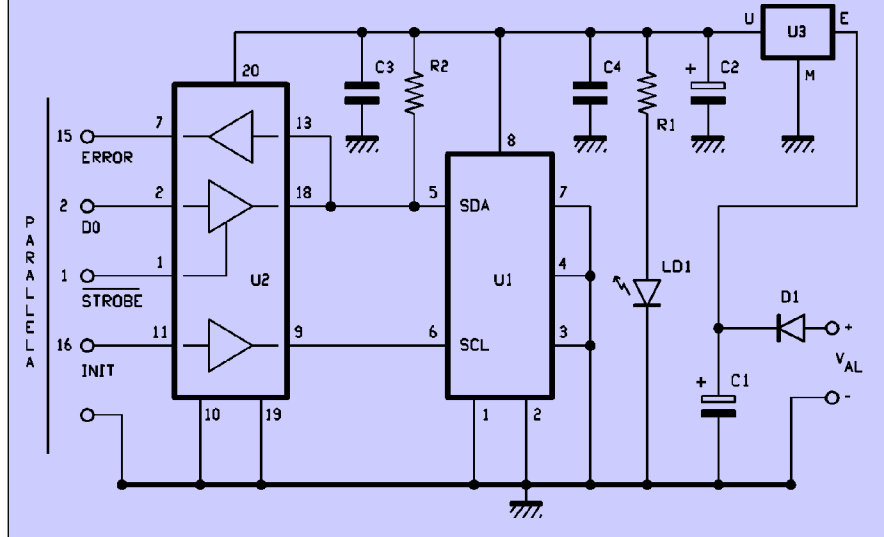
di Roberto Nogarotto

Non è passato molto tempo da quando abbiamo pubblicato il progetto del programmatore di memorie parallele (precisamente nel fascicolo n. 26 di febbraio 1998) e adesso, in seguito a nuove richieste giunte in redazione, proponiamo un semplicissimo programmer, realizzato però esclusivamente per lavorare con le EEPROM ad accesso seriale, che sono quelle più usate nei sistemi a microcontrollore della fascia bassa e medio-bassa. Abbiamo concentrato la nostra attenzione sulle memorie ad I²C-bus perché risultano essere i dispositivi più diffusi, impiegati non solo nei circuiti a microcontrollore ma anche in apparati hi-fi Car, nei televisori, nei videoregistratori, principalmente per mantenere i canali ed i dati di impostazione del funzionamento. Non a caso, la tecnica I²C-bus è

stata sviluppata per gli apparecchi audiovisivi per i quali esiste da tempo una vasta gamma di circuiti integrati per il controllo generale e di funzioni specifiche (sintonia, controllo On-Screen, ecc.) prodotti da Case quali la Siemens, la SGS-Thomson e la Philips. Insomma, è questo il motivo per cui - tra le varie memorie ad accesso seriale - dedichiamo particolare attenzione a quelle con protocollo I²C-bus, accantonando per ora le Microwire e le SPI. Il programmatore che trovate in queste pagine e che andremo a descrivere tra breve permette di scrivere e leggere dati nei chip di memoria EEPROM da 2 Kbit fino a 16 Kbit: consente quindi di lavorare con le 24C02 (2Kbit, cioè 256x8 bit) con le 24C04 (4 Kbit, ovvero 512x8 bit) le 24C08 (8Kbit, quindi 1Kx8 bit) e con le



schema elettrico



24C16 (16Kbit, cioè 2Kx8 bit) che sono rispettivamente da 256, 512, 1 K e 2 Kbyte. Con il nostro circuito si può verificare il contenuto di una memoria, copiarlo in un file, quindi scriverlo in un altro chip anche solo per fare una copia. Ma vediamo innanzitutto come è fatto l'hardware, rimandando a dopo l'analisi del software e del relativo pannello di controllo sotto Windows 95.

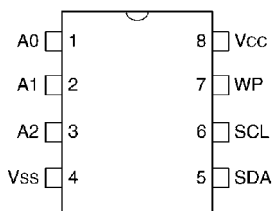
SCHEMA ELETTRICO

Il circuito del programmatore è semplicissimo, e lo si può constatare osservando lo schema elettrico illustrato in questa pagina: in pratica c'è uno zoccolo a 4+4 pin per inserire le memorie, quindi un buffer unidirezionale (un

integrato 74LS244) utilizzato per interfacciare i fili dell'PC-bus con la porta parallela del computer. Già, perché il piccolo circuitino viene gestito utilizzando 3 linee di uscita della porta LPT1, che sono D0, Strobe e Init, ed una linea di ingresso (Error). Una delle uscite serve per pilotare l'SCL (System Clock) ovvero la linea di clock del bus mentre una seconda gestisce la linea SDA (Serial Data); tuttavia va notato che essendo quest'ultima bidirezionale (serve infatti per il trasferimento dei dati da e verso la memoria) il circuito deve prevedere la possibilità di scollegarla dal filo della parallela LPT1 usato per l'I/O dei dati, ovvero il D0: a ciò provvede una quarta linea, lo Strobe della porta parallela del computer, che permette di portare in tri-state il buffer

U2 (il solito 74LS244). Insomma, Error e D0 della LPT1 vengono usati rispettivamente per leggere e scrivere i dati nella memoria innestata nello zoccolo U1, e lo Strobe viene invece usato per comandare il funzionamento della parte di U2 a cui fa capo la linea di ingresso in modo da disattivare il collegamento tra D0 e l'SDA del chip quando si vuole leggere dei dati dalla memoria ed occorre pertanto che sia attivo solo il canale verso il computer. Notate che la posizione in tri-state del buffer riguarda solo metà di esso: infatti il 74LS244 è composto da 8 dispositivi elementari controllabili a gruppi di 4 da un piedino di abilitazione; per riuscire a portare in "alta-impedenza", ovvero a disabilitare la linea del D0 (In Dati del programmatore), abbiamo semplicemente utilizzato per questa linea il gruppo di buffer controllato dal pin 1, in modo da agire solo su di essa ponendo a livello alto lo Strobe. Invece, le linee Init e Error sono affidate a due dei 4 buffer dell'altro gruppo, sempre abilitato grazie alla connessione permanente tra il relativo piedino di Enabling (19) e massa, ovvero lo zero logico. Il circuito viene alimentato a tensione stabilizzata di 5 volt, ricavata dal regolatore U3 partendo dalla tensione di ingresso, compresa tra 8 e 15 volt in continua; notate il diodo D1, posto in serie al ramo positivo di alimentazione che serve per proteggere dall'inversione accidentale di polarità. L'elettrolitico C1, come C2, C3 e C4, servono da filtro e sopprimono eventuali disturbi impulsivi e residui di

con quali memorie



Il programmatore proposto in questo articolo è stato appositamente realizzato per scrivere e leggere in EPROM ad accesso seriale con interfaccia PC-bus, e precisamente è adatto a 4 tipi tra i più diffusi: la 24C02, la 24C04, la 24C08 e la 24C16, rispettivamente da 2Kbit (256 Byte da 8 bit) 4 Kbit (512 Byte) 8 Kbit (1 KByte) e 16 Kbit (2 KByte). Il circuito viene gestito da un Personal Computer IBM o compatibile sul quale viene fatto girare un software applicativo preparato appositamente in Delphi per Windows 95; il collegamento tra PC e programmatore avviene attraverso 4 linee della porta parallela (quella destinata normalmente alla stampa)

che gestiscono l'I/O dei dati sull'SDA (Serial Data) dei chip di memoria, la direzione (utilizzando un buffer per abilitare la trasmissione o la lettura) e il clock comune alla linea di SCL (System Clock). Per brevità non stiamo a spiegare cos'è il bus PC, protocollo del quale ci siamo occupati in un articolo pubblicato a pagina 69 del fascicolo n. 22 della nostra rivista, al quale rimandiamo chi volesse sapere qualcosa di più. La sezione hardware del nostro programmatore presenta dimensioni estremamente contenute e si realizza con poca spesa; funziona con 8÷15 volt in continua e consente una velocità di programmazione/lettura pari ad 1 KByte per minuto, quindi ad esempio una memoria di tipo 24C08 (da 8 Kbit) viene scritta o letta completamente in un minuto.

alternata. Il led LD1 accendendosi indica la presenza dei 5 volt a valle dell'integrato U3. Notate infine, riguardo allo zoccolo U1 per le EEPROM, che sono posti a zero logico i piedini 1, 2, 3, 7, comuni per tutti i chip utilizzabili con il nostro programmatore; questi pin corrispondono rispettivamente, alle linee A0, A1, A2, e Write Protect. Ponendo a zero logico i tre pin di indirizzo, la memoria inserita nel circuito si identifica come device 0 del bus I²C, ed il software da noi fornito è già predisposto per questa condizione, infatti nella stringa di dati che invia serialmente sul D0 (SDA in entrata...) seleziona l'address 0. Ponendo a massa il Write Protect (piedino 7) invece si disabilita la protezione dalla scrittura, caratteristica che ovviamente non viene utilizzata perché altrimenti non si potrebbe scrivere in memoria.

