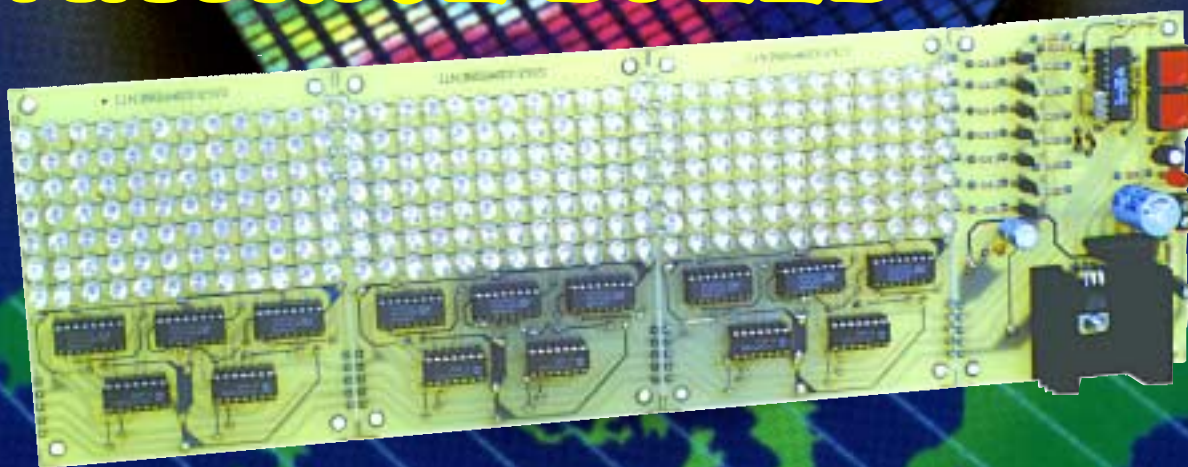


Elettronica In

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

15

SCRITTA SCORREVOLE A MATRICE DI LED



Simulatore di presenza con PIC

Segnalatore linea 220 volt

Preampli microfonico Phantom

Alimentatore 12 volt - 30 ampère



alta fedeltà

**AMPLI AUDIO
100÷170 WATT**

ESCLUSIVO
CORSO DI
PROGRAMMAZIONE
ZILOG Z8

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

È la classica telecamera per videosorveglianza da interno (o esterno con appropriato contenitore stagno) in grado di accogliere qualsiasi ottica con attacco C/C (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

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.

ELETTRONICA IN
Rivista mensile, anno II n. 15
DICEMBRE 1996 / GENNAIO 1997

Direttore responsabile:

Arsenio Spadoni

Responsabile editoriale:

Carlo Vignati

Redazione:

Paolo Gaspari, Vittorio Lo Schiavo,
Sandro Reis, Francesco Doni, Angelo
Vignati, Antonella Mantia, Andrea
Silvello, Alessandro Landone,
Marco Rossi.

**DIREZIONE, REDAZIONE,
PUBBLICITA':**

VISPA s.n.c.

v.le Kennedy 98

20027 Rescaldina (MI)

telefono 0331-577982

telefax 0331-578200

Abbonamenti:

Annuo 10 numeri L. 56.000

Esteri 10 numeri L. 120.000

Le richieste di abbonamento vanno
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. 7.000, arretrati L. 14.000

(effettuare versamento sul CCP

n. 34208207 intestato a VISPA snc)

(C) 1996 VISPA s.n.c.

Spedizione in abbonamento postale

Comma 26 Art 2 Legge 549/95 Milano.

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

SOMMARIO

9

SEGNALATORE ASSENZA RETE

Genera una segnalazione luminosa quando viene a mancare corrente sulla linea a causa di un sovraccarico.

14

SCRITTE SCORREVOLI CON OROLOGIO

Sistema modulare a matrice di led che permette di visualizzare scritte scorrevoli su un display ben visibile visualizzando anche l'ora con tanto di minuti e secondi.

31

AMPLI AUDIO 100/170 WATT

Finale di potenza con transistor bipolari ideale per sonorizzare sale da ballo, feste e festoni. Funziona con casse da 4 o 8 Ohm.

41

ALIMENTATORE DI POTENZA 12V - 30A

Se dovete provare circuiti funzionanti in auto ma non avete a disposizione una batteria a 12 volt, questo è il circuito che fa per voi: un alimentatore in grado di erogare oltre 30 ampère!

49

CORSO DI PROGRAMMAZIONE PER Z8

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

61

SIMULATORE DI PRESENZA

Completamente gestito a microcontrollore, permette di comandare l'accensione o lo spegnimento di lampade simulando la presenza di persone in abitazioni, uffici eccetera.

71

PREAMPLI MICROFONICO PHANTOM

Un raffinatissimo preamplificatore microfonico interamente bilanciato, dall'ingresso alle uscite. Guadagno variabile da 1 a 1.000 volte con rapporto S/N eccellente.



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

IL COLLEGAMENTO DEI TUBI NEON

Sto realizzando una lampada UVA con i tubi ultravioletti da 8 watt, e vorrei impiegarne 4 collegati però a gruppi di due in serie: in questo modo potrei risparmiare due reattori e rendere il montaggio più compatto. So che questo genere di collegamento si fa con i normali tubi al neon per illuminazione, ma vale anche per quelli UV?

Giuseppe Lenti - Taranto

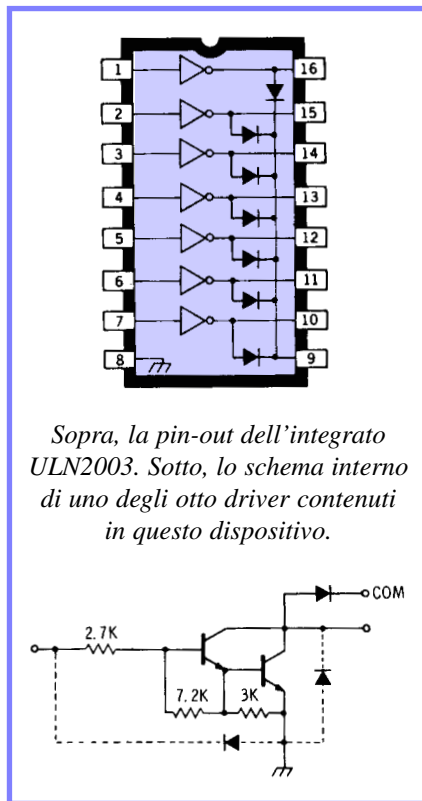
Ovviamente sì: dal punto di vista elettrico i tubi al neon sono tutti uguali, indipendentemente dal tipo di radiazione luminosa che emettono; infatti tutti i tubi emettono luce ultravioletta, solo che quelli per illuminazione sono rivestiti internamente di fosfori che la convertono in luce bianca, chiaramente visibile. Ad ogni modo, occorre rammentare che gli starter devono essere del tipo "serie" e non per lampada singola, mentre i reattori vanno dimensionati per la potenza complessiva dei due tubi che gli si collegano (16W per i tubi da 8W).

IL SOSTITUTO DEL DRIVER

Eseguendo una riparazione su una scheda di controllo mi trovo a dover sostituire un integrato che però mi riesce difficile reperire nella mia zona: si tratta dell'L203; sapete dirmi se esiste un equivalente più diffuso? Un negoziante mi ha offerto un L204, ma non so se è la stessa cosa...

Claudio Martinelli - Como

L'integrato L203 non è altro che l'ULN2003, driver ad 8 canali indipendenti che comprende altrettanti Darlington con resistenze di polarizzazione e diodi di protezione, utili quando si pilotano carichi quali le bobine dei relè. Cerca quindi l'ULN2003, oppure l'ULN2803, che è simile. In quanto all'L204, questo dispositivo, pur essendo simile all'L203, va pilota-



Sopra, la pin-out dell'integrato ULN2003. Sotto, lo schema interno di uno degli otto driver contenuti in questo dispositivo.

to con segnali di tipo CMOS (0/12 volt) mentre l'L203 è adatto ad essere pilotato da circuiti TTL o TTL compatibili: in pratica tra i due la sola differenza sta nella resistenza in serie alla base di ciascun Darlington (viene implementata una 10,5 Kohm per l'L204 e una 2,7 Kohm per l'L203).

SERVIZIO CONSULENZA TECNICA

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

L'IMPEDENZA DELL'ALTOPARLANTE

Vorrei aggiungere una seconda coppia di casse acustiche al mio impianto hi-fi, collegandole insieme (in parallelo) a quelle che già possiedo; però, a parte la potenza che le casse debbono avere, vorrei comunque qualche suggerimento per evitare di danneggiare l'impianto. Dietro l'amplificatore, dove si collegano le casse, c'è scritto "speaker 8 ohm"; l'amplificatore fornisce 50+50 watt.

Angelo Gatti - Modena

La scritta dietro l'amplificatore indica chiaramente che le casse da utilizzare devono avere 8 ohm di impedenza, non di meno: considerato che negli hi-fi si utilizzano casse da 4 e da 8 ohm, quelle del tuo impianto sono certamente da 8 ohm. Collegando altre due casse, ad esempio da 8 ohm (quelle che caricano di meno il finale) in parallelo a quelle esistenti, si abbasserebbe l'impedenza di carico a 4 ohm per canale, e si correrebbe il rischio di sovraccaricare gli stadi di uscita danneggiando l'amplificatore.

BILANCIATO O SBILANCIATO?

Scorrendo le caratteristiche di alcune apparecchiature per l'audio professionale, noto che si parla spesso di ingressi bilanciati e sbilanciati: sapete dirmi cosa sono gli uni e cosa gli altri? Di solito questa distinzione si fa anche nei circuiti che pubblicate?

Andrea Galassi - Roma

Genericamente, in ambito elettronico, si considera bilanciata una linea in cui si hanno due punti ed un terzo punto di riferimento: nel caso di una linea di comunicazione o di un ingresso, bilanciato significa che il segnale viene applicato in opposizione di fase ai due punti rispetto a quello di riferimento, che diviene quindi la massa. Un ingresso è invece sbilanciato quando il

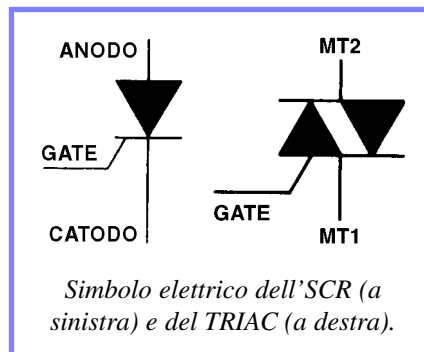
segnale viene applicato tra due fili, ovvero utilizzandone uno come riferimento (collegato a massa). Gli amplificatori e gli altri circuiti BF che abbiamo proposto finora hanno tutti l'ingresso sbilanciato. Solitamente si preferisce l'ingresso bilanciato nei dispositivi per spettacoli pubblici, comunque negli amplificatori e nei mixer destinati ad essere impiegati in luoghi fortemente disturbati o dove, dovendo obbligatoriamente realizzare collegamenti molto lunghi, si captano e si sovrappongono disturbi che amplificando fortemente il segnale ne pregiudicherebbero l'ascolto. Il vantaggio dell'ingresso bilanciato rispetto a quello (più semplice) sbilanciato sta nel fatto che permette di eliminare (almeno in teoria) i disturbi introdotti nelle linee di collegamento: inviando le due linee di segnale agli ingressi di un amplificatore differenziale il disturbo viene automaticamente annullato; rimane invece il segnale, che giunge sfasato sui due fili rispetto a massa.

TRIAC O SCR, QUESTO E' IL PROBLEMA

Ogni tanto mi diletto nel costruire qualche centralina per luci psichedeliche ed ultimamente in uno schema ho notato che per il pilotaggio delle lampade vengono utilizzati semplici SCR invece dei più convenzionali TRIAC; mi viene quindi un dubbio: è sbagliato lo schema di quel circuito oppure si possono usare davvero gli SCR? In caso affermativo perché allora si usano quasi sempre i TRIAC?

Fabio Chinatti - Latina

Lo schema che hai visto dovrebbe essere a posto: infatti per controllare una lampadina funzionante a tensione alternata (quale quella della rete elettrica domestica a 220V) si può utilizzare indifferentemente un TRIAC oppure un SCR, dato che entrambi sono interruttori controllati allo stato solido. Per capire la differenza e l'eventuale convenienza dovuta all'uso dell'uno o dell'altro componente dobbiamo considerare la loro struttura e il loro funzionamento: in breve, un TRIAC non è altro che un doppio SCR, ovvero due SCR con il gate in comune disposti in antiparallelo (l'anodo dell'uno è connesso



al catodo dell'altro, e viceversa). Un SCR va in conduzione quando si applica al suo gate una tensione positiva rispetto a quella del catodo, quindi si spegne invertendo la polarità della tensione che lo alimenta, oppure interrompendo il circuito anodico per un istante. Tuttavia, per sua natura, l'SCR (sigla di Silicon Controlled Rectifier, ovvero diodo controllato al silicio) conduce in un solo verso, ed utilizzato con segnali alternati determina sul carico una tensione il cui valore efficace è teoricamente metà di quello ottenibile alimentandolo con un interruttore: funziona infatti da raddrizzatore. Invece il TRIAC conduce in entrambe le direzioni, alimentando il carico con l'intera tensione alternata. Nel caso delle psichedeliche, usando degli SCR si ottiene dalle lampade un'illuminazione

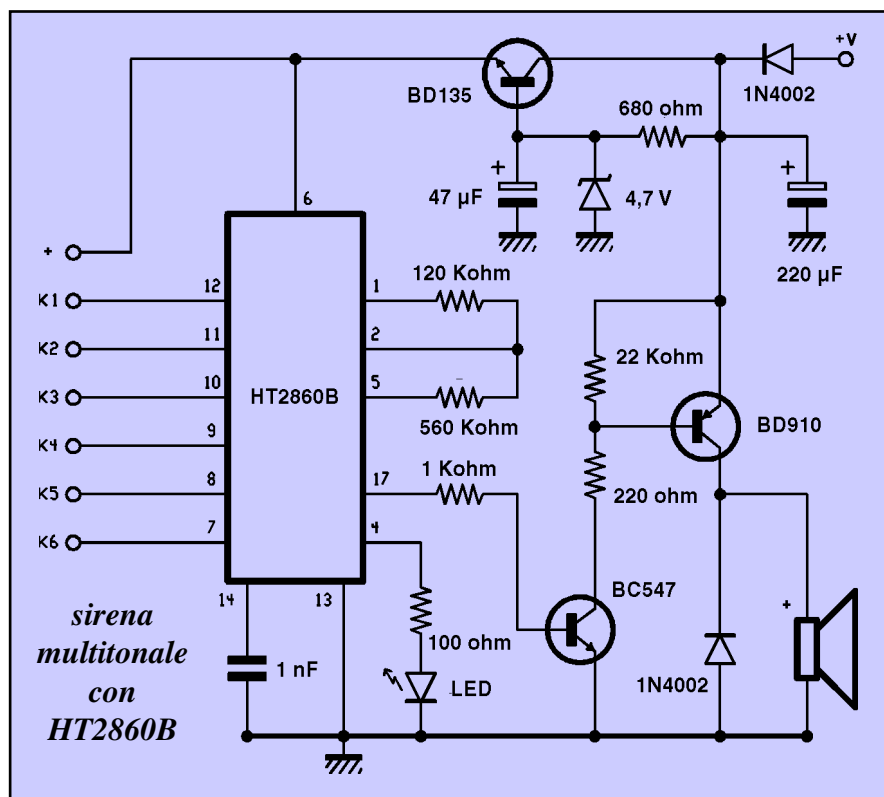
minore, dato che vengono alimentate con una tensione pari alla metà di quella ottenibile usando un TRIAC.

PIU' CE N'E' MEGLIO E'!

Sto realizzando la sirena multitonale con l'HT2860B che avete pubblicato nel fascicolo n. 12 della rivista, e mi trovo di fronte ad un problema: quando ho comperato i componenti il negoziante da cui mi servo abitualmente mi ha dato un BD912 al posto del BD910 da voi previsto nell'articolo; va bene lo stesso oppure devo tornare a prendere proprio il BD910?

Stefano Zambelli - Forlì

Absolutamente no: non c'è alcun problema utilizzando il BD912 perché ha le medesime caratteristiche elettriche del BD910 (15A di corrente di collettore e 90W di potenza dissipabile con il contenitore a 25 °C); l'unica differenza sta nella tensione collettore-emettitore che è più alta: 100V contro gli 80V del BD910. Tuttavia, considerato che il circuito della sirena viene alimentato con 12 volt, puoi utilizzare qualunque transistor della serie BD900: anche il BD906 (Vce di 45V) e il BD908 (Vce di 60V).



SEGNALATORE ASSENZA RETE

Collegato a valle di un fusibile o di un magnetotermico genera una segnalazione luminosa quando viene a mancare corrente sulla linea a causa di un sovraccarico. Può funzionare anche come semplice lampeggiatore a 220 volt.

di Gabriele Peretto

Spesso in ambito industriale e nella gestione degli impianti elettrici si pone il problema di verificare immediatamente la condizione di una linea elettrica per sapere se è alimentata o meno; in altri casi può essere importante sapere se l'interruttore di protezione di una certa derivazione è saltato, senza dover per forza andare al quadro elettrico a controllare. Occorre quindi una segnalazione in grado di avvisare in modo chiaro ed esplicito quando in una linea viene a mancare tensione perché è scattato il relativo magnetotermico.

Per questo motivo abbiamo pensato di proporre sulle pagine della nostra rivista un progetto a suo tempo realizzato per una specifica applicazione industriale, mirato alla segnalazione di eventuali cadute di tensione dovute a guasti. Essendo il circuito molto semplice e particolarmente versatile, crediamo possa risultare di grande interesse per chi si trova a dover sorvegliare l'efficienza degli impianti elettrici di un fabbricato, di un'of-

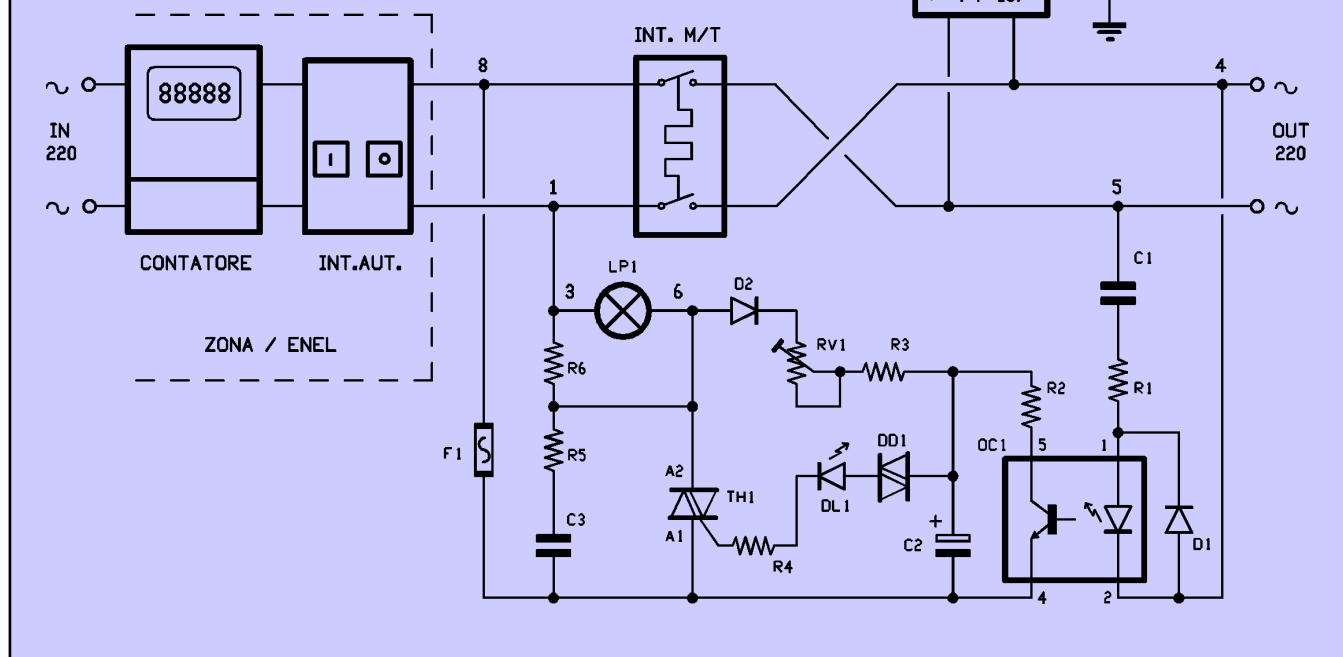
ficina, di una ditta, eccetera. Il nostro segnalatore può funzionare con diverse tensioni di alimentazione e controllo, e può essere utilizzato sia come lampeggiatore di emergenza che, semplicemente, come normale lampeggiatore per lampade a filamento alimentate con la tensione di rete. Lo proponiamo sperando possa trovare riscontro nelle applicazioni più disparate, soddisfacendo le diverse esigenze di ogni singolo utilizzatore. Questo dispositivo potrà anche

essere utilizzato in combinazione col progetto di protezione per reti elettriche presentato alcuni mesi fa: ogni qualvolta dovesse intervenire la protezione, facendo saltare la rete tramite l'interruttore magnetotermico e interrompendone la linea a valle, il segnalatore farebbe lampeggiare la propria lampadina. Naturalmente

per ottenere questo modo di funzionamento occorre che i punti di alimentazione (1 e 8) del circuito siano collegati a monte del magnetotermico della linea da controllare, e che quelli di comando stiano a valle dello stesso interruttore, secondo lo schema di connessione visibile in queste pagine.



schema elettrico del segnalatore e circuito applicativo



Un'ulteriore possibilità, potrebbe essere individuata nella semplice applicazione come lampeggiatore per la segnalazione di cancelli automatici in movimento od altri sistemi di sicurezza; in questo caso potrà anche venire omesso lo stadio di controllo. Come si può notare le applicazioni possono essere tante e disparate, lasciamo dunque alla fantasia ed alle esigenze dei nostri lettori l'utilizzo più appropriato. Adesso, senza dilungarci oltre, procediamo nella descrizione del funzionamento del circuito, il cui schema elettrico è riportato in questa pagina unitamente allo schema applicativo: il circuito del segnalatore è la parte compresa tra i punti 1, 8, 4 e 5.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Come evidenziato dai disegni, il circuito è estremamente semplice ma per meglio comprenderne il funzionamento conviene suddividere lo schema in due blocchi funzionali distinti: il primo destinato ad alimentare il lampeggiatore, il secondo implementato per controllare lo stesso, ovvero per comandarne l'attivazione o lo spegnimento. Iniziamo l'analisi del primo stadio par-

tendo dal punto di allacciamento rete: si può notare che la tensione di alimentazione, passando attraverso il carico costituito dalla lampada e dalla resistenza R6, viene successivamente raddrizzata dal diodo D2 andando a caricare, attraverso la rete RV1/R3 il con-

TRIAC, dato che si illumina solamente se nel gate di questo elemento scorre la giusta corrente, e di fare di per sé da spia. In pratica, il DL1 si accende ogni volta che il DIAC conduce ed alimenta il TRIAC evidenziando così l'intervento del dispositivo, indipendente-

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione massima del circuito: 250 Vca.