IL SOFTWARE

Bene, adesso che abbiamo visto l'hardware dell'I²C-Bus EEPROM programmer analizziamo il software con cui utilizzarlo: si tratta di un programma la cui interfaccia utente è stata sviluppata per funzionare esclusivamente per Windows 95. Dopo averlo caricato (con "Installa Applicazioni" nel menu di Avvio) si attiva cliccando con il mouse sulla relativa icona, quindi appare la finestra principale da cui è possibile accedere a tutte le funzioni, che sono poi 3, una per ciascun pulsante virtuale che appare a video. Tramite questa schermata si può leggere il contenuto di una memoria installata sulla scheda del programmatore, salvare quanto letto in un file di testo ASCII leggibile con l'Editor dell'MS-DOS (ogni riga riporta il contenuto di una cella) scrivere dei dati nella memoria prelevandoli da un file che verrà chiesto di indicare. Naturalmente per poter svolgere correttamente le varie operazioni bisogna prima impostare il tipo di memoria. Ma vediamo le cose nei dettagli elencando le opzioni accessibili dai 3 pulsanti della schermata principale:

- *Tipo di memoria* = permette di selezionare il tipo di chip scegliendo tra la 24C02, la 24C04, la 24C08 e la 24C16, rispettivamente da 2, 4, 8, 16

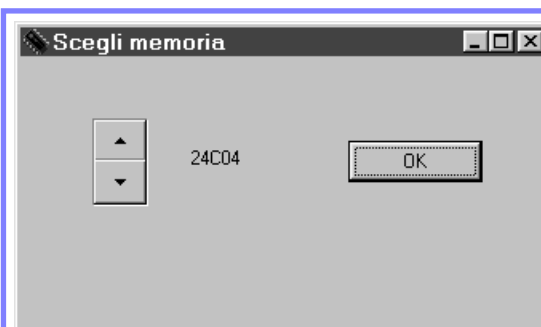


Kbit, composte la prima da 256 celle, la seconda da 512, la terza da 1024 e la quarta da 2048 celle, tutte ripartite in byte da 8 bit.

- *Leggi memoria* = consente di leggere ed acquisire il contenuto di una memoria: avviando la procedura si effettua la scansione delle celle dalla prima all'ultima; chiudendo il box e passando alla funzione "Scrivi memoria" è possibile salvare quanto letto in un file usando il bottone "salva su file" e specificando il nome.

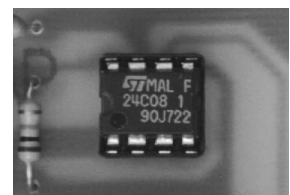
- *Scrivi memoria* = è la procedura che consente di programmare la memoria, ovvero di trasferire quanto disponibile nel buffer del computer all'interno della memoria.

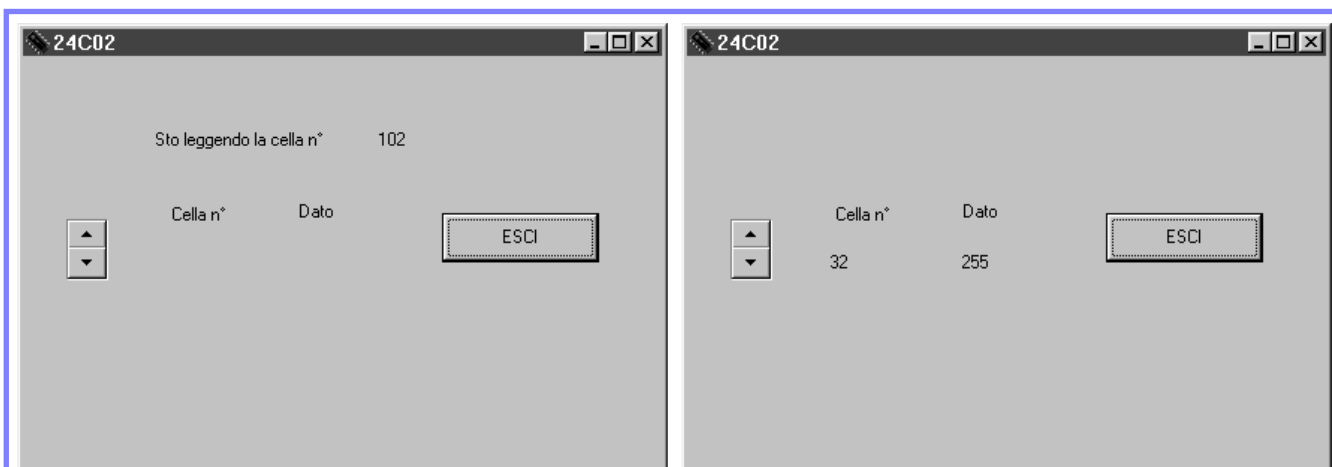
Guardiamo una ad una le procedure partendo dalla scelta della memoria: vi si accede cliccando con il mouse sul bottone "Tipo di memoria" della schermata di avvio del programma ed appare un nuovo quadro con due pulsantini recanti uno la freccia in alto ed uno quella in basso; a lato c'è una casella indicante il tipo di memoria attualmente impostato (si parte dalla 24C02). Per fare la scelta basta cliccare con il mouse sulle frecce scorrendo i tipi fino a far apparire la sigla di quella voluta: ad esempio per impostare la 24C08 si clicca sul bottone della freccia in alto o di quella sotto fino a far apparire la scritta 24C08 a lato; puntando sul bottone OK e cliccando si imposta e si esce dalla funzione, tornando alla schermata di avvio. Adesso puntando e



leggere tra le versioni 24C02, 24C04, 24C08 o 24C16. Sul circuito, la memoria selezionata deve essere inserita nell'apposito zoccolo facendo attenzione che la tacca di riferimento sia rivolta verso la resistenza R2.

Il menu "scegli memoria" si attiva dalla schermata principale del programma; tramite le frecce si seleziona il tipo di memoria che si intende programmare o





La schermata di lettura della memoria (a sinistra), permette di trasferire il contenuto di ogni singola cella della EEPROM nel buffer del computer registrando ogni dato; alla fine della lettura è possibile visualizzare tramite le frecce il valore memorizzato nelle singole celle (a destra).

cliccando sul bottone “Leggi memoria” si comanda la lettura del contenuto del chip inserito nello zoccolo del programmatore: si apre una finestra e contemporaneamente inizia l’acquisizione del contenuto della memoria, condizione evidenziata dalla progressione del numero posto sopra i pulsantini delle frecce su e giù. Finita la lettura si può scorrere tra le celle per vederne il contenuto una ad una sullo schermo: allo scopo si fa riferimento ai due numeri, dei quali il primo si modifica agendo con il puntatore del mouse sui pulsanti e rappresenta la cella da leggere; il secondo è invece il dato contenuto nella cella stessa. Per uscire dall’opzione di lettura si chiude la finestra con l’apposito comando in alto a destra (X) quindi si torna alla schermata di avvio. Vediamo dunque l’ultima funzione, cioè quella attivabile cliccando sul bottone “Scrivi Memoria”. La schermata corrispondente contiene 4 pulsanti, dei

quali uno serve per abbandonare la videata e tornare a quella di avvio, mentre gli altri tre hanno il seguente significato:

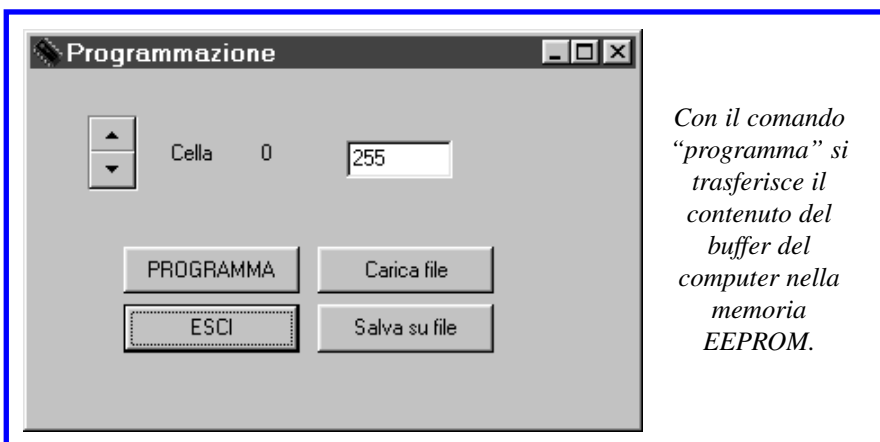
- *Programma* = avvia la fase di programmazione vera e propria, il contenuto del buffer viene scritto nella memoria disponibile sul programmatore.
- *Carica file* = permette di trasferire il contenuto di un file nel buffer di programmazione: cliccando su tale bottone appare una schermata di tipo Windows nella quale si può specificare nome e percorso nell’apposita casella, oppure sfogliare tra unità e directory fino a trovare il file voluto; rintracciato il file lo si evidenzia con il puntatore del mouse, quindi ci si sposta sul bottone OK e vi si clicca. Si torna così al pannello di controllo di Programmazione.

- *Salva su file* = con questo pulsante si può registrare in un file di tipo ASCII il contenuto del buffer del programmatore che può coincidere con i dati letti da una memoria o caricati da un altro file. Anche in questo caso cliccando sul bottone si apre una schermata Windows nella quale specificare il nome ed il percorso del file o cercarlo con il mouse; valgono le considerazioni fatte per “Carica file” circa l’uso dei comandi, che sono poi gli stessi di Windows 95. Fatta la selezione con OK si crea il file ASCII, leggibile con l’editor dell’MS-DOS o altro Text Editor compatibile con il formato ASCII.

Notate che la funzione “Salva su file” se è attivata dopo aver fatto la lettura di una EEPROM con il comando “Leggi memoria” e dopo aver chiuso la schermata di quest’ultimo, scrive in formato ASCII il contenuto della memoria appena letta.

DUPLICARE UNA MEMORIA

Pertanto se si desidera prelevare i dati da una EEPROM e trasferirli in un file, è sufficiente -partendo dalla schermata di avvio- aprire la funzione Leggi memoria, quindi a lettura ultimata (il conteggio si ferma al numero totale di celle...) chiudere la finestra, cliccare sul bottone “Scrivi memoria” e quindi su “Scrivi su file”; apparirà il solito box per selezionare il nome del file: punta-



Con il comando “programma” si trasferisce il contenuto del buffer del computer nella memoria EEPROM.



La memoria EEPROM può essere programmata partendo da un file presente nel computer; in questo caso è disponibile il comando APRI (a sinistra) per trasferire il file nel buffer di programmazione. Al contrario, il contenuto di una memoria dopo essere stato trasferito nel buffer può essere copiato in un file con il comando SALVA (a destra).

te e cliccate col mouse su OK ed effettuate la memorizzazione. Il file potrà essere utilizzato in qualunque momento, ad esempio per fare copie della memoria appena letta. Si noti ancora che per effettuare la copia è sufficiente inserire un chip nel programmatore, avviare la lettura (i dati rimangono in un'area di buffer della RAM del computer che chiamiamo anche buffer del programmatore) quindi togliere il chip ed inserire quello da programmare: fatto ciò si entra nella funzione "Scrivi memoria" e si clicca sul bottone PROGRAMMA. Ovviamente è consigliabile togliere alimentazione al circuito del programmatore ogni volta che si preleva o si inserisce una EPROM nel relativo zoccolo.

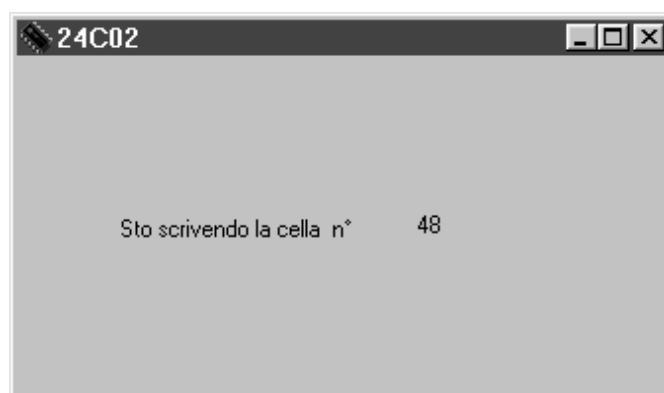
Per l'uso della programmazione chiariamo quanto segue: volendo procedere manualmente cella per cella si agisce sugli spin-button (pulsantini con le frecce su e giù) fino a far visualizzare alla loro destra il numero voluto (tra 0 ed il massimo contenuto nella memoria) quindi ci si porta con il mouse nella casella di destra a sfondo bianco e si scrive il valore da inserire; notate che va digitato un numero decimale che ovviamente non deve superare 255, dato che ogni byte (contenuto di una cella) è ad 8 bit. Scritto il valore ed impostato il numero della cella dove deve andare il dato, si passa a quella successiva; una volta attribuiti i valori di ciascuna cella si clicca su programma ed il software provvede ad inviare i dati sulla parallela. L'operazione è evi-

denziata dalla comparsa di una videata in cui si trova la dicitura "Sto scrivendo la" ed a lato si vede la progressione di un numero che cresce da 0 al massimo numero di celle contenute nella memoria. Notate che questo avviene naturalmente ogni volta che si agisce sul bottone "programma" e quindi anche quando si parte da un file caricato prima. Insomma la procedura è comune. Terminata la progressione, quando il numero raggiunge quello dell'ultima cella, si chiude automaticamente la schermata e si torna a quella di avvio del programma. Si noti infine che eseguendo l'editing manuale del contenuto per singolo byte, le celle non interessate non verranno modificate, ovvero vi verrà posto il valore di default o quello precedentemente disponibile nel buffer. Per uscire dalla schermata di programmazione si clicca su ESCI e si torna all'avvio del software, ovvero alla videata principale.

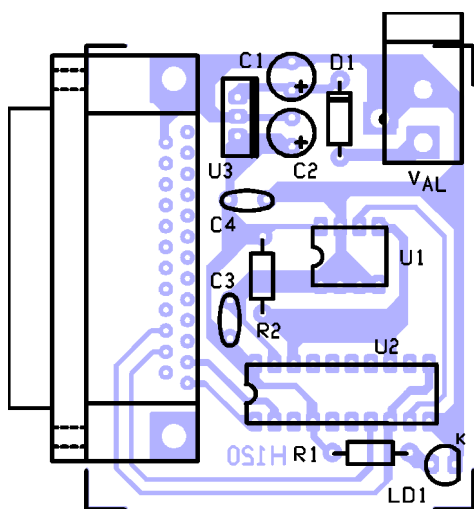
REALIZZAZIONE ED UTILIZZO

Bene, conclusa così la descrizione del programma, vediamo brevemente come si prepara e si collega il programmatore di EEPROM seriali: al solito abbiamo previsto un circuito stampato, piccolo e compatto, sul quale prenderanno posto tutti i componenti ed un plug per prelevare la tensione necessaria al funzionamento da un alimentatore da rete. Andiamo con ordine e pensiamo alla basetta stampata, che si può preparare per fotoincisione seguendo la traccia del lato rame mostrata a grandezza naturale in queste pagine: per ricavare la pellicola basta farne una fotocopia su carta da lucido o su acetato, ma anche su un foglio bianco, avendo cura di allungare il tempo di esposizione. Incisa e forata la basetta, montatevi i pochi componenti a cominciare dalle resistenze e dal diodo al sili-

La programmazione avviene in sequenza dalla prima all'ultima cella disponibile nella memoria selezionata.



il cablaggio del programmatore



COMPONENTI

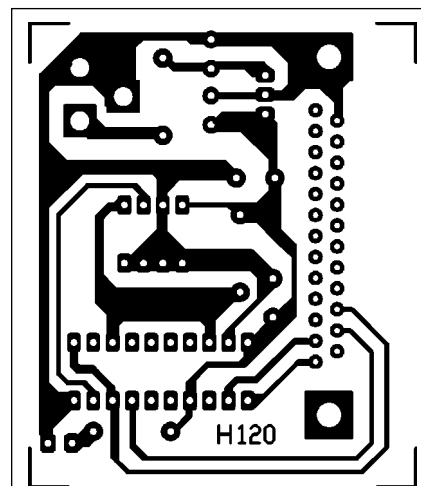
- R1:** 470 Ohm
R2: 10 Kohm
C1: 10 µF 25 V1
 elettrolitico
C2: 10 µF 25 V1
 elettrolitico
C3: 100 nF multistrato
C4: 100 nF multistrato
LD1: led rosso 5 mm
D1: 1N4007
U1: 24C08
U2: 74LS244
U3: 7805

Varie:

- zoccolo 4+4 pin;
- zoccolo 10+10 pin;
- connettore 25 poli da c.s.;
- presa plug da c.s.;
- circuito stampato cod. H120.



perare uno di quei power-supply da parete con spina incorporata e spinotto coassiale montate sullo stampato una presa plug adatta ad esso, con positivo centrale (verificate comunque la polarità). Diversamente potete saldare due fili alle piazzole +V e di massa collegandoli poi all'uscita dell'alimentatore di cui disponete; in ogni caso tenete conto che servono da 8 a 15 volt in continua, ed una corrente di appena 50 milliampère. Una volta finito il mon-



Traccia lato rame
in dimensioni reali.

cio D1, per il quale occorre rispettare il verso indicato. Poi passate agli zoccoli per l'integrato 74LS244 e per le memorie: potete usare quelli di tipo comune, posizionandoli ciascuno con il riferimento dalla parte indicata nel disegno di disposizione componenti visibile in queste pagine, in modo da sapere poi come innestare i chip senza possibilità di errore.

Montate quindi i condensatori, badando alla polarità di quelli elettrolitici, e

infine il led LD1 ed il regolatore integrato 7805, che deve stare con il lato delle scritte rivolto al connettore di interfaccia; a proposito di connettore, deve essere un DB-25 femmina con terminali a 90° per circuito stampato: infilatelo nei rispettivi fori e saldatene tutti i pin allo scopo di fissarlo in maniera più resistente anche dal punto di vista meccanico. Fatto ciò il circuito è pronto all'uso.

Per l'alimentazione, se pensate di ado-

taggio, prima di dare alimentazione, inserite il 74LS244 (va bene anche la versione CMOS High-Speed 74HC244) nel proprio zoccolo, ed eventualmente la E²PROM seriale da programmare o leggere; sempre prima di accendere procuratevi un cavo di prolunga per porta parallela, cioè uno di quelli aventi agli estremi due connettori maschi a vaschetta a 25 pin, quindi collegatelo da un lato alla LPT1 del vostro computer (che deve essere spento...) e dall'altro al DB-25 femmina montato sulla scheda. Realizzati tutti i collegamenti accendete il Personal Computer e date tensione all'alimentatore dell'EEPROM programmer, quindi attendete l'avvio di Windows 95 e caricate il software da dischetto (con "Installa Applicazioni" dal menu di avvio); il resto lo conoscete. Ricordate solamente che ogni volta che dovrete inserire o togliere una memoria dallo zoccolo a 4+4 pin sarà bene staccare l'alimentazione (il led rosso LD1 deve spegnersi) per evitare possibili danni alla memoria stessa.

PER IL MATERIALE

Tutti i componenti utilizzati in questo progetto sono facilmente reperibili ad eccezione del programma di gestione per Windows 95 da noi messo a punto con le funzionalità descritte nell'articolo. Tale software (cod. SW238) è disponibile su dischetto da 1.44Mb al prezzo di 25.000 lire. Il programma va richiesto a: Futura Elettronica, Viale Kennedy, 96 - 20027 Rescaldina (MI) tel.0331/576139, fax 0331/578200, internet <www.futuranet.it>.