Carico massimo applicabile in uscita: 60 W.

Frequenza di lavoro regolabile da 1 a 3 Hz.

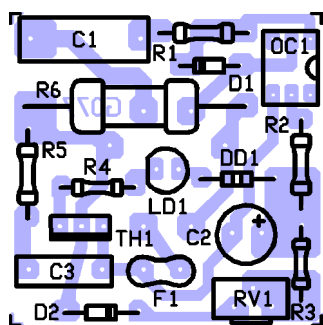
LED di segnalazione per mancanza o interruzione lampada Al Ga As.

Protezione primaria tramite fusibile autoripristinante da 145 mA.

densatore C2. Quest'ultimo incrementa lentamente il proprio potenziale sino al raggiungimento della tensione di soglia di conduzione del DIAC DD1 (che è all'incirca di 32V) il quale, entrando in conduzione, lascia passare corrente verso il gate del TRIAC TH1 attraverso il LED DL1 e la resistenza R4; quest'ultima provvede a limitare l'assorbimento del gate del tiristore a circa 10 mA. Il LED DL1 assolve due distinte funzioni, entrambe di tipo diagnostico: il suo compito infatti è quello di segnalare il corretto funzionamento del

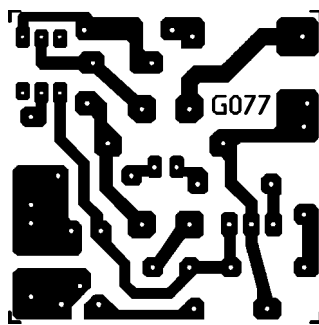
mente dal fatto di collegare o meno la lampada segnalatrice. A tal proposito facciamo notare che non inserendo la lampada LP1 o se questa dovesse bruciarsi, la resistenza R6 in parallelo ad essa assicura il collegamento tra la rete elettrica ed il circuito di carica del condensatore C2. Il dispositivo può quindi funzionare sia come segnalatore a lampada che come spia a LED, a seconda che lo si debba vedere da lontano o semplicemente a breve distanza in un quadro elettrico o in un pannello di controllo. Analizziamo ora nei dettagli

il segnalatore in pratica

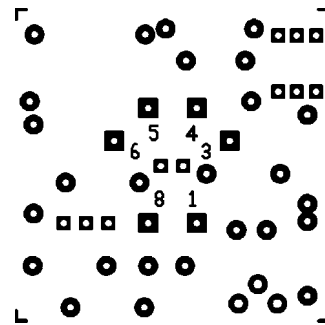


COMPONENTI

R1: 100 Ohm 1/2W
R2: 10 Kohm
R3: 68 Kohm
R4: 470 Ohm
R5: 100 Ohm
R6: 15 Kohm 3W
RV1: 100 Kohm trimmer



C1: 150 nF 400VL poliestere
C2: 100 µF 50VL elettrolitico
C3: 10 nF 400VL poliestere
D1: 1N4007 Diodo
D2: 1N4007 Diodo
DD1: Diac DB3
DL1: Diodo led 5 mm rosso
TH1: Triac N6075 o BT136F-600



OC1: 4N38 o CNY17
 fotoaccoppiatore
F1: Fusibile autoripristinante
LP1: Lampada a filamento
 massimo 60W

Varie:
 - stampato cod. G077;
 - zoccolo 3 + 3.

cosa accade in questa sezione del dispositivo dopo il collegamento alla rete a 220 volt: questa tensione, rad-drizzata e limitata, carica C2 e non appena la tensione ai capi di quest'ultimo oltrepassa la soglia di conduzione di DD1 scorre corrente nel gate del TRIAC TH1 provocandone la conduzione ed alimentando la lampada. A questo punto il led si illumina. L'assorbimento di gate del TRIAC scarica C2 e in breve tempo la tensione ai capi di quest'ultimo diventa insufficiente a mantenere in conduzione il diac DD1, cosicché si spegne il LED, il TRIAC si interdice e si spegne anche l'eventuale lampada. Adesso tutta la corrente in arrivo da R3 torna a scorrere nel C2, il quale può ricaricarsi e ad un certo punto la tensione ai capi di quest'ultimo raggiunge di nuovo un valore tale da superare la soglia di conduzione del DIAC: la base del TRIAC viene nuovamente polarizzata, la lampada si accende e il LED torna ad illuminarsi. Ovviamente in breve tempo la corrente assorbita scarica il condensatore C2 ed il ciclo ricomincia come già visto. Avendo una resistenza variabile in serie al circuito del condensatore possiamo modificare i cicli di carica e scarica, quindi i relativi tempi: pertanto

agendo su RV1 possiamo variare i tempi di acceso/spento del LED e dell'eventuale lampada, ovvero la loro frequenza di lavoro.

L'altro capo del circuito della lampada preleva la tensione di alimentazione attraverso il fusibile F1 che è di tipo

autoripristinante ovvero non si danneggia quando interviene ma, molto semplicemente, si interrompe aumentando la propria resistenza finché permane il corto circuito o l'eccessivo assorbimento. La rete snubber R5/C3 è stata inserita nel circuito per eliminare i



disturbi di commutazione del TRIAC e per limitare i picchi di extratensione, presenti immancabilmente sulla linea di alimentazione. Passiamo ora al secondo stadio del circuito che, come già anticipato, svolge la funzione di controllo del lampeggiatore. Questo è composto da un fotoaccoppiatore a transistor OC1, utilizzato come interruttore; quando il magnetotermico è chiuso, i punti 4 e 5 sono sottoposti alla tensione di rete e tramite R1 e C1 viene alimentato il LED contenuto nel fotoaccoppiatore; il transistor contenuto in OC1 entra in conduzione e manda in cortocircuito i piedini 5 e 4. Attraverso la resistenza R2, OC1 scarica l'elettrolitico C2, la cui differenza di potenziale scende sotto i 15V, tanto da non riuscire più a superare la soglia di conduzione del TRIAC. Viene così bloccato il funzionamento del circuito primario, mantenendo contemporaneamente spenta la lampada ed il LED.

Anche per il fotoaccoppiatore, particolare cura è stata riposta nella scelta del componente adatto, il quale deve poter essere pilotato con una corrente minima di 7 mA sopportandone una massima di 60 mA. Inoltre il rivelatore del fotoaccoppiatore deve poter accettare tensioni di Vce di 70V con una corrente di collettore di 50 mA.

Il fotoaccoppiatore viene alimentato attraverso la rete C1/R1, mentre il diodo D1 provvede a tagliare i picchi negativi di tensione che danneggerebbero il fotodiodo. Quest'ultimo deve essere in grado di funzionare fino ad un minimo di 110 Veff (155 V/picco) ed accettare sovratensioni impulsive fino a 1300 volt picco/picco in piena sicurezza. Se viene a mancare la tensione ai punti 4 e 5 del circuito, ad esempio perché salta il magnetotermico, il fotoaccoppiatore si interdice e lascia aperti i piedini 4 e 5, consentendo così al C2 di caricarsi e di far funzionare correttamente il lampeggiatore.

Le formule per calcolare la rete di alimentazione sono le solite e certamente le abbiamo già affrontate nei precedenti numeri della rivista, ma le riproponiamo comunque per quanti ancora non le conoscessero, rammentando solamente che, anziché una normale resistenza, per abbassare la tensione in funzione della corrente richiesta, viene sfruttata la reattanza del condensato-

PER IL MATERIALE

Tutti i componenti utilizzati in questo circuito sono facilmente reperibili presso qualsiasi rivenditore di materiale elettronico. La soluzione costruttiva da noi utilizzata può essere facilmente modificata adottando soluzioni più adatte alle proprie esigenze.

re: ciò per il semplice fatto che il condensatore non dissipa alcuna potenza. Alla resistenza R1 è assegnato il compito di limitare la corrente qualora il circuito venga alimentato nel momento in cui la sinusoide della tensione di rete raggiunge il valore di picco. Supponendo, per semplificare, che sul bipolo R1/C1 cada l'intera tensione di alimentazione, cioè 220 Veff, la reattanza del condensatore va determinata considerando la corrente assorbita dal LED interno al fotoaccoppiatore OC1: chiamando Id questa corrente e Vc la caduta sul condensatore, ricaviamo la relativa reattanza applicando la legge di Ohm: $X_c = V_c / I_d$.

Dall'elettrotecnica sappiamo che: $X_c = 1/6,28 \times f \times C$, quindi possiamo ricavare il valore del condensatore dalla formula seguente: $C = 1/6,28 \times f \times X_c$. Il valore del condensatore viene espresso

in Farad se la frequenza è in Hz e la reattanza in Ohm. Con ciò possiamo considerare conclusa la descrizione del circuito; rammentiamo soltanto a quanti desiderassero impiegare il dispositivo unicamente come segnalatore (ad esempio per evidenziare il movimento di un cancello automatico) che in tal caso dovrà essere omesso lo stadio di controllo composto dalla rete C1/R1, D1, OC1 ed R2. Con questa modifica infatti il lampeggiatore funziona in maniera continua dal momento in cui il circuito viene alimentato.

MONTAGGIO E INSTALLAZIONE

Per il montaggio del circuito viene utilizzato un piccolo circuito stampato realizzato in doppia faccia senza metallizzazione dei fori; infatti le piazzole superiori hanno solamente lo scopo di bloccare saldamente i pin di collegamento del contenitore octal utilizzato. Con questa particolare soluzione costruttiva, è molto facile - in caso di riparazione o modifica al circuito - estrarre e successivamente reinserire la basetta nel suo alloggiamento. I terminali sono realizzati con una speciale lega bronzo/fosforo solitamente utilizzata in tutti i connettori di tipo professionale. Questi pin, che potranno anche essere preventivamente stagnati, per evitare piccole ossidazioni che potrebbero verificarsi in particolari condizioni di impiego in ambienti particolarmente umidi o per applicazioni in esterni, andranno successivamente infilati a coppie nei relativi fori di utilizzo sul supporto dello zoccolo octal, e precisamente nei fori 1,8,3,4,5,6. Successivamente dovrà essere infilato sui pin il circuito stampato, avendo cura di spingerlo fino in fondo saldando poi i reofori dei pin stessi alle relative piazzole superiori.

A questo punto si sfilerà la basetta e si provvederà a saldare i contatti dal lato opposto realizzando così una tenuta meccanica eccellente; si dovrà inoltre mettere una goccia di stagno nei due fori (2 e 7) inutilizzati creando così una polarizzazione che impedirà di inserire il tutto in modo errato.

Si procederà nel montaggio proprio dei componenti iniziando dallo zoccolo del fotoaccoppiatore, proseguendo rispetti-



vamente con le resistenze ricordandosi di tenere la R6 sollevata dal c.s. di circa 3 o 4 mm.; andranno poi inseriti il trimmer, i diodi, i condensatori, il fusibile autoripristinante ed infine il TRIAC, avendo l'avvertenza di rivolgere il dorso metallico verso il condensatore C3.

Successivamente ci si dovrà munire di due spezzoni di guaina isolante del diametro di 2 mm circa che dovrà essere tagliata esattamente a 24 mm di lunghezza ed infilata nei reofori del diodo LED, il quale sarà poi saldato sulla basetta con il riferimento indicante il catodo verso la resistenza R4. Il montaggio può ritenersi ultimato e non resta quindi che inserire il fotoaccoppiatore nel relativo zoccolo, curando di posizionarlo con la tacca di riferimento verso l'angolo estremo del c.s., e tutto il circuito nel relativo zoccolo del tipo per relè con spina a 8 poli.