Nuovo indirizzo:

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

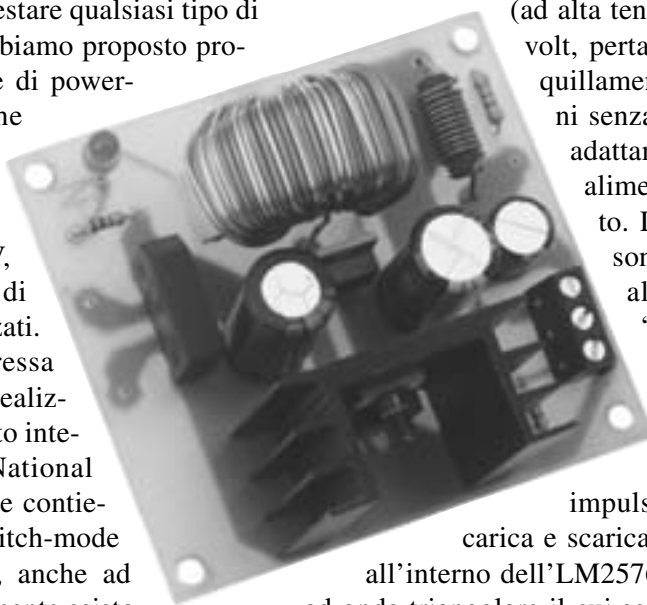
ALIMENTATORE SWITCHING REGOLABILE

Completo, piccolo ed affidabile, impiega l'integrato LM2576 in versione ADJ per regolare a piacimento la tensione raddrizzata e livellata prelevata da un trasformatore con primario da rete; eroga fino ad un massimo di 5 ampère, ha un rendimento molto elevato rispetto ai tradizionali regolatori lineari serie, è adatto per alimentare ogni tipo di carico da 1,5 a 15 volt in continua.

di Andrea Lettieri

Chi monta o ripara circuiti e dispositivi elettronici difficilmente può fare a meno di un alimentatore stabilizzato ad uscita regolabile, utilissimo in laboratorio ma anche "in campo" per testare qualsiasi tipo di circuito. Per questo più volte abbiamo proposto progetti destinati alla realizzazione di power-supply sia ad uscita fissa che variabile, ma finora ci siamo limitati a circuiterie tradizionali; le eccezioni sono state i converter DC/DC da 12/24V, 24/12V, e quello pubblicato di recente che dà 5 volt stabilizzati. Proprio quest'ultimo ci interessa particolarmente, perché è stato realizzato utilizzando un nuovo circuito integrato: l'LM2576-5 della National Semiconductors, un prodotto che contiene un completo regolatore switch-mode disponibile in diverse versioni, anche ad alta tensione di ingresso. Attualmente esistono i tipi con uscita a 3,3V, 5V, 12V e 15V, ma anche quello a tensione regolabile (versione ADJ) il cui valore in uscita può essere selezionato semplicemente

con un partitore resistivo: è questo che descriveremo in seguito, vedendo come si usa. L'LM2576 accetta in ingresso al massimo 40 volt, mentre in versione HV (ad alta tensione) sopporta fino a 60 volt, pertanto può funzionare tranquillamente in svariate applicazioni senza farsi troppi problemi di adattamento con la sorgente di alimentazione a cui è collegato. Le sue ottime prestazioni sono dovute essenzialmente alla regolazione serie "Simple-Switcher" che è in pratica una via di mezzo tra quelle note: più semplice del sistema a trasformatore impulsivo, simile a quello a carica e scarica di induttanza; in pratica all'interno dell'LM2576 troviamo un oscillatore ad onda triangolare il cui segnale entra in un comparatore di errore al cui secondo ingresso giunge parte della tensione di uscita, quindi gli impulsi rettangolari che ne derivano pilotano un transistor di potenza



l'integrato LM2576-ADJ

In questo articolo presentiamo un alimentatore con tensione di uscita regolabile realizzato con il nuovo integrato LM2576-ADJ della National Semiconductors: esso permette di ricavare qualunque tensione d'uscita assorbendo dall'ingresso soltanto la corrente che serve, quindi presenta un rendimento decisamente più alto di qualunque regolatore lineare. Per comprendere la differenza basta pensare che un circuito serie preleva dal trasformatore più o meno la corrente che va nel carico, quindi se abbiamo 30V all'ingresso ed all'uscita ne eroghiamo 10 con 1 ampère, a monte vengono richiesti $30V \times 1A = 30W$ contro i 10W effettivamente uscenti; invece il nostro chip, che opera a commutazione, preleva dall'ingresso una corrente il cui valore medio nel tempo è decisamente minore: con gli stessi parametri del precedente esempio il consumo all'uscita è ancora 10W, che con l'88% di rendimento significano circa 11,4 watt, che in termini di corrente equivalgono a poco meno di 400 milliampère. Insomma, meno ancora della metà del circuito lineare! Per far funzionare a dovere l'LM2576 in versione ADJ occorre prevedere un partitore di tensione realizzato con due resistenze tra il piedino di uscita ed il 4 (FeedBack); per il calcolo dei valori e l'impostazione della V_{out} si utilizzano le seguenti formule:

$$V_{out} = 1,23 (1 + R2/R1)$$

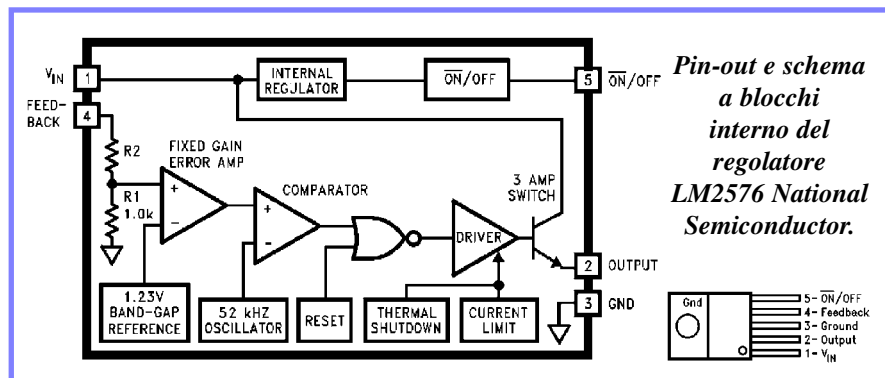
$$R2 = R1 (V_{out}/V_{ref} - 1).$$

$R1$ ed $R2$ sono le resistenze componenti il partitore di retroazione, e normalmente è inteso che la prima è quella vista tra il piedino 4 e massa, mentre l'altra è compresa tra il medesimo pin ed il 2, ovvero l'uscita; V_{out} è la tensione che si desidera avere in uscita (tra i piedini 2 e 3) mentre V_{ref} è il potenziale dato dal regolatore interno dell'integrato, ed ammonterà ad 1,23 volt. Per fare i calcoli occorre imporre un valore per la $R1$, solitamente 1 Kohm. Notate che quanto si ottiene in uscita non dipende strettamente dal valore della tensione di ingresso, nel senso che la V_{out} è indipendente da questa, salvo il fatto che tra le due deve esserci una differenza minima (drop-out) di 2 volt, nel senso che la seconda deve superare di tanto la prima. Utilizzando un trimmer o potenziometro, per $R1$ ed $R2$ devono intendersi le resistenze predette comprensive delle porzioni considerate tra il cursore (e quindi tra il piedino 4...) e massa, ovvero tra esso e l'uscita (pin 2) il che porta alla conclusione che i valori limite sono quelli che coincidono con le posizioni estreme del cursore stesso. Per evidenti motivi (basta fare qualche calcolo), per il buon funzionamento del tutto è necessario avere sempre una resistenza tra il pin 2 ed il potenziometro, e tra questo e massa, altrimenti si arriva ad azzerare la $R1$ o la $R2$.

interno che fa passare corrente a tratti dall'ingresso all'uscita. La tensione offerta ai capi del carico dipende pertanto dal valore medio degli impulsi prodotti dal transistor di commutazione, ed è tanto maggiore quanto più essi sono larghi, e minore quanto più tendono a restringersi (è un PWM). In serie al punto di uscita dell'integrato va posto un filtro ad induttanza e condensatore (un L/C passa-basso) che serve per ricostruire una tensione continua livellando gli impulsi forniti dal piedino "OUTPUT". All'interno

dell'LM2576 troviamo anche una rete di Shutdown, ovvero un commutatore elettronico azionato dal piedino ON/OFF (5) che permette di spegnere il regolatore anche se all'ingresso è normalmente presente la tensione di alimentazione: il controllo si effettua con livelli logici TTL/compatibili al pin 5, ovvero con 1 si disabilita il chip (che si pone in standby assorbendo 50 μA) mentre con lo zero si ottiene il funzionamento normale. A differenza del precedente progetto pubblicato nel fascicolo n. 29, stavolta usiamo

l'LM2576 nella tipica configurazione consigliata dalla Casa costruttrice per la versione regolabile, con la sola variante che invece di porre un partitore resistivo fisso tra uscita e Feedback mettiamo un potenziometro, così da poter scegliere e variare liberamente durante l'uso la tensione erogata, fra 1,5 e 15 volt circa. Abbiamo così un completo alimentatore switching adatto a svariate prove di laboratorio, con il quale alimentare autoradio, registratori portatili e walkman, schede di vario genere, booster, ecc. Il tutto con qualcosa che ingombra pochissimo e scalda poco, grazie al fatto che il componente National Semiconductors funziona in tecnologia switching e quindi dissipa pochissima potenza garantendo un rendimento medio dell'88%. Insomma, vi proponiamo un alimentatore regolabile che presenta una differenza sostanziale rispetto ai tradizionali circuiti lineari con transistor in serie: perde pochissima potenza e permette pertanto di utilizzare solo quella che serve, riducendo il consumo, le dimensioni del trasfor-



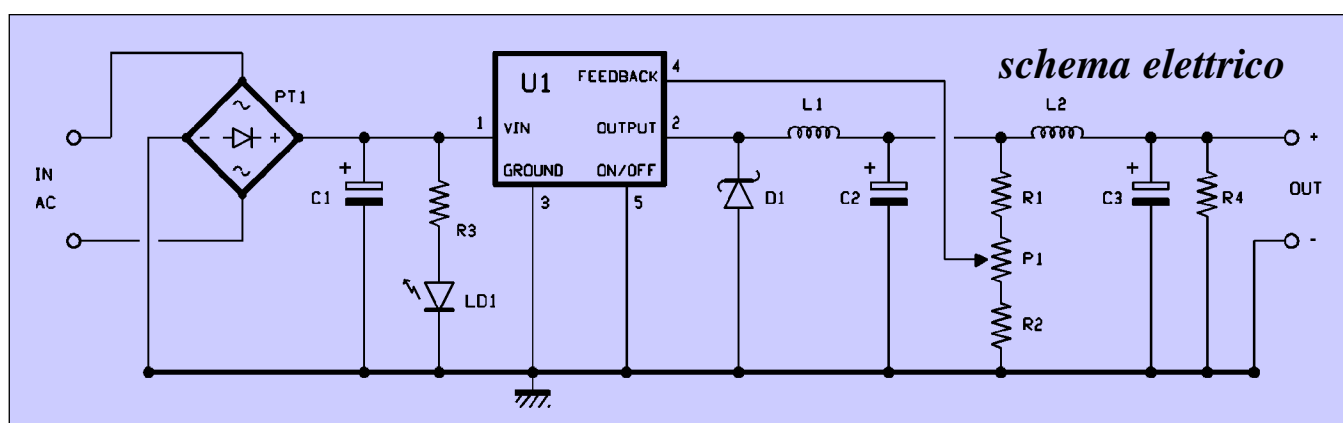
matore principale, e ovviamente quelle del dissipatore di calore, dato che avendo un rendimento molto alto si scalda pochissimo. Il tutto a vantaggio non solo del risparmio energetico, ma anche e soprattutto dell'ingombro e del peso. Pensate soltanto che per dare in uscita 5 volt ed 1 ampère con 22V all'ingresso sono richiesti solamente 300 mA, contro 1 ampère di qualunque regolatore lineare serie: davvero niente male! Vediamo dunque il circuito al completo partendo dall'alimentazione principale, prelevata da un trasformatore con primario da rete (220V/50Hz) il cui secondario eroga 16Veff. ed una potenza di circa 60 VA; il ponte a diodi

dotto sul piedino 2: in pratica siccome il transistor switching interno all'integrato lascia passare corrente dal pin Vin all'Output ad impulsi, cioè apre e chiude la connessione, l'induttanza - che ha un comportamento inerziale nei confronti della corrente - ogni volta che si stacca il collegamento tende a mantenere le condizioni precedenti, ovvero a far scorrere ancora la corrente che prima l'attraversava; di conseguenza al termine di ogni impulso produce ai propri capi, per un breve istante, una differenza di potenziale opposta, il che determina picchi di tensione negativa sul piedino 2 dell'LM2576. Il diodo provvede proprio a spegnere tali impul-

nostro switch-regulator. Osservate ancora che, analogamente a quanto fatto nel progetto dell'alimentatore a 5 volt, il piedino di ON/OFF è collegato a massa e pone il rispettivo ingresso di controllo a zero logico, lasciando funzionare l'integrato a pieno regime.

PER VARIARE LA TENSIONE

Vediamo adesso la parte forse più importante del progetto, cioè la retroazione: diversamente dai modelli a tensione fissa nell'LM2576-ADJ è stata realizzata retrocedendo parte della tensione ai capi dell'elettrolitico C2 verso il piedino 4 (FeedBack) mediante un



PT1 provvede a raddrizzare l'alternata ricavando impulsi che caricano l'elettrolitico C1, il quale realizza un ottimo livellamento ottenendo circa 22 volt in continua. Si accende pertanto il led LD1, alimentato tramite la resistenza R3, indicando la presenza della rete. Incontriamo poi il regolatore vero e proprio, cioè l'integrato LM2576-ADJ che provvede da solo, con pochissimi componenti di contorno, a determinare il valore della tensione di uscita. Riceve all'ingresso (Vin-GROUND) i 22 volt e restituisce tra il pin 2 (Output) e massa una serie di impulsi ad alta frequenza che vengono poi livellati e convertiti in una grandezza pressoché continua dal doppio filtro L1/C2/L2/C3, che garantisce un'ottima pulizia dagli spikes sfuggiti al livellamento. La resistenza R4 permette la scarica dei condensatori in un tempo ragionevole quanto si toglie tensione all'ingresso. Notate il diodo D1, che è uno Schottky e serve per tagliare la tensione inversa che si produce ai capi della L1 al termine di ogni impulso rettangolare pro-

si, mettendoli in cortocircuito. Si noti altresì che abbiamo preferito uno Schottky ad uno tradizionale perché innanzitutto ha una caduta di tensione diretta di circa 0,2 Volt rispetto agli 0,7 Volt di una giunzione al silicio, quindi limita al minor valore possibile l'ampiezza dei picchi di tensione inversa dovuti alla reazione dell'induttanza, e poi si ripristina in un tempo ridottissimo, il che significa che segue senza troppi problemi la commutazione sull'induttore anche alle frequenze elevate (tipicamente 52 KHz) a cui opera il

potenziometro lineare montato a partire con R1 ed R2, che ne limitano l'escursione del cursore; la particolare connessione ci permette di variare agevolmente il rapporto $V_{out}/V_{feedback}$ e pertanto la differenza di potenziale prodotta all'uscita dell'intero circuito. Più precisamente, minore è la tensione riportata dalla retroazione, maggiore è quella di uscita. Ciò è confermato dalle formule fornite dal costruttore che pubblichiamo in questo stesso articolo, dalle quali appare evidente che riducendo la resistenza R1 (cioè quella che

caratteristiche tecniche

Tensione di alimentazione principale.....	220 Vac
Tensione di ingresso regolatore.....	22 Vcc
Tensione di uscita.....	1,5 ÷ 15 Vcc
Corrente erogabile a regime.....	3,5 A
Corrente massima.....	5 A
Rendimento (tipico).....	88 %
Massima corrente assorbita all'ingresso.....	3,5 A
Temperatura massima d'esercizio.....	40 °C

sta tra il piedino 4 e massa) e perciò abbassando la differenza di potenziale riportata all'ingresso di retroazione, si ottiene un aumento del numeratore della frazione tra parentesi, quindi un incremento della V_{out} che è la tensione di uscita del regolatore switching. Questo ragionamento trasferito allo schema elettrico significa che portando il cursore del potenziometro verso la resistenza $R1$ si ottiene una diminuzione della tensione di uscita, mentre -al contrario- portandolo verso $R2$ si ha l'effetto opposto, ovvero la V_{out} cresce. Con i valori scelti per i componenti otteniamo un'escursione della tensione di uscita tra un minimo di circa un volt e mezzo ed un massimo di 15V;

20% del valore a vuoto, quindi può diminuire fino a poco più di 18V, e calcolando un drop-out (caduta tra ingresso ed uscita del regolatore) di circa 2V vedete bene che non è possibile forzare più di tanto, altrimenti non si riesce più ad avere una tensione stabilizzata.

REALIZZAZIONE PRATICA

Giunti a questo punto lasciamo da parte la teoria e vediamo come si costruisce il nostro alimentatore da laboratorio; come al solito abbiamo previsto il montaggio su circuito stampato, che potete ricavare seguendo la traccia lato rame illustrata in queste pagine a gran-

deve stare con la parte metallica rivolta all'induttanza $L1$; non dimenticate il led rosso $LD1$, del quale il catodo è dalla parte smussata del contenitore. Proseguite con i pochi condensatori, tutti elettrolitici, dei quali va rispettata la polarità indicata. Infilate quindi il ponte raddrizzatore, badando al suo verso, e l'integrato, tenendolo in piedi e ad un'altezza che permetta di fissarlo ad un'eventuale dissipatore di calore (tipo Elbomec ML33) con una piccola vite 3MA più dado. A proposito del dissipatore, conviene sempre metterlo così da essere al riparo in ogni condizione, soprattutto per non doversi fare troppi pensieri ad utilizzare l'alimentatore in condizioni "gravose". Tuttavia

COMPONENTI

R1: 2,2 Kohm
R2: 2,2 Kohm
R3: 1 Kohm

P1: 47 Kohm potenziometro
C1: 470 μ F 63VL elettrolitico
C2: 1000 μ F 35VL elettrolitico
C3: 220 μ F 35VL elettrolitico
L1: 160 μ H 5 A

L2: 20÷30 μ H 5A
D1: MBR745
LD1: LED rosso 5mm
U1: LM2576-ADJ
PT1: KBL404

Varie:

- morsetto 3 poli;
- dissipatore ML33;
- stampato cod. S232.

naturalmente è possibile ritoccare questo "range" ma bisogna cambiare i valori delle due resistenze $R1$ ed $R2$, o al limite di una soltanto, servendosi sempre delle formule pubblicate: abbassando $R1$ si ottiene un limite inferiore al disotto degli 1,5 volt, mentre alzandola si riesce ad andare oltre i 15 V massimi indicati. Per $R2$ vale il ragionamento opposto. Badate comunque che per motivi pratici non bisogna andare oltre i 16 volt, perché a pieno carico la tensione raddrizzata e livellata dal $C1$ si può abbassare anche del

dezza naturale: usatela per ottenere la pellicola, qualora ricorriate alla fotoincisione, diversamente fatene comunque una fotocopia (per non rovinare la rivista...) e ricalcatene i profili delle piste con carta-carbone direttamente sulla basetta, rifinendo con l'apposita penna resistente agli acidi. Inciso e forato lo stampato, iniziate il montaggio inserendo e saldando le resistenze e il diodo Schottky, rispettando la polarità indicata per quest'ultimo nel piano di cablaggio visibile in queste pagine: notate che $D1$ è in contenitore TO220 e

diviene necessario solo quando si vogliano ottenere correnti d'uscita oltre 1,5 ampère a tensioni molto basse (sotto i 5 volt) ed oltre i 2 A al disopra di 5V. In ogni caso un radiatore come quello montato nel nostro prototipo (vedi le foto) da circa 10 °C/W, risolverà ogni problema. Volendo approfondire il discorso va detto che in linea di massima -considerato l'altissimo rendimento medio (88%) del componente- con i 21V all'ingresso ed una corrente di 1 ampère all'uscita si dissipano in calore circa 2,5 watt; sapendo che la

massima temperatura di giunzione è sempre 150 °C e imponendo un massimo di 40 °C nell'aria circostante (temperatura tipica di un locale non aerato nelle calde giornate d'estate...) la resistenza termica complessiva è:

$$RT_{ja}=(150-40)^{\circ}\text{C}/8\text{W}=44^{\circ}\text{C}/\text{W}.$$

Le piste collegate ai piedini del componente hanno una superficie abbastanza estesa da garantire una resistenza termica complessiva di circa 50 °C/W, il che significa che grosso modo ci siamo. Oltre 1 ampère è invece necessario ricorrere al radiatore (a meno di non ridurre a 10V la tensione di ingresso, accontentandosi di 5÷6V in uscita)



che va fissato spalmando uno strato di pasta al silicone tra esso e l'aletta metallica dell'LM2576, per migliorare lo smaltimento del calore prodotto durante il funzionamento. Non è invece necessario isolare i due con la mica, a patto di non far toccare il dissipatore con altre parti sottoposte a tensione. Bene, sistemato il dissipatore e quanto lo riguarda, procuratevi l'induttanza (da 160 µH, capace di reggere 5A) ed infilatela nei rispettivi fori saldandola con abbondante stagno. Volendo auto-costruire L1, è necessario utilizzare un

filo di sezione adatta a reggere 3÷5 ampère di corrente, quindi circa 1 mm di diametro; avvolgete su nucleo di ferrite toroidale circa 20 spire di filo smaltato (il nucleo può essere da circa 25x10 mm). Quanto alla L2, deve essere da circa 20÷30 µH, sempre da 5 ampère, e anch'essa può essere fatta a mano avvolgendo 6÷8 spire di filo in rame smaltato da 1 mm su un pezzo di ferrite cilindrica, lungo 15÷20 mm ed avente un diametro di 8÷10 mm. Al solito, prima di procedere alla saldatura delle induttanze liberatene i capi dallo smalto, raschiandoli con una limetta, con tela smeriglio o con la lama di un paio di forbici. Per terminare il montaggio infilate e saldate una

ANCHE IN KIT

L'alimentatore switching regolabile è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT232K) al prezzo di 49.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, l'integrato LM2576 in versione ADJ, il dissipatore e le due bobine; non è compreso il trasformatore toroidale da 60VA 220/16V che è disponibile separatamente (cod. TOR60-16) al prezzo di 38.000 lire. Il solo integrato LM2576-ADJ costa 12.000 lire. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.

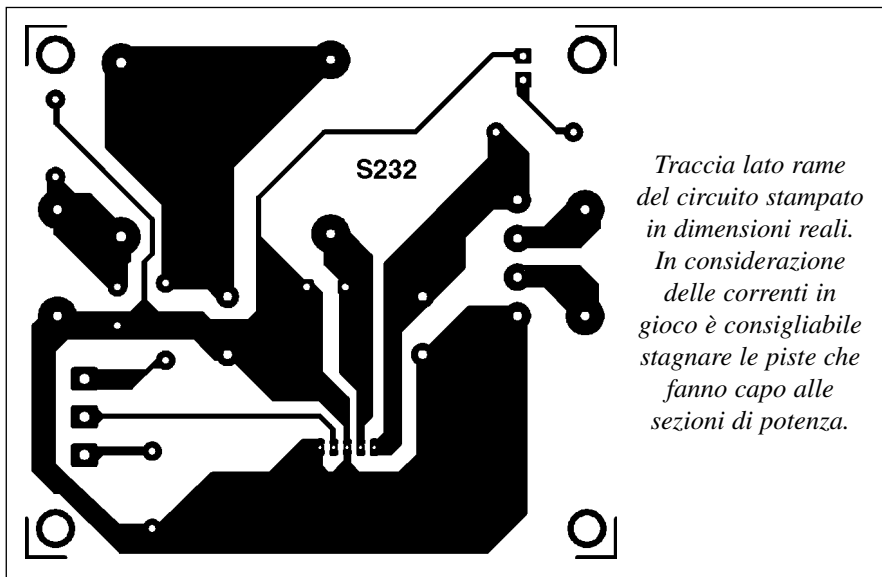
morsettiera tripolare a passo 5 mm nei fori riservati alle piazzole del potenziometro P1, così da semplificare le connessioni con esso: saldate tre spezzoni di filo al potenziometro, quindi serrate quelli dei due estremi nei morsetti esterni, e quello del cursore nel centrale; è molto importante rispettare l'ordine, altrimenti il circuito funzionerà male. Per l'alimentazione collegate il secondario di un trasformatore con primario da rete (220V/50Hz) ai punti IN AC, ed il gioco è fatto; saldate i capi del primario ad un cordone completo di

UN'OFFERTA INTERESSANTE!



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





*Traccia lato rame
del circuito stampato
in dimensioni reali.
In considerazione
delle correnti in
gioco è consigliabile
stagnare le piste che
fanno capo alle
sezioni di potenza.*

spina di rete, isolate bene il tutto, e l'alimentatore è pronto per l'uso. Controllate bene il circuito, dopodiché potete già collaudarlo infilando la spina del cordone in una presa di rete non prima di aver posto la scheda su di un piano isolato: l'accensione del led indicherà la presenza dell'alimentazione principale; prendete un tester disposto

alla misura di tensioni continue con fondo-scala di 20÷50 volt e applicate i puntali + e - rispettivamente al punto +Vout ed alla massa dello stampato, quindi verificate cosa c'è in uscita. Agite sul perno del potenziometro e guardate come varia la tensione: portatelo tutto in senso orario fino a leggere sullo strumento 16 volt o giù di lì; ruo-

tatelo quindi in verso antiorario verificando che si scenda a circa 1,5 volt. Notate che se l'uscita varia inversamente a come descritto, cioè se in senso orario la tensione cala ed aumenta ruotando il perno del potenziometro in verso antiorario, occorre scambiare la posizione dei fili dei contatti esterni sulla morsettiera P1. Infine, rammentate che a collaudo ultimato conviene staccare il tutto e racchiuderlo in una scatola adatta a contenerlo, possibilmente provvista di alcuni fori o feritoie per l'aerazione, curando l'isolamento dal fondo, se metallico. Il pannello frontale andrà bucato e lavorato per ospitare il led ed il potenziometro, nonché due morsetti per i contatti di uscita, che dovranno essere uno rosso (positivo) ed uno nero (negativo) possibilmente di quelli con le boccole per infilare gli spinotti a "banana". Posteriormente dovrete curarvi di far uscire il cordone di rete. Per l'accensione e lo spegnimento converrà disporre un interruttore da 1A/250V in serie ad uno dei fili del primario del trasformatore.

MODULI TX - RX TELEVISIVI AUDIO/VIDEO A 1.2 GHz

MODULO TX 1,2 GHz CON CONTROLLO A PLL

Realizzato con componenti SMD racchiusi all'interno di un contenitore in metallo stagnato. Con questo nuovissimo modulo e pochi altri componenti è possibile realizzare facilmente un trasmettitore audio/video di elevate prestazioni operante a 1,2 GHz il cui segnale può essere ricevuto mediante un comune ricevitore satellitare. Il modulo comprende gli stadi di ingresso per il segnale video (1 Vpp a 75 Ohm) e per l'audio (2 Vpp), il modulatore FM per la portante video e quello FM per l'audio a 5,5 MHz, l'oscillatore RF quarzato con PLL la cui frequenza è selezionabile tra 4 diversi valori: 1080, 1120, 1160, 1200 MHz mediante quattro ponticelli.

Sono disponibili due moduli differenti solamente per lo stadio di uscita che assicura una potenza di 50 mW o di 200 mW su un'antenna accordata da 50 ohm ad 1/4 d'onda (fornita insieme al modulo). I consumi di corrente sono: per il modulo M4TX1G2 di 120 mA, mentre per il modulo M4TX200 di 250 mA. Il modulo trasmettente dispone solamente di 4 terminali di ingresso: + 12 volt, massa, ingresso audio, ingresso video.

Cod. M4TX1G2 L.180.000

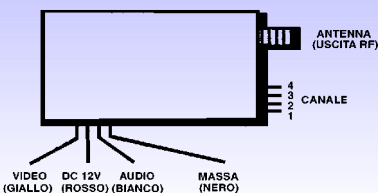
Cod. M4TX200 L.280.000



MODULO RX 4 CANALI 1,2 GHz

E' ora disponibile anche il modulo ricevitore dedicato ad alta sensibilità in grado di captare il segnale dei moduli M4TX1G2 ed M4TX200. Il ricevitore è in grado di sintonizzarsi su un canale a scelta oppure di effettuare la scansione tra i quattro canali. Le frequenze di lavoro sono le seguenti: 1080, 1120, 1160, 1200 MHz. Completo di alimentazione da rete.

Cod. M4RX1G2 L. 230.000



Vendita per corrispondenza in tutta Italia con spese postali a carico del destinatario. Per ordini o informazioni scrivi o telefona a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331/576139 r.a. - fax 0331/578200 - www.futuranet.it

Telecomandi ad infrarossi

Utili in mille occasioni! I nostri kit per il controllo remoto ad infrarossi sono tutti compatibili tra loro, esenti da interferenze, facili da usare e programmare, con portata di oltre 10÷15 metri.

MK161 - RICEVITORE IR A 2 CANALI

Compatto ricevitore ad infrarossi in **scatola di montaggio** a due canali con uscite a relè. Portata massima 10÷15 metri, indicazione dello stato delle uscite mediante led, funzionamento ad impulso o bistabile, autoapprendimento del codice dal trasmettitore, memorizzazione di tutte le impostazioni in EEPROM. Compatibile con MK162, K8049, K8051 e VM121.

CARATTERISTICHE TECNICHE:

- alimentazione: 12 VDC;
- assorbimento: 75 mA max;
- dimensioni: 45 x 50 x 15 mm.

K8051 - TRASMETTITORE IR A 15 CANALI

Particolare trasmettitore IR a 15 canali con due soli tasti di controllo. Adatto a funzionare con i ricevitori MK161, MK164, K8050 e VM122. Possibilità di scegliere tra 3 differenti ID in modo da poter utilizzare più trasmettitori nello stesso ambiente. Grazie alla barra di led in dotazione, è possibile selezionare il canale corretto anche al buio completo. Disponibile in **scatola di montaggio**.