Procediamo ora al collaudo finale e, a tal proposito, rammentiamo che ai contatti 1 e 8 andrà applicata l'alimentazione primaria di rete (220 Vac), ai contatti 4 e 5 quella di controllo (se utilizzata) ed ai terminali 3 e 6 il carico costituito da una lampada a filamento

triac e frequenza, un cocktail...

Quanti desiderassero modificare la frequenza di funzionamento del LED e della lampadina segnalatrice potranno agire sul valore del condensatore C2 o su quello delle resistenze R3 ed RV1: per elevare la frequenza suggeriamo di ridurre il valore del C2, ad esempio a 47 µF (la tensione di lavoro resta la stessa), mentre per abbassarla si può intervenire aumentando il valore della R3, ad esempio portandolo a 100 Kohm. Tuttavia in questo caso bisogna fare i conti con la corrente assorbita dal TRIAC: già, perché aumentando la resistenza in serie ad esso si potrebbe arrivare a non innescarlo più. Ad ogni modo va posta particolare attenzione nella scelta di questo componente, perché nel caso venisse utilizzato un tipo diverso da quello da noi consigliato potrebbero esserci problemi. Il tipo 2N6075 presenta una sensibilità di gate di soli 5mA sui primi tre quadranti, e di 10 mA sul quarto quadrante; utilizzando quindi un componente con sensibilità di eccitazione inferiore (maggiore corrente di gate) potrebbe risultare indispensabile sostituire anche la resistenza R4, tenendo conto comunque che l'assorbimento influisce anche sulla frequenza di lampeggio e quindi si renderebbe necessario ricalcolare tutto il circuito di controllo...

oppure di tipo alogeno purché non superiore a 60 Watt. I contatti 2 e 7 non vanno utilizzati.

Raccomandiamo estrema prudenza, trattandosi di circuito sotto tensione di rete, anche quando toglierete l'alimentazione, in quanto i condensatori potrebbero risultare ancora carichi pro-

vocando fastidiose scosse.

A collaudo terminato e dopo aver tarato il trimmer secondo le vostre esigenze, potrete inserire il coperchio di protezione, non prima di aver praticato un foro di 5.5 mm al centro dello stesso, per l'alloggiamento del LED di segnalazione.

TELES Strumenti di misura - Vendita Assistenza Manuali Noleggio

Teles Sas di R. Calandri & C. - Via XX Settembre 42/44 - 06121 PERUGIA
Tel. 075.5725579 - 5725298 -- Fax 075.5725578 -- Mobile 0335.236534

CONTINUA LO SPECIALE AUTUNNO 96

COUNTER

RACAL 9904 50 Mhz
RACAL 9915 520 Mhz
RACAL 9917 560 Mhz
EIP 545 18 Ghz

ANALIZZATORI di SPETTRO

HP 182T + HP 8558B 1.5 Ghz
HP 182T + HP 8559A
HP 140T + HP 8552A + HP 8555A
HP 141T + HP 8552B + HP 8554B
HP 8562A 9Khz-22 Ghz
HP 8591A opz. 010/021 1.8 Ghz + tracking
TEK 492 opz. 01/02/03 con tracking
ANRITSU MS 610B 18 Ghz

OSCILLOSCOPI

TEK 465 100 Mhz DT - DBT
HP 1741A 100 Mhz DT - DBT
HP 1720A 275 Mhz DT - DBT
HP180C+1804+1825A 50 Mhz DT - DBT
HP 54600A
TEK serie 7000 sconto 45% dai prezzi del catalogo

L. 225.000
L. 400.000
L. 440.000
L. 3.700.000

L. 6.300.000
L. 10.500.000
L. 4.000.000
L. 3.950.000
L. 45.000.000
L. 21.000.000
L. 21.000.000
L. 11.900.000

L. 1.100.000
L. 1.000.000
L. 1.520.000
L. 750.000
L. 4.900.000

TEST SET

MARCONI 2955 1000 Mhz
MARCONI 2955B + 2960B E-TACS
ROHDE & SCHWARZ CMS 52 E-TACS
ROHDE SCHWARZ CMS 50
HP 8920A E-TACS gar. 12 mesi

STRUMENTAZIONE VARIA

HP 8903A analizzatore audio
TEK 2710 an. di spettro 10 Khz - 1.8 Ghz
HP 3581A
HP 778D 0.1-2 Ghz
ANRITSU ME538C TX-RX 70-140 Mhz

GENERATORI DI SEGNALI

MARCONI TF 2015 520 Mhz AM-FM
HP 8654A 520 Mhz 520 Mhz AM-FM
HP 8654B 520 Mhz AM-FM
HP 8640B 512 Mhz AM-FM

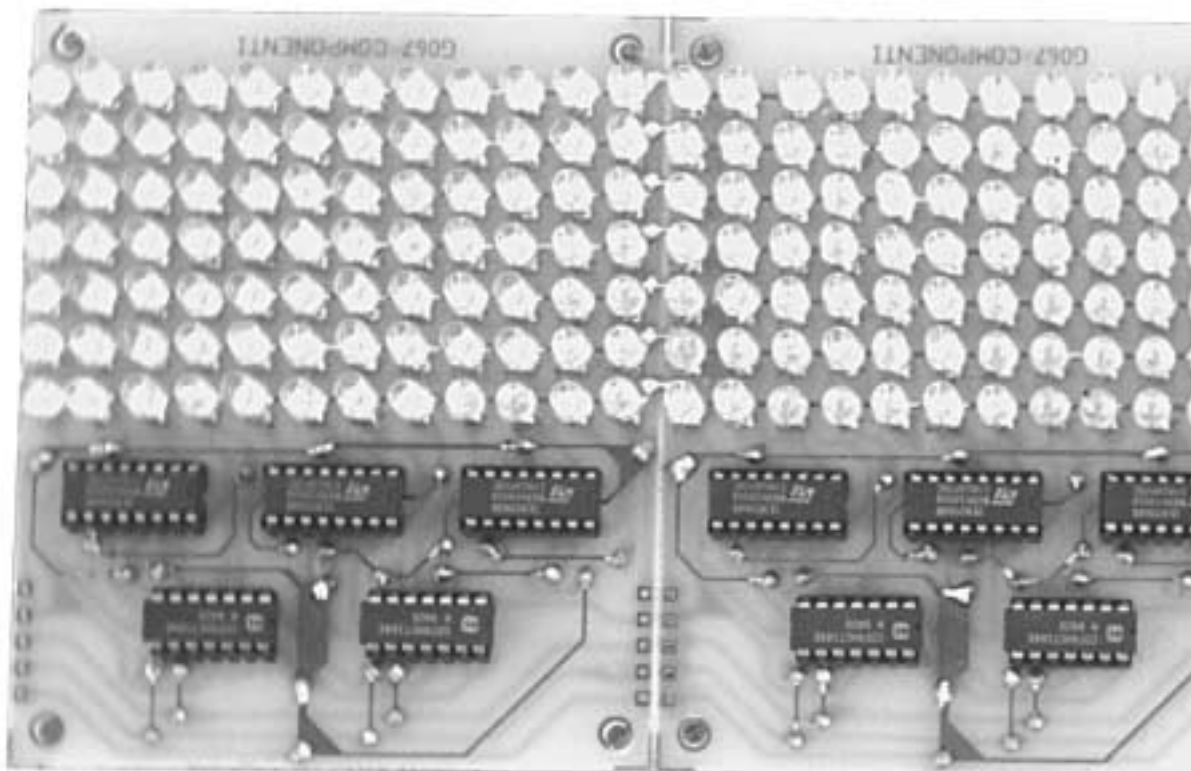
L. 10.900.000
L. 18.000.000
L. 16.500.000
L. 14.500.000
L. 29.900.000

L. 7.900.000
L. 15.900.000
L. 1.400.000
L. 1.550.000
L. 14.900.000
L. 790.000
L. 1.050.000
L. 1.150.000
L. 3.400.000

*Strumentazione testata - Garanzia usato 3 mesi, nuovo 12 mesi
Pagamento 30% all'ordine/70% da concordare - Leasing
Prezzi IVA esclusa - Noleggio - Componentistica RF
Manuali tecnici - Laboratori di riparazione e calibrazione*

SCRITTE SCORREVOLI CON OROLOGIO

di
Carlo
Vignati

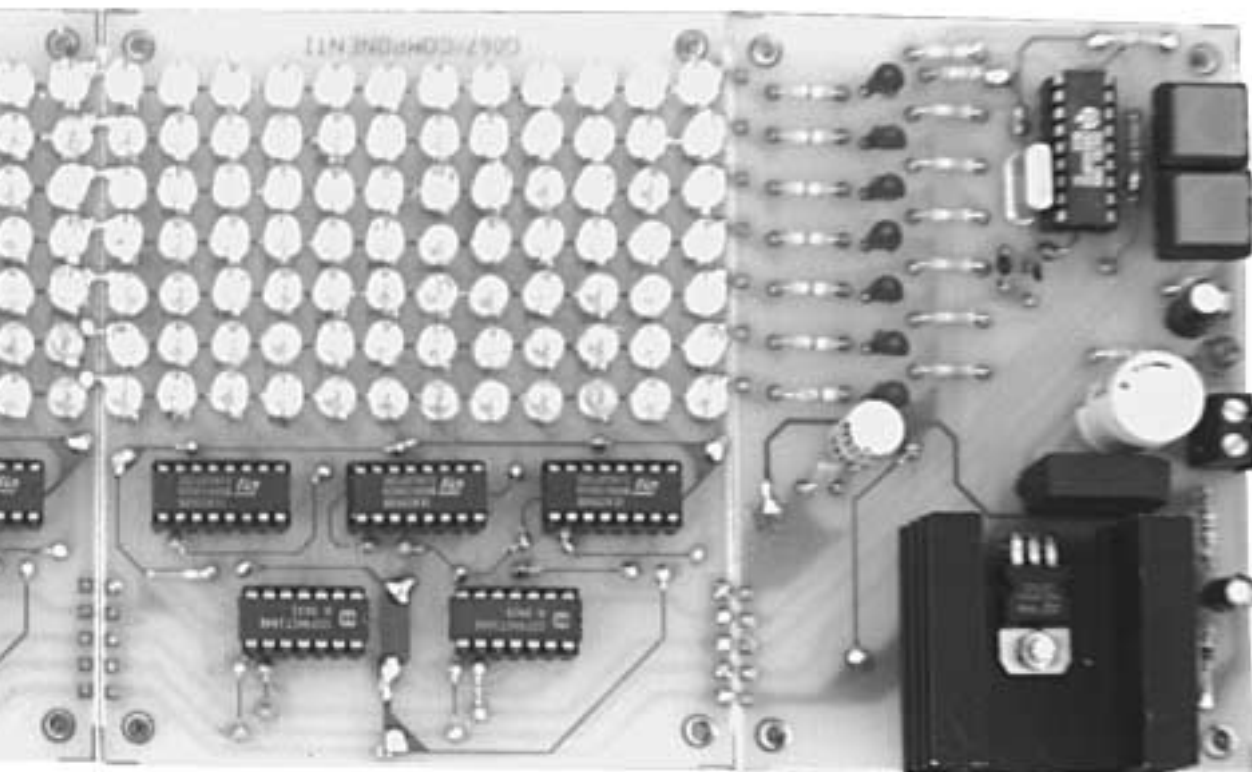


Finalmente! Ecco un visualizzatore di scritte scorrevoli fatto come si deve. Siamo più che certi che, visto questo articolo, avete pensato proprio questo: e già, perché stavolta abbiamo preparato un dispositivo capace di visualizzare scritte scorrevoli utilizzando una circuizione relativamente sempli-

ce, modulare, che permette di semplificare il montaggio; il tutto è gestito da un microcontrollore Z8 della Zilog, che controlla la matrice di diodi in modo da visualizzare normalmente l'ora e, ogni minuto, la scritta scorrevole programmata nella sua memoria EPROM. In pratica il display di cui è provvisto il

dispositivo visualizza normalmente l'ora, e ogni minuto la toglie facendo scorrere la scritta memorizzata; passata la scritta torna l'ora. Il circuito di controllo è semplicissimo e si limita praticamente allo Z8 e alle sue linee di comando: con esse impartisce ordini alla logica disposta su ciascuna delle schede del