CARATTERISTICHE TECNICHE:

- selezione del canale tramite un singolo tasto;
- codice compatibile con MK161, MK164, K8050, VM122;
- distanza di funzionamento: fino a 20m;
- alimentazione: 2 batterie da 1,5V AAA (non incluse);
- dimensioni: 160 x 27 x 23 mm.

K8050 RICEVITORE IR A 15 CANALI

Ricevitore gestito da microcontrollore compatibile con i trasmettitori MK162, K8049, K8051 e VM121. Uscite open-collector max. 50V/50mA, led di uscita per ciascun canale, possibilità di utilizzare più sensori IR, portata superiore a 20 metri. Disponibile sia in **scatola di montaggio (K8050 - Euro 27,00)** che già **montato e collaudato (VM122 - Euro 45,00)**.

CARATTERISTICHE TECNICHE:

- alimentazione: 8 ~ 14VDC o AC (150mA);
- assorbimento: 10 mA min, 150 mA max.

Anche VIA RADIO...



VM109 Euro 59,00
(set montato e collaudato)



MK161 Euro 17,00

K8049 TRASMETTITORE IR A 15 CANALI

Trasmettitore ad infrarossi a 15CH in **scatola di montaggio** completo di elegante contenitore. Compatibile con i kit MK161, MK164, K8050 e VM122. La presenza di 3 differenti indirizzi consente di utilizzare più sistemi all'interno dello stesso locale. Disponibile anche già **montato (VM121 - Euro 50,00)**.

CARATTERISTICHE TECNICHE:

- Alimentazione: 2 x 1,5 VDC (2 batterie tipo AAA); Tastiera a membrana; Led di trasmissione.



K8050 Euro 27,00



K8051 Euro 21,00

VM109 - TRASMETTITORE + RICEVITORE 2 CANALI CON CODIFICA ROLLING CODE

Sistema di controllo via radio a 2 canali composto da un compatto trasmettitore radio con codifica rolling code e da un ricevitore a due canali completo di contenitore. Al sistema è possibile abbinare altri trasmettitori (cod. 8220-VM108, Euro 19,50 cad.). Il set viene fornito già **montato e collaudato**. Lo spezzone di filo presente all'interno dell'RX funge da antenna garantendo una portata di circa 30 metri.

CARATTERISTICHE TECNICHE:

- Ricevitore:** Tensione di alimentazione: da 9 a 12V AC o DC / 100mA max.; Portata contatti relè di uscita: 3A; Frequenza di lavoro: 433,92 MHz; Possibilità di impostare le uscite in modalità bistabile o monostabile con temporizzazione di 0,5s, 5s, 30s, 1min, 5min, 15min, 30min e 60min; Portata: circa 30 metri; Antenna: interna o esterna; Dimensioni: 100 x 82mm.
- Trasmettitore:** Alimentazione: batteria 12 V tipo V23GA, GP23GA (compresa); Canali: 2; Frequenza di lavoro: 433,92 MHz; Codifica: 32 bit rolling-code; Dimensioni: 63 x 40 x 16 mm.

MK162 - TRASMETTITORE IR A 2 CANALI

Compatto trasmettitore a due canali compatibile con i ricevitori MK161, MK164, K8050 e VM122. I due potenti led IR garantiscono una portata di circa 15 metri; possibilità di utilizzare più trasmettitori nello stesso ambiente. Facilmente configurabile senza l'impiego di dip-switch. Completo di led rosso di trasmissione e di contenitore con portachiavi. Disponibile in **scatola di montaggio**.

CARATTERISTICHE TECNICHE:

- alimentazione: 12 VDC (batteria tipo VG23GA, non inclusa);
- dimensioni: 60 x 40 x 14 mm.



MK162 Euro 14,00

MK164 - CONTROLLO VOLUME CON IR

Apparecchiatura ricevente ad infrarossi completa di contenitore e prese di ingresso/uscita in grado di regolare il volume di qualsiasi apparecchiatura audio. Agisce sul segnale di linea (in stereo) e presenta una escursione di ben 72 dB. Compatibile con i trasmettitori MK162, K8049, K8051 e VM121. Completo di contenitore, mini-jack da 3,5 mm, plug di alimentazione. Disponibile in **scatola di montaggio**.

CARATTERISTICHE TECNICHE:

- livello di ingresso/uscita: 2 Vrms max;
- attenuazione: da 0 a -72 dB;
- mute: funzione mute con auto fade-in;
- regolazioni: volume up, volume down, mute;
- alimentazione: 9-12 VDC/100 mA;
- dimensioni: 80 x 55 x 3 mm.



MK164 Euro 26,00

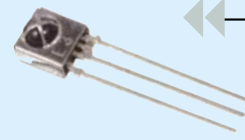
K8049 Euro 38,00



Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.

IR38DM RICEVITORE IR INTEGRATO

Sensibilissimo sensore IR integrato funzionante a 38 kHz con amplificatore e squadratore incorporato. Tre soli terminali, alimentazione a 5 V.



IR38DM Euro 2,50

Disponibili presso i migliori negozi di elettronica o nel nostro punto vendita di Gallarate (VA).
Caratteristiche tecniche e vendita on-line: www.futuranet.it.
Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331/799775 - Fax 0331/778112



**FUTURA
ELETTRONICA**

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

Vendo a prezzo di realizzo molto materiale elettronico per AF e BF. Valvole 8295A a Lit. 250.000 nuove imballate. Lista completa e depliant a richiesta. Pasquale Alfieri, Via S. Barbara, 6 81030 Nocelleto (ce) (tel. 0823/720530)

Vendo computer IBM286 monitor colori Windows 3.1 e tanti altri programmi ideali per piccole gestioni. Regalo stampante Amstrad a Lit. 200.000 Roberto Losi (tel. 02/26702696).

Sviluppo programmi in assembler per micro ST6XXXX e realizzo prototipi. Telefonare a Gianni Gaburro (tel. 0376/396743 oppure 0388/3395419)

Vendo ricevitore SAT con decoder D2 MAC e card per film adulti, nuovo a Lit. 590.000. Decoder per ricezione di partite di calcio di serie A in diretta, a Lit. 290.000. Ricevitore SAT in Kit con soglia regolabile fino a 3 dB, a Lit. 150.000. Stabilizzatore video digitale, ottimo per la duplicazione di videocassette VHS, a Lit. 150.000. Ugo (tel. 0330/314026)

Vendo oscilloscopio Philips 25 MHz doppia traccia, doppia base dei tempi da sistemare a Lit. 150.000; trasmettitore decametrico Eathkit a Lit. 500.000; telefono Goldatex 20W a Lit. 350.000. Telefonare a Paolo (tel. 0439/448355 - 0338/2129771 ore serali)

Vendo ricevitore SAT digitale Philips Gold Box con CAM-SECA, nuovo, a Lit. 790.000. Modulatore TV audio video VHF7S7UHF PLL a Lit. 200.000. Microricevitore SAT portatile con alimentazione 12÷18 volt, a Lit. 230.000. Transcoder video da SECAM a PAL a Lit. 300.000 Benedetto (tel. 085/4210143 dopo le 18:00)

Vendo interfaccia BDM completa di cavi e software per aggiornare i NOKIA Mediamaster (tutti i modelli) Lit. 98.000, CAM Viacess e Conax Lit. 350.000. Cascone Giovanni (tel. 081/8621385)

Vendo oscilloscopio Philips 10 MHz monotraccia portatile Lit. 240.000 funzionante; altro Philips doppia traccia 20 MHz doppia base dei tempi Lit. 150.000 da sistemare. Paolo (tel. 0338/2129771 ore 21÷23)

Cerco programmatore PIC e ST6; Scambio/vendo databook e manuali, anche cdrom, di materiale elettronico vario Ruggiero Francesco (tel. 0360/404701 ore serali)

Cerco zoccoli ceramici per valvola 3CX1500 oppure 829. Chiedere di Riccardo (tel. 0532/829965 ore ufficio)

Costruisco e vendo Modem Baycom 9,6 Kbaud FSK, driver software L2PCX/TSTH-ST143, powered by RS232. Completo di contenitore, programma, schema e istruzioni a Lit. 120.000 + Spese di spedizione. Tonino Morelli (tel. 0545/72998 ore pasti)

Cedo surplus U.S. Army radioreceiver R48A/TRC8 MHz 230-250 a Lit. 100.000. RX/TX 10W UHF a quarzo, duplexer, 220Vac /24Vcc, a Lit. 200.000. RX/TX doppio 10 W VHF a quarzo, rack, 220Vac /24Vcc, accoppiatore automatico TX/RX per scambio riserva, consolle / BF selettiva /subtono a Lit. 300.000 Lanfranco Soma (tel. 0347/6917630 ore serali)

Contatore geiger Germania occidentale, rivelatore di percorso per cavi e tubi metallici interrati o murati, americano, nonché cerca metalli stagno sino a due metri, tedesco orientale, cedo. Francesco Cappelletto (tel./fax. 0161/256974)

Vendo interfaccia PKFAST II per Packet radio 1200 Bd, SSTV, FAX, CW, RTTY. Perfettamente funzionante con qualsiasi PC compatibile IBM, fornisco inoltre i programmi per l'uso tra cui Baycom, Ezsstv, Tsthost, Jvfax, HamComm. Ottima per BBS o utenti packet. Prezzo Lit. 120.000. Posso spedire. Giacomello Matteo (tel. 0442/83613 ore serali)

Vendo ricevitore posizionale SAT CMR SR6000 Galileo, 650ch, soglia regolabile a 3 dB, in garanzia, a Lit. 550.000. Trasmettitore TV FM Audio Video PLL, fuori banda 1000÷2000 MHz, 1,5 Watt, a Lit. 450.000. Estensore di frequenza fino a 2300 MHz per turner SAT con IF fino a 1750 MHz, a Lit. 95.000. Massimo (tel. 085/4210143 dopo le 18:00)

Vendo oscilloscopio Tektronix 465M completo di sonda 1:10x + frequenzimetro GPE da 1 Hz a 1,7 GHz 8 cifre + libro telai VCR editrice Polaroid il tutto a Lit. 1.000.000 Lavecchia Diego (tel. 0961/773554 ore pasti)

Visitate Hobby Elettronica 2, sito Italiano di elettronica amatoriale su Internet all'indirizzo www.geocities.com/siliconvalley/lab/9128 tanti progetti e utili informazioni.

Emulatore di EPROM, ROMIT per memorie a otto bit 27256 - 27512 fino ad un Mbit, perfettamente funzionante valore Lit. 1.200.000 Vendo Lit. 500.000. Monitor 19" a colori, Sampo, vendo, ideale per CAD e giochi, perfettamente funzionanti qualsiasi prova Lit. 900.000 Rosano Pierandrea (tel. 030/2422014)

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.

TELECAMERE PROFESSIONALI

Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.



VERSIONE BIANCO/NERO

FR 200 - Euro 185,00

Telecamera B/N di elevate prestazioni adatta ad impieghi professionali con sensibilità di 0,003 Lux e definizione di 570 linee TV. Può utilizzare ottiche a diaframma fisso o auto-iris. Dimensioni compatte, alimentazione 12 VDC.

Caratteristiche tecniche:

ELEMENTO SENSIBILE: 1/3" Sony EX-VIEW HAD CCD - SISTEMA: CCIR - PIXEL EFFETTIVI: 752 (H) x 582 (V) - RISOLUZIONE: 570 linee TV - SINCRONISMO: interno - SENSIBILITÀ: 0,009 Lux (con F 1.2) - RAPPORTO S/N VIDEO: migliore di 45dB (AGC OFF) - USCITA VIDEO: 1 Vpp su 75 Ohm - VELOCITÀ OTTURATORE: 1/50 - 1/100.000 sec - ATTACCO LENTI: C/CS - COMPENSAZIONE BLC: ON/OFF - CONTROLLO DEL GUADAGNO: AGC - SELETTORE IRIS: VIDEO/ESC/DC - MODALITÀ IRIS: Video Drive/DC drive - TENSIONE DI ALIMENTAZIONE: 12 VDC - ASSORBIMENTO: 145 mA - DIMENSIONI: 45 (W) x 40 (H) x 113,5 (L) mm - PESO: 200 grammi - COLORE: nero.

La telecamera non comprende l'obiettivo.



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

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



TELECAMERA DOME ad ALTA RISOLUZIONE

Telecamera dome per impieghi professionali con possibilità di controllare il movimento sul piano orizzontale (Pan, 360° continui) e verticale (Tilt, 90°) nonché l'obiettivo zoom fino a 216 ingrandimenti (x18 ottico e x12 digitale). Funziona in abbinamento al controller FR215. **Elemento sensibile:** 1/4" CCD Sony Super HAD; **Sistema:** PAL; **Risoluzione:** 520 linee TV; **Pixel effettivi:** 752 (H) x 582 (V); **Sensibilità:** 1 Lux; **Correzione gamma:** 0,45; **Ottica:** 4,1÷73,8 mm; **Zoom:** 18x ottico, 12x digitale; **Fuoco:** Auto/Manuale; **Rotazione orizzontale (Pan):** 360°; **Velocità di rotazione orizzontale:** 0,5÷140°/sec.; **Spostamento verticale (Tilt):** 90°; **Velocità di spostamento verticale:** 0,5÷100°/sec.; **Preset:** 80 max; **Controllo:** RS-485; **Consumo:** 10W; **Dimensioni:** 190 (Dia) x 250 (L) mm; **Peso:** 2,3 Kg. N.B. La telecamera viene fornita senza controller.

FR 214 - Euro 1.450,00

SPEED DOME da ESTERNO con PAN, TILT e ZOOM

Telecamera a colori da esterno per impieghi professionali ad alta risoluzione in grado di ruotare sull'asse orizzontale (Pan, 360°), su quello verticale (Tilt, 90°) e con zoom 18x ottico e 12x digitale. Adatta per monitorare aree di grandi dimensioni: grazie alle funzioni Auto Focus e Day & Night, la Speed Dome consente di seguire un soggetto in movimento fornendo immagini sempre perfette. Può essere utilizzata in abbinamento al controller seriale (Cod. FR215) oppure gestita via Internet mediante il Video Web Server (Cod. FR224). **Elemento sensibile:** 1/4" CCD Sony Ex View HAD; **Sistema:** PAL/NTSC; **Risoluzione:** 520 linee TV; **Pixel effettivi:** 752(H) x 582(V); **Sensibilità:** 0,7 Lux; **Sincronismo:** interno; **Uscita video:** 1 Vpp a 75 Ohm; **Zoom:** 18x ottico, 12x digitale; **Dimensioni:** 208 (Dia) x 318 mm; **Peso:** 5 Kg.

FR 236 - Euro 1.640,00

Compatta telecamera autofocus a colori ad alta risoluzione. Completa di zoom ottico x22 e digitale x10. **Sensore:** Sony 1/4"; **Risoluzione:** 470 Linee TV; **Pixel effettivi:** 752(H) x 582(V); **Sensibilità:** 3 Lux (F1.6); **Zoom ottico:** f=3,6 mm/79,2 mm; **AGC** (Automatic Gain Control); **Rapporto S/N:** 46 dB; **shutter** 1/50 - 1/100.000; **OSD:** Controllo seriale (DDL e RS485) delle funzioni; **Alimentazione:** 12 Vdc; **Assorbimento:** 500 mA; **Temperatura operativa:** -10°C/+50°C. Controllo di tutti i parametri operativi mediante OSD (negativo, B/N o colore, mirror, luminosità, contrasto, auto focus, shutter speed, AGC, SDR, white balance, ecc). Completa di telecomando remoto.

TELECAMERA

ZOOM



FR 180 - Euro 490,00

TELECAMERA

con REGISTRATORE



FR 179 - Euro 520,00

VERSIONE a COLORI

FR 201 - Euro 245,00

Telecamera a colori di elevate prestazioni adatta ad impieghi professionali con sensibilità di 0,09 Lux e definizione di 460 linee TV. Dimensioni compatte, alimentazione 12 VDC.

Caratteristiche tecniche:

ELEMENTO SENSIBILE: 1/3" Sony EX-VIEW HAD CCD - SISTEMA: PAL - PIXEL EFFETTIVI: 752 (H) x 582 (V) - RISOLUZIONE: 460 linee TV - SINCRONISMO: interno - SENSIBILITÀ: 0,09 Lux (con F 1.2) - RAPPORTO S/N: migliore di 45dB (AGC OFF) - USCITA VIDEO: 1 Vpp su 75 Ohm - VELOCITÀ OTTURATORE: 1/50-1/100.000 sec - ATTACCO LENTI: C/CS - COMPENSAZIONE BLC: ON/OFF - CONTROLLO DEL GUADAGNO AGC - SELETTORE IRIS: VIDEO/ESC/DC - MODALITÀ IRIS: Video Drive/DC drive - TENSIONE DI ALIMENTAZIONE: 12 VDC - ASSORBIMENTO: 200 mA - DIMENSIONI: 45 (W) x 40 (H) x 115 (L) mm - PESO: 200 grammi - COLORE: nero.

La telecamera non comprende l'obiettivo.

Compatta telecamera a colori con flash memory da 64Mb sulla quale possono essere registrate da 2587 a 7611

immagini in funzione della risoluzione e della compressione impostata. Possibilità di registrazione continua o controllata da motion detection. Le immagini registrate possono essere visualizzate tramite un comune monitor o un televisore (presa SCART). Alimentazione 12Vdc con adattatore di rete o mediante quattro batterie stilo AA.

Sensore: CMOS 1/4";

OSD; Pixel effettivi: VGA (640 x 480);
Uscita video: 1Vp-p / 75 ohm (RCA);
Formato video: PAL o NTSC.

CAMCOLVC Euro 310,00

VERSIONE a COLORI DAY/NIGHT

FR 202 - Euro 280,00

Telecamera a colori per impieghi professionali che sotto un certo livello di illuminazione opera in bianco e nero fornendo un'immagine particolarmente nitida. Dimensioni compatte, alimentazione 12 VDC.

Caratteristiche tecniche:

ELEMENTO SENSIBILE: 1/3" Sony EX-VIEW HAD CCD - SISTEMA: PAL - PIXEL EFFETTIVI: 752 (H) x 582 (V) - RISOLUZIONE (COLORE): 470 linee TV - RISOLUZIONE (B/N): 520 linee TV - SINCRONISMO: interno - SENSIBILITÀ: 0,009 Lux (con F 1.2) - RAPPORTO S/N: migliore di 45dB (AGC OFF) - USCITA VIDEO: 1 Vpp su 75 Ohm - VELOCITÀ OTTURATORE: 1/50-1/100.000 sec - ATTACCO LENTI: C/CS - COMPENSAZIONE BLC: ON/OFF - CONTROLLO DEL GUADAGNO AGC - BILANCIAMENTO DEL BIANCO ATW: ON/OFF - FLICKERLESS: ON/OFF - IRIS: VIDEO/EE/DC - MODALITÀ IRIS: Video Drive/DC drive - TENSIONE DI ALIMENTAZIONE: 12 VDC - ASSORBIMENTO: 350 mA - DIMENSIONI: 64 (W) x 132 (D) x 56 (H) mm - PESO: 350 grammi.

La telecamera non comprende l'obiettivo.

CONTROLLER SERIALE

per telecamera DOME



Controller remoto in grado di pilotare fino ad un massimo di 32 telecamere modello FR214/FR236. Completo di joystick e display LCD. Utilizza lo standard RS-485 e RS-232. **Controllo Pan/Tilt:** SI; **Controllo Zoom:** SI; **Controllo OSD:** SI; **Uscita seriale:** RS-485, RS-232; **Connettore seriale:** RJ-11; **Alimentazione:** 12 Vdc; **Consumo:** 5 W; **Dimensioni:** 386 x 56 x 165 mm; **Temperatura operativa:** 0° - 40° C.

FR 215 - Euro 390,00