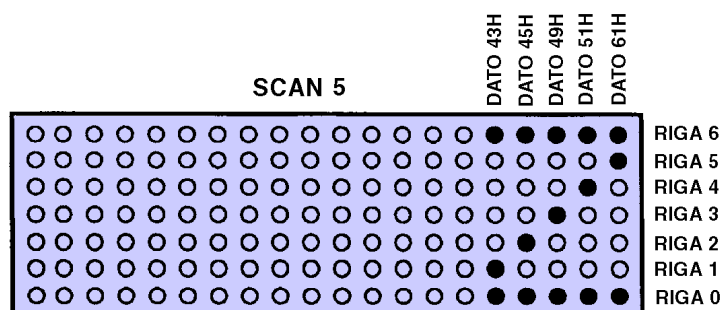
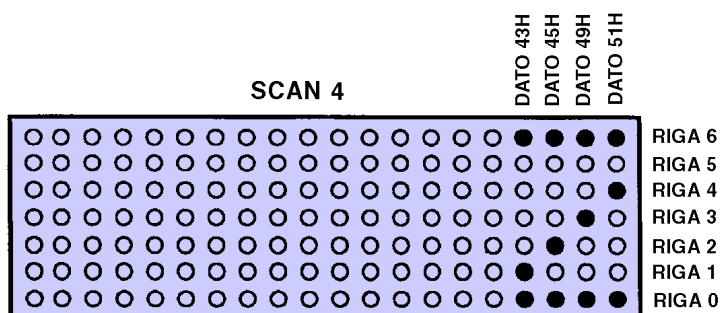
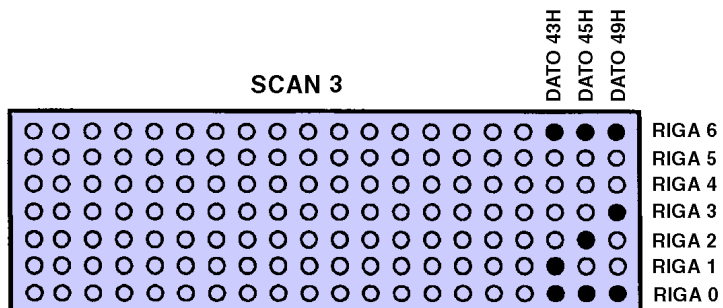
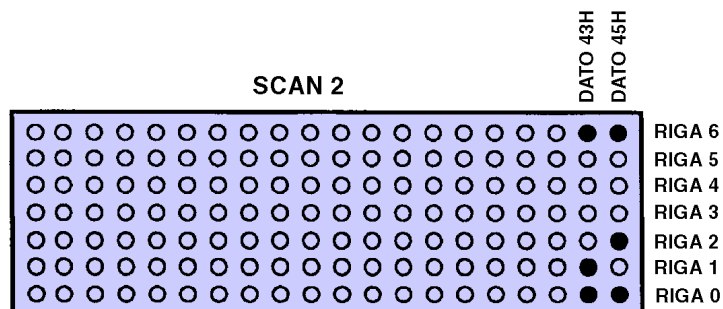
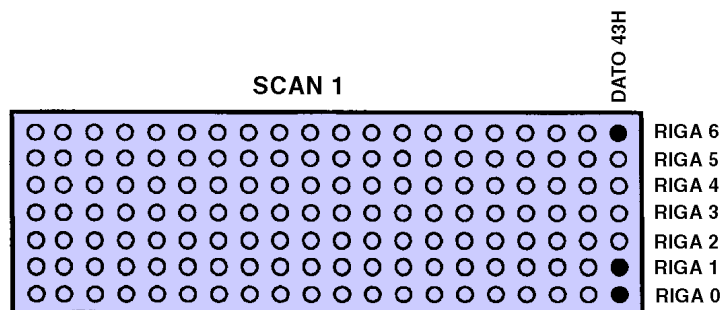
Sistema modulare a matrice di LED che permette di visualizzare scritte scorrevoli (programmabili) su un display ben visibile: il tutto è gestito da un microcontrollore Zilog programmato in modo da visualizzare anche l'ora, con tanto di minuti e secondi.



sistema di visualizzazione, e comanda (tramite transistor) le linee di LED. Il sistema che proponiamo impiega una matrice di 7 righe per 36 colonne, utilizzando quindi tre moduli di visualizzazione a LED da 7x12: ogni modulo dispone quindi di un display formato da 7x12 LED, organizzato in 7 righe e 12 colonne.

Se consideriamo che ciascun carattere è visualizzato su 6 colonne e che lo spazio tra i caratteri è di una colonna, notiamo che con il nostro display possiamo rappresentare fino a 6 caratteri: non è quindi un caso che l'orologio visualizzi l'ora nel formato ore, minuti, secondi: ad esempio le 4, 30 minuti e 30 secon-

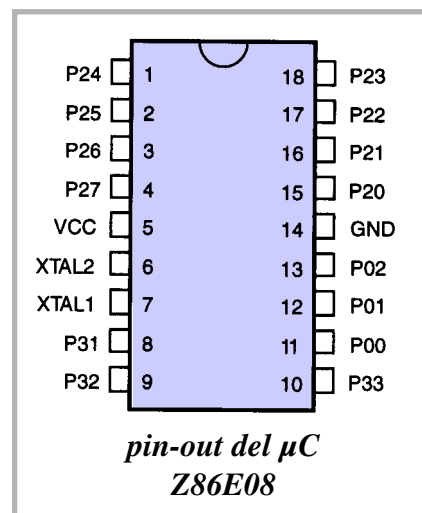
di sono visibili sul display nel formato 04:30:30. Hardware e software sono, in questa applicazione, strettamente legati tra di loro; tanto legati da poter affermare che non si può capire come funziona il programma senza comprendere contemporaneamente anche lo schema elettrico e viceversa. Poiché risulta



Ogni scritta viene creata sul display accendendo di volta in volta i LED che ne compongono i caratteri: in pratica per ogni colonna vengono accesi i LED che servono a formare i caratteri; per ottenere lo scorrimento, i diodi si accendono, ad ogni passo, nella colonna successiva a sinistra.

difficile descrivere contemporaneamente programma e circuito elettrico, iniziamo la nostra analisi con la sezione software rammentando che eventuali dubbi di percorso saranno chiariti completando la lettura di tutto l'articolo. Il flow-chart del programma principale, siglato MF83, è riportato in queste pagine; come si può osservare, dopo l'accensione il microcontrollore procede alle varie inizializzazioni: setta i bit della porta 2 come uscite, predispone il timer (T0) in modo da generare un interrupt ogni 5 millisecondi e il timer T1 per produrre un altro interrupt, però ogni 0,5 msec. Imposta poi l'ora sulle 12:00, ovvero memorizza nel registro dedicato alle ore il numero 12 e in quello dei minuti lo 0. Terminata questa fase, il micro esegue il "main program" che, nel nostro caso, coincide con l'istruzione "loop jp loop": il micro non esegue apparentemente alcuna istruzione valida. Nel contempo però lavorano i due timer e le relative subroutine di interrupt.

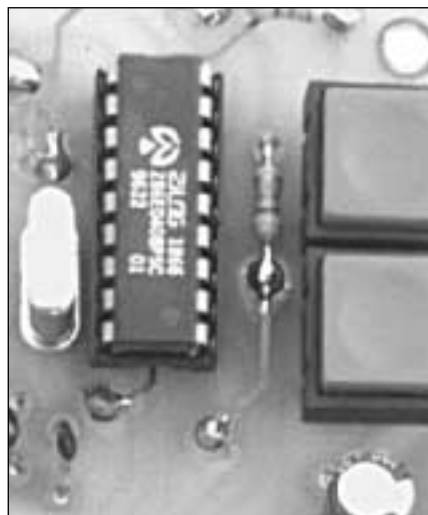
Analizziamone una per volta, e vediam-



mo adesso come viene gestito l'orologio osservando il funzionamento del timer T0: la relativa routine è quella esplicitata dal diagramma di flusso che inizia con TIME. Ad ogni frazione di 5 millisecondi, il timer T0 genera un interrupt ed il nostro micro esegue tutte le istruzioni appartenenti all'etichetta TIME. Osservando il relativo flow-chart, notiamo che ogni 5 millisecondi viene incrementata la cella di RAM dei millisecondi finché quest'ultima non raggiunge il numero 200: questo valore corrisponde ad 1 secondo (200x5 msec

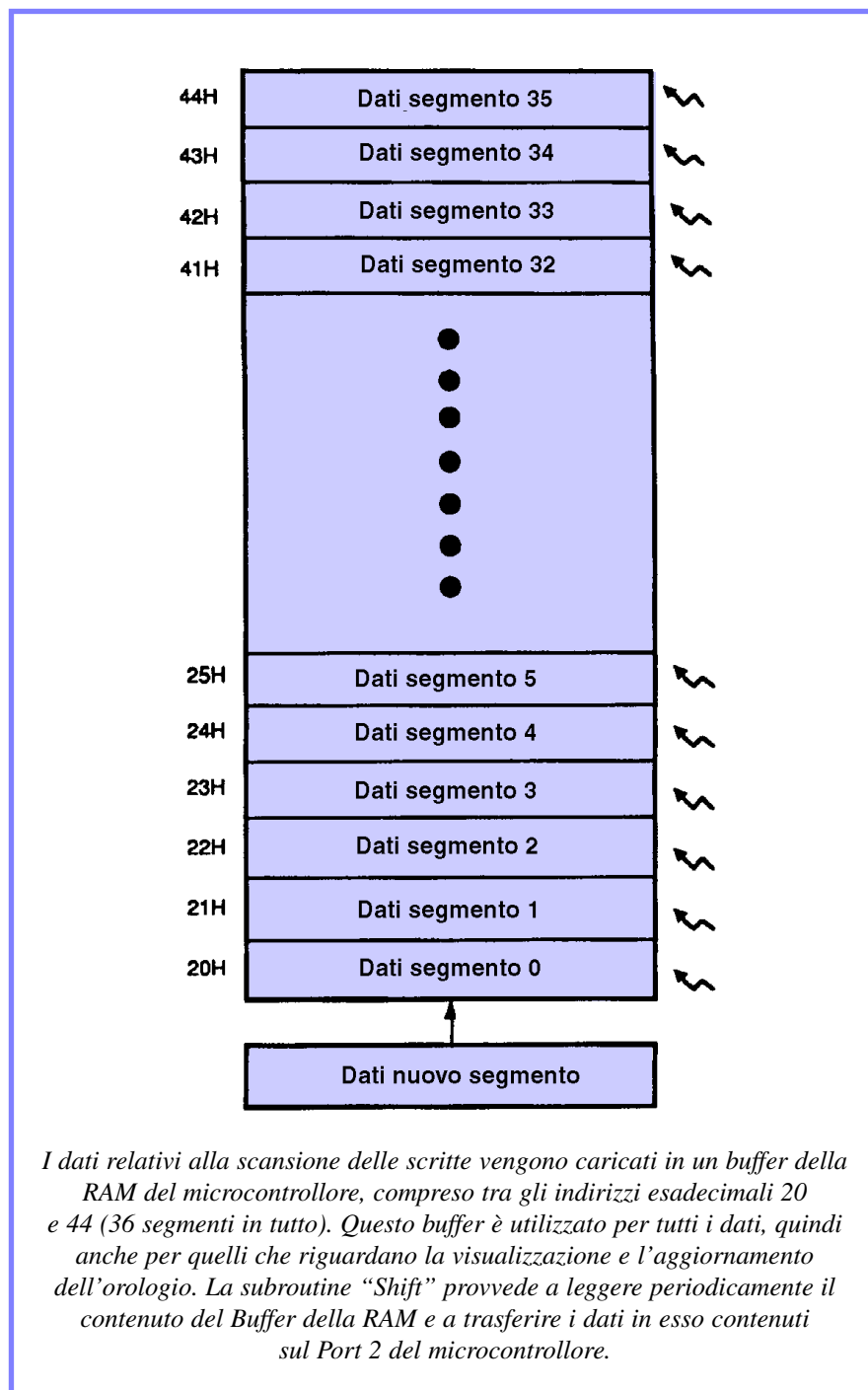
= 1000 msec, cioè 1 secondo) che è il valore minimo visualizzabile dal display. Fino a quando il contatore non raggiunge le 200 unità la subroutine TIME non esegue nessuna altra operazione. In caso contrario, ovvero al raggiungimento del numero 200, il contatore software del programma T0 si azzerava e contemporaneamente verificava lo stato dei pulsanti di impostazione di ore e minuti; se nessuno è premuto viene incrementato di una unità il contatore dei secondi. Quando il contatore delle 200 unità raggiunge un periodo di 1000 millisecondi, si resetta automaticamente e viene incrementato di un'altra unità il contatore dei secondi, sempre a patto che nessuno dei pulsanti sia premuto. Al raggiungimento del sessantesimo secondo il contatore relativo si azzerava e comanda l'azzeramento della cifra sul display (:00) incrementando questa volta un terzo contatore, quello dei minuti.

Riepilogando, abbiamo la base dei tempi a 5 millisecondi che eccita il contatore di base, il quale fornisce un



impulso ogni secondo: questi eccitano il contatore dei secondi, che ogni 60 unità eccita quello dei minuti. Quando il contatore dei minuti raggiunge i 60 impulsi si azzerava e aggiorna quello delle ore: quest'ultimo avanza di un passo ogni 60 impulsi/minuto (un'ora è formata proprio da 60 minuti primi).

Anche gli impulsi relativi alle ore aggiornano un contatore che attende di raggiungere il valore 13. Quando tale valore viene raggiunto l'orologio si resetta e il display visualizza le ore 01:00:00; si azzerava anche il contatore



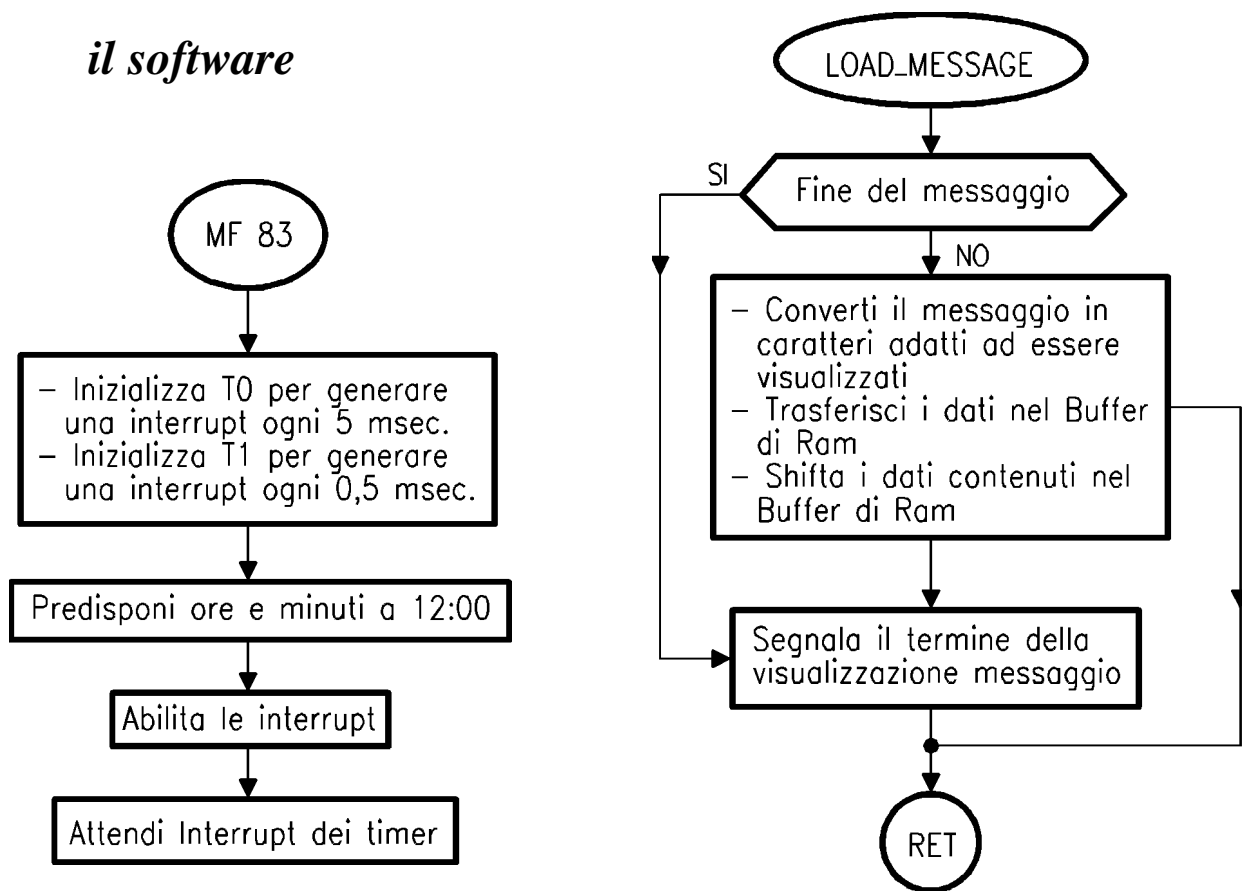
delle ore, mentre gli altri si azzerano automaticamente da soli.

Il risultato dell'orologio, ovvero quanto contato dai dispositivi delle ore, minuti, secondi, viene trasferito in una ben precisa area di memoria dati del micro. Questa zona di dati, che nel proseguimento dell'articolo indicheremo con il termine Buffer di RAM, è compresa tra gli indirizzi esadecimali 20 e 44 (dal segmento 0 al 35, locazioni dalla 321 alla 644). In pratica l'orologio viene aggiornato in RAM ogni secondo, ovvero ogni 200 unità del

primo contatore. Dopo il caricamento nel Buffer di RAM, la subroutine TIME provvede anche alla conversione dei dati binari relativi all'orologio in altrettanti caratteri ASCII i cui numeri BCD vengono convertiti (grazie ad una apposita tabella implementata nella memoria programma) in byte adatti a pilotare correttamente le righe del display. Vedremo tra poco come avviene la visualizzazione.

Analizziamo prima cosa accade se durante l'esecuzione della routine di interrupt di T0 si preme uno dei pulsan-

il software



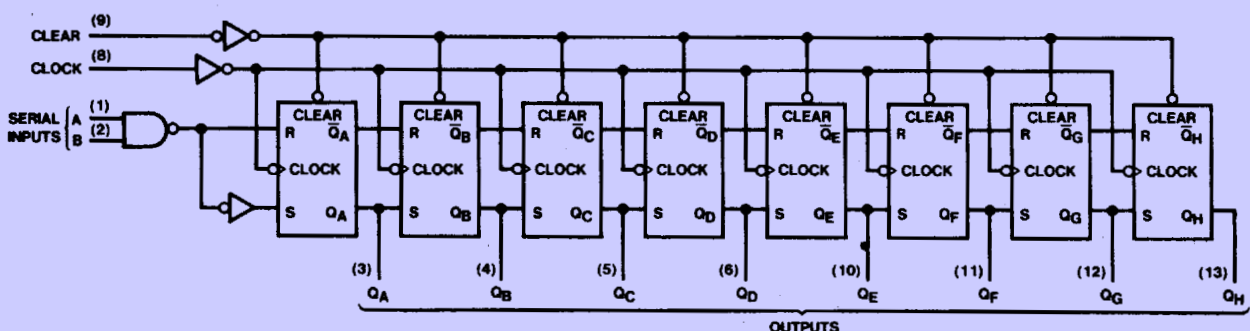
ti. Ciascuno dei due viene “testato” ogni volta che il contatore della base-tempi si resetta, ovvero ogni secondo: se si trova premuto il pulsante dei minuti si avvia la subroutine di aggiornamento dei minuti, che determina l’avanzamento di un’unità nel contatore dei minuti; una unità per ogni volta che si preme il relativo pulsante (P1). Se il pulsante dei minuti non è premuto il programma slitta al blocco di test successivo, ovvero va a controllare lo stato

del pulsante delle ore (P2); se questo viene premuto si avvia la subroutine che incrementa di una unità il contatore delle ore (0÷13) con la modalità già vista per l’aggiornamento dei minuti. In entrambi i casi l’aggiornamento dei contatori viene “salvato” in RAM e l’ora viene modificata sul display in un tempo brevissimo.

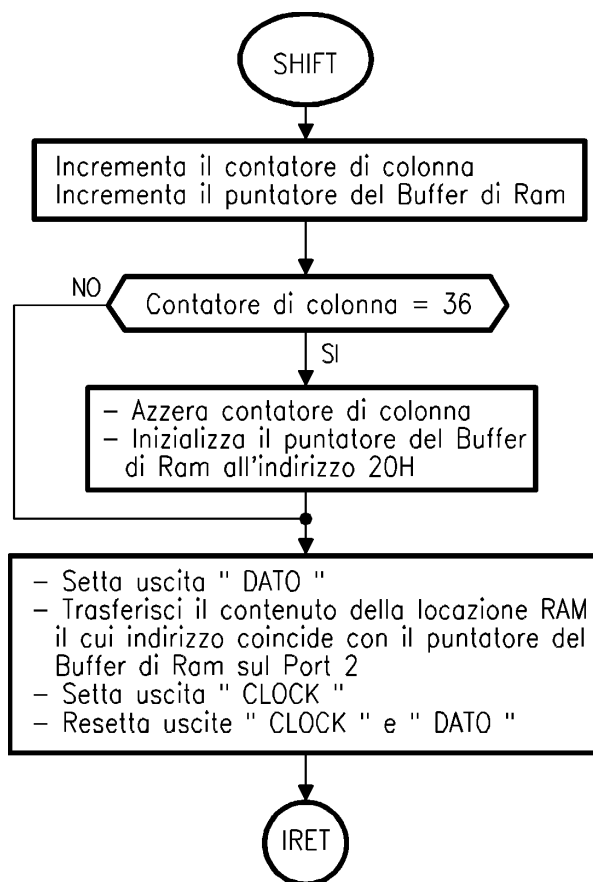
Vediamo ora come avviene la visualizzazione del messaggio, messaggio che a differenza dell’ora è fisso e viene

caricato nella memoria EPROM dello Z86E08 al momento della programmazione. Ogni 60 unità contate dal contatore dei secondi (praticamente ogni minuto) viene sospesa la visualizzazione dell’ora sul display (tutti i LED si spengono) e il software fa una chiamata (“CALL”) alla subroutine Load Message, esplicitata dal relativo diagramma di flusso illustrato in queste pagine. In questa subroutine il microcontrollore va a cercare in EPROM il

schema interno dello shift-register 74HCT164



La sezione più complessa di questo progetto è sicuramente quella software, quella cioè riguardante la sequenza di comandi (leggi istruzioni) che abbiamo implementato nel microcontrollore della Zilog affinché sia in grado di svolgere correttamente tutte le funzioni richieste. Per semplificare la descrizione del programma riportiamo nell'articolo quattro flow-chart (tre li potete trovare in questo box, il quarto nella pagina seguente) che illustrano dettagliatamente ciò che il micro esegue quando viene alimentato. Il programma (MF83) inizializza dapprima le risorse interne del microcontrollore che, come sappiamo, sono i due timer T0 e T1, le porte di ingresso/uscita e la memoria dati (RAM) poi esegue il "main-program" che, nel nostro caso, coincide con un "loop jp loop": il micro non esegue apparentemente alcuna istruzione valida. Nel contempo però lavorano i due timer e le relative subroutine di interrupt: ogni 0,5 msec vengono eseguite le istruzioni contenute nella subroutine SHIFT e ogni 5 msec quelle della subroutine TIME. La prima subroutine provvede a leggere il buffer dati in RAM e a trasferirne il contenuto sul Port 2 del micro; la seconda mantiene aggiornati i registri contenenti l'ora, i minuti e i secondi. La subroutine LOAD_MESSAGE viene richiamata ogni minuto per trasferire il messaggio presente in EPROM all'interno del buffer RAM.

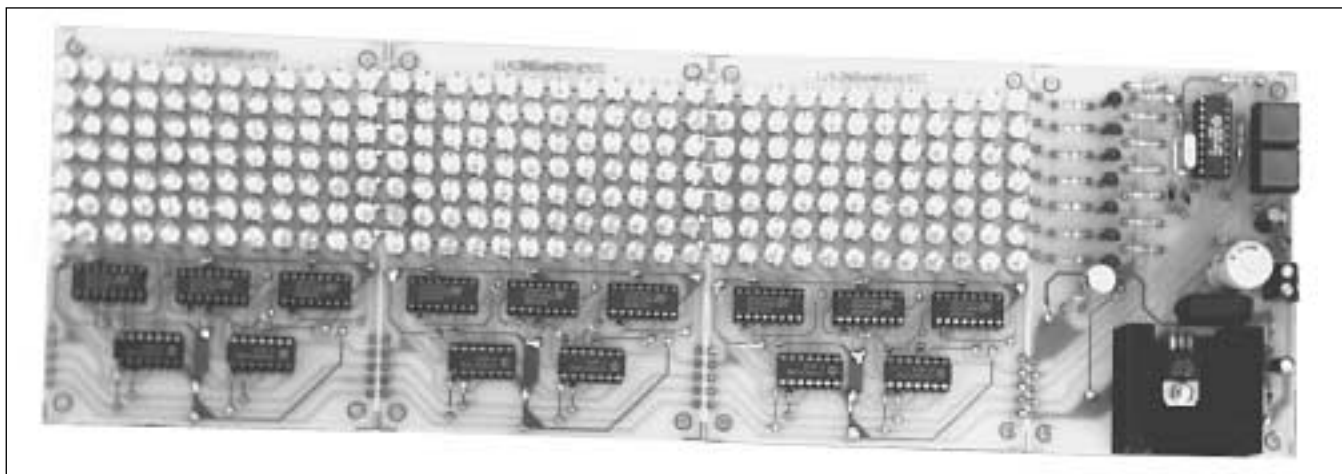


messaggio da visualizzare e ne converte ogni singolo carattere nel valore numerico corrispondente al rispettivo codice ASCII: ad esempio la lettera F maiuscola corrisponde al numero 70, ovvero, in forma binaria, a: 1000110. Nel programma è inserita una tabella di conversione che abbina ad ogni singolo codice ASCII una precisa combinazione dei LED accesi lungo il display: ad esempio, considerando che ogni carattere è composto da un massimo di 7

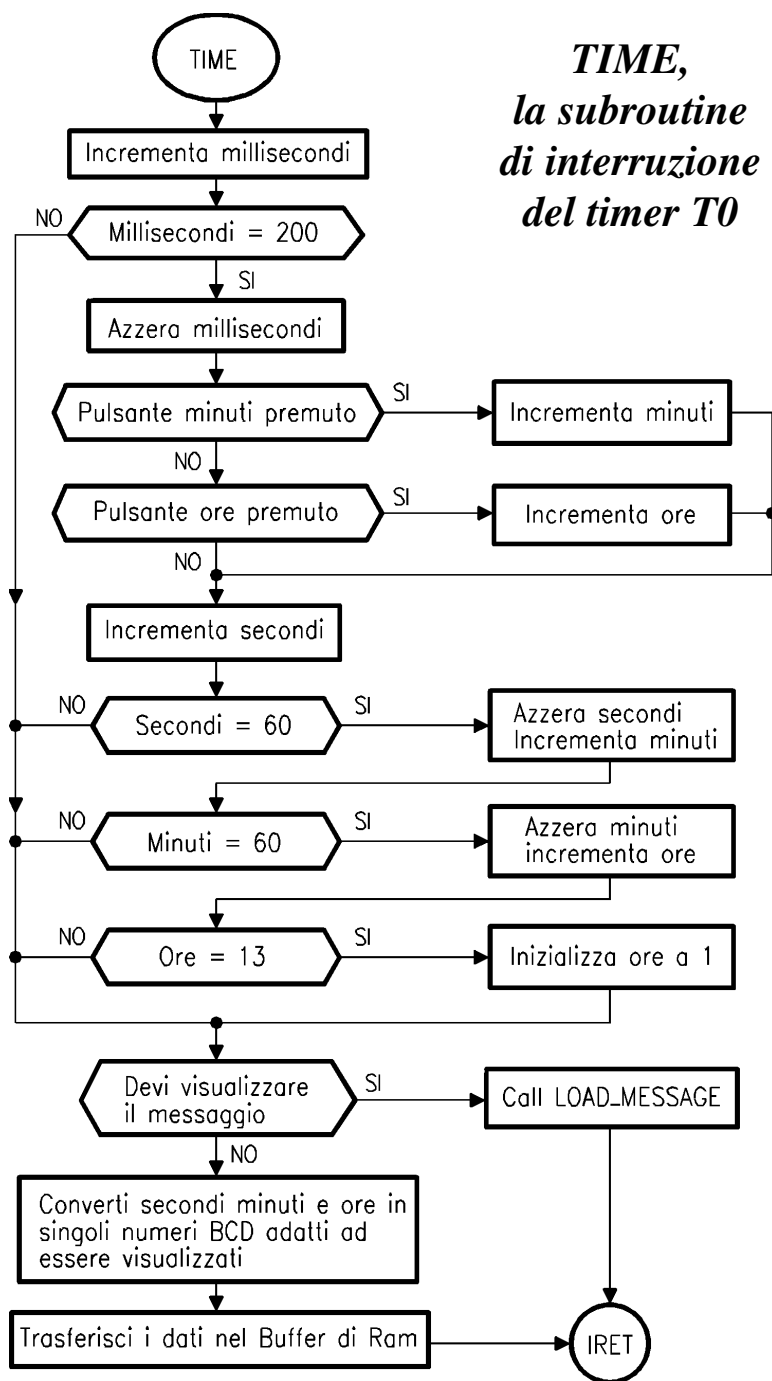
LED in altezza (colonna) e di 6 in larghezza (in realtà uno è sempre spento per spaziare il carattere), la lettera F maiuscola si ottiene facendo accendere tutti i LED della seconda colonna (da sinistra) quelli dal 2 al 6 della prima riga (ROW1) in alto e quelli dal 2 al 6 della quarta riga (ROW4).

Insomma, il codice binario corrispondente ad ogni carattere (per i primi sei caratteri che compongono la frase) viene caricato nell'area della RAM

compresa tra i soliti indirizzi 20H e 44H. Va notato che il display visualizza sei caratteri per volta, quindi nella predetta area di RAM vengono caricati di volta in volta 6 caratteri, pertanto quando ne viene aggiunto uno (il settimo, l'ottavo, ecc.) viene eliminato il primo della fila: un po' come avviene sul display, dove scorrendo la scritta sparisce il carattere d'inizio e se ne aggiunge uno alla fine. Quando termina la visualizzazione del messaggio la "Load



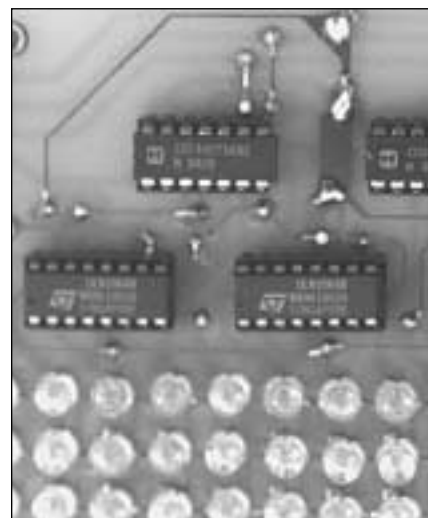
TIME, la subroutine di interruzione del timer T0



Message” provvede a segnalarlo alla TIME che ricarica il Buffer di RAM con i valori di ore, minuti e secondi: sul display ricompare l’orologio. Ovviamente, mentre la “Load Message” provvede a “scrivere” nel Buffer di RAM il messaggio disponibile in EPROM, la TIME continua a mantenere aggiornato il tempo senza però aggiornare il Buffer di RAM: mentre scorre la scritta la base dei tempi dell’orologio non viene alterata e rimane

aggiornata. A questo punto bisogna vedere come avviene di fatto la visualizzazione delle scritte, già, perché i caratteri non vengono visualizzati contemporaneamente (sarebbe impossibile farlo con i pochi piedini disponibili nel microcontrollore) ma sono composti sulla matrice mediante l’accensione dei LED giusti al momento giusto: i caratteri vengono scritti sul display esattamente come avviene nella televisione, cioè sono formati da LED che si accen-

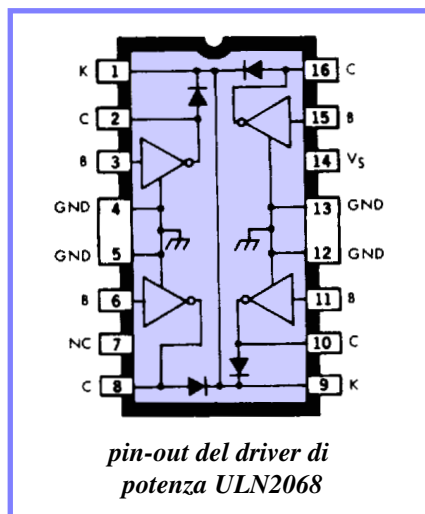
dono velocemente in sequenza e per brevi istanti, creando l’immagine voluta. Sfruttando la persistenza delle immagini nell’occhio umano si riesce ad ottenere messaggi chiaramente visibili. Il metodo di visualizzazione riguarda anche l’ora dell’orologio. E’ evidente che per ottenere una buona visione il microcontrollore deve costituire velocemente l’immagine, cioè deve effettuare una scansione della matrice ad alta frequenza: considerando che il nostro occhio può vedere 50 diverse immagini parziali come una sola (ce lo dimostra appunto la televisione) abbiamo fatto scrivere tutti i 6 caratteri componendoli con circa 50 frammenti, ovvero parti del messaggio o dell’ora. Il sistema di visualizzazione consiste in una scansione opportunamente controllata della matrice di LED: si parte dalla colonna di destra, formata da 7 LED (uno per riga) e si giunge alla prima da sinistra, quindi si ricomincia daccapo. Ogni colonna rimane alimentata per circa 0,5 millisecondi (ecco a cosa serve il timer che genera la base dei tempi di 0,5 msec) e spenta per i successivi 18: in pratica il



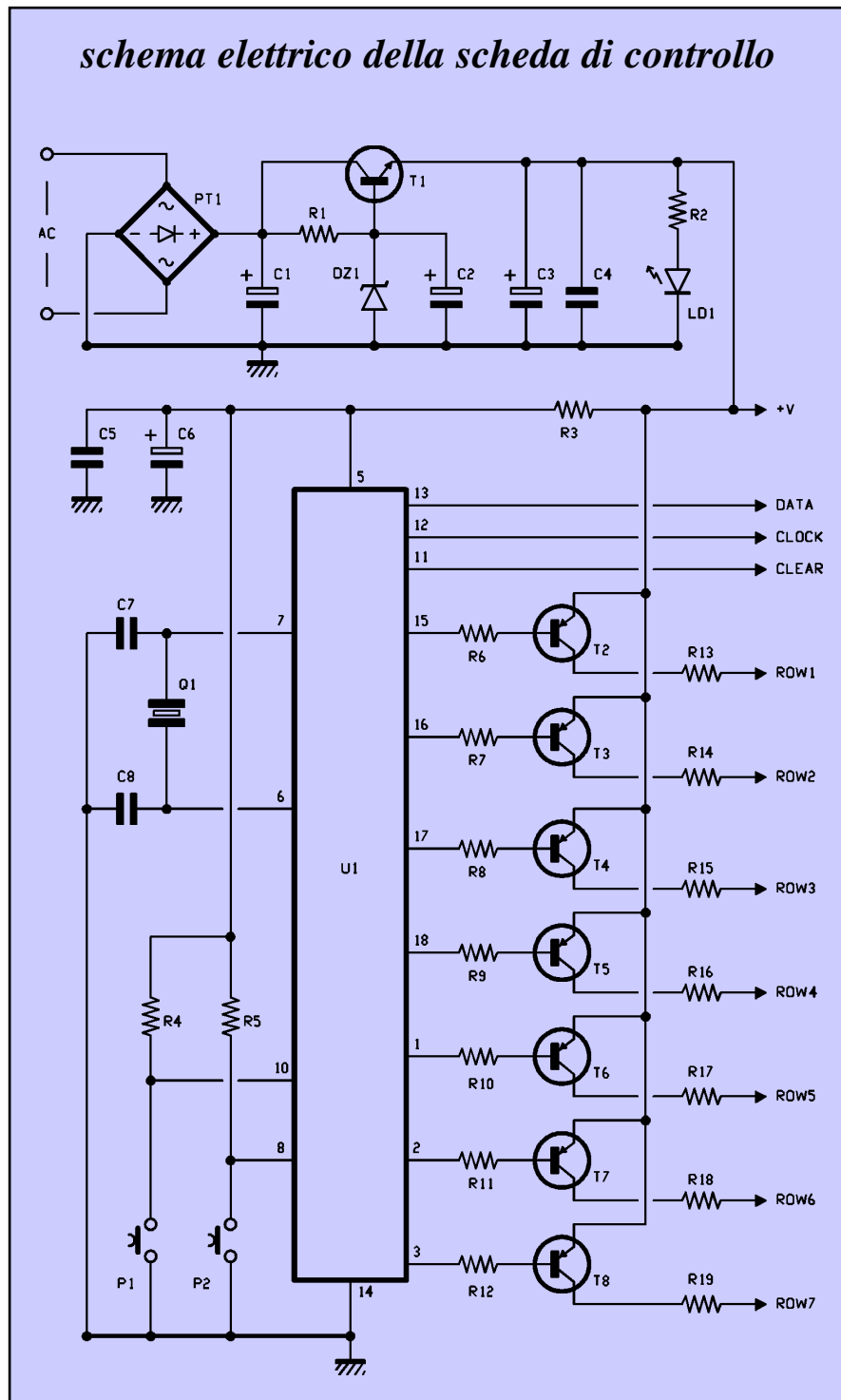
ciclo dura 18,5 msec. di cui 18 occorrono per accendere le 36 righe (36x0,5=18) ed uno è il passo di blanking, nel quale la sequenza si azzerà e il microcontrollore provvede a resettare la logica usata per la scansione che vedremo tra breve.

Per chiarire la cosa possiamo immaginare di formare la solita lettera F maiuscola ad esempio al primo posto (a destra del display); in questo caso il microcontrollore, dopo aver pescato in

memoria il codice e la tabella di conversione relativi alla lettera, esegue i seguenti passi: dopo aver azzerato la logica, abilita le righe 1 e 4 (in pratica pone a livello logico basso i piedini 15 e 18 abilitando i transistor T2 e T5 che alimentano le rispettive righe) quindi, nell'ordine, le colonne (da destra) 1, 2, 3, e 4; poi abilita tutte le proprie uscite polarizzando i transistor T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8 e alimentando tutte le righe, e abilita la colonna 5 (sempre da destra) formando la "gamba" della F. Svolgendo velocemente questa sequenza il nostro occhio vede effettivamente la lettera illuminata; e la sequenza si svolge davvero molto velocemente: infatti ogni colonna (l'abbiamo detto poco fa) resta alimentata per 0,5 millisecondi, quindi l'intero carattere viene composto in $5 \times 0,5 = 2,5$ millisecondi. Pochissimo, tant'è che al nostro occhio appare la lettera e basta! Naturalmente la sequenza del carattere si conclude con la disabilitazione di tutte le righe e l'abilitazione della colonna 6 (da destra) il che determina uno spazio evidentemente formato da LED spenti. Ovviamente abbiamo numerato le



colonne usando una convenzione che rendesse chiaro l'esempio: in realtà le colonne 1, 2, 3, ecc. sono la 12, la 11, la 10, ecc. di ogni singola scheda visualizzatrice e, rispetto all'intero display (formato da tre visualizzatrici a LED) sono la 36, la 35, la 34, ecc. Inoltre le colonne sono accese in sequenza e le righe vengono comandate di conseguenza, per accendere i LED giusti. La gestione dei LED che formano il display si ottiene grazie ad un partico-



lare accorgimento che permette di usare un microcontrollore a soli 18 piedini per indirizzare 7 righe e 36 colonne che, con la logica tradizionale, richiederebbero ben 252 linee di comando: il microcontrollore comanda direttamente l'abilitazione delle linee del display, mentre le colonne sono gestite da una circuiteria esterna che provvede ad una accensione in sequenza delle colonne, dalla prima alla trentaseiesima. La scansione delle colonne è controllata da

un segnale di clock a 2 KHz prodotto dal microcontrollore grazie alla subroutine SHIFT (controllata dall'interrupt del timer T1) che produce un impulso ogni 0,5 millisecondi ($1/0,5\text{msec} = 2000$ Hz) ed è sincronizzata con l'abilitazione delle righe in modo da essere certi che per ogni frazione del carattere da visualizzare si accendano i LED giusti. Il sincronismo tra i due segnali lo stabilisce il microcontrollore, che ad ogni fine sequenza (cioè dopo la scansione

della riga 36, trascorsi 18 msec) genera un impulso di reset della durata di 0,5 millisecondi utilizzato per azzerare la logica delle singole unità di visualizzazione a LED.

Effettuando un ciclo di visualizzazione ogni 18,5 millisecondi il nostro sistema lavora ad una frequenza d'immagine di circa 55 Hz, ovvero produce 55 volte in un secondo quell'immagine che, nel caso dell'orologio, ci appare ferma; come avviene per la televisione (che nel sistema PAL, usato in Italia, produce ogni immagine 50 volte al secondo) quando sullo schermo appare il monoscopio, l'immagine fissa appare pur troppo un po' traballante, ovvero "sfarfalla". Tuttavia guardando il display ad una certa distanza ed utilizzando un pannello colorato trasparente il difetto viene minimizzato.

Per concludere la descrizione del funzionamento del visualizzatore dobbia-

meglio per far correre un dato se non uno shift-register (registro a scorrimento)? Nulla, per questo ogni visualizzatore contiene degli shift-register: si tratta di 74HC164, versioni CMOS High-Speed dei più noti TTL 74164; ogni unità visualizzatrice ne impiega due, collegati in cascata, giacché ciascuno dispone di 6 uscite. Si pilotano così 12 colonne di LED.

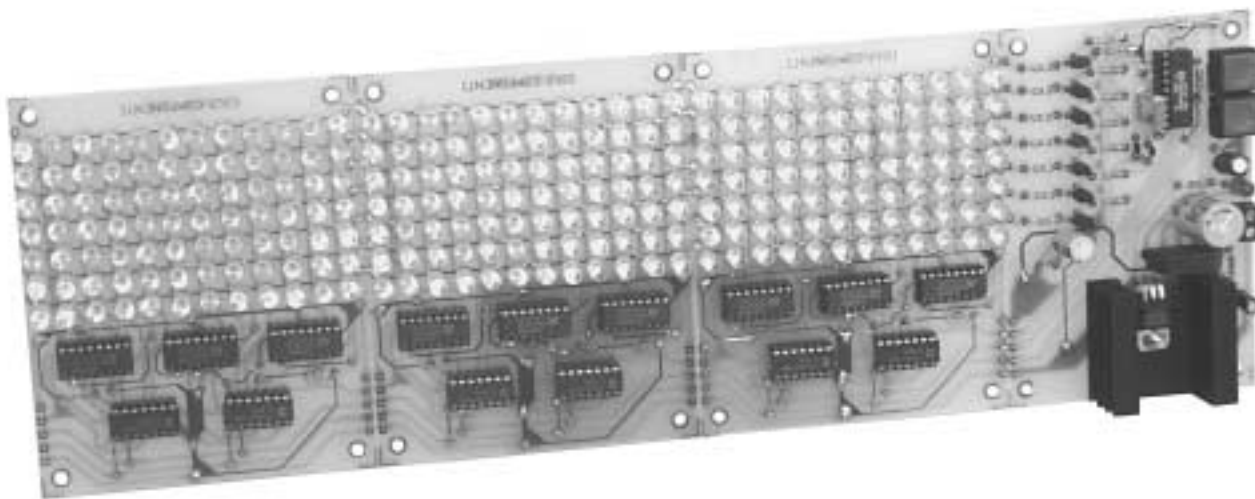
Il collegamento in cascata riguarda i dati ed è indispensabile per fare in modo che il dato fornito dal microcontrollore (uno logico) si sposti da un registro all'altro e da una scheda all'altra. Il clock del microcontrollore (prelevato dal suo piedino 12) è in comune con tutti gli shift register e con tutte le schede visualizzatrici: viene applicato al piedino di clock (pin 8) dei registri di ogni scheda, ovvero U1 e U2. Il "DATA" (piedino 13) del microcontrollore è collegato invece alla linea dati di

alla prima uscita dell'U2, mentre giunge alla sua sesta uscita (piedino 11) dopo l'arrivo del dodicesimo impulso di clock.

Le schede visualizzatrici sono progettate per essere collegate in cascata, infatti la sesta uscita del secondo registro di ciascuna va alla linea "DATA" uscente (su lato di destra): così, collegando un'altra scheda, il clock, il CLEAR e l'alimentazione sono in comune, mentre il dato arriva dopo 12 passi (impulsi di clock) sincronizzando in tal modo il funzionamento. Ogni scheda visualizzatrice pilota le rispettive colonne di LED mediante driver integrati ciascuno a 4 linee: si tratta di ULN2068B (U3, U4, U5) pilotati dai livelli di uscita dei registri U1 e U2; i driver sono indispensabili perché uno shift-register CMOS non può erogare la corrente sufficiente ad accendere 7 LED (tanti ne comprende una colon-

la scritta scorrevole

Il messaggio che appare e scorre sul display del nostro dispositivo è contenuto nella memoria di programma (EPROM) del microcontrollore Z86E08 e viene caricato durante la fase di programmazione del componente: è quindi fisso, cioè rimane quello a meno di non programmare un altro chip vergine. Quando richiederete il micro potre-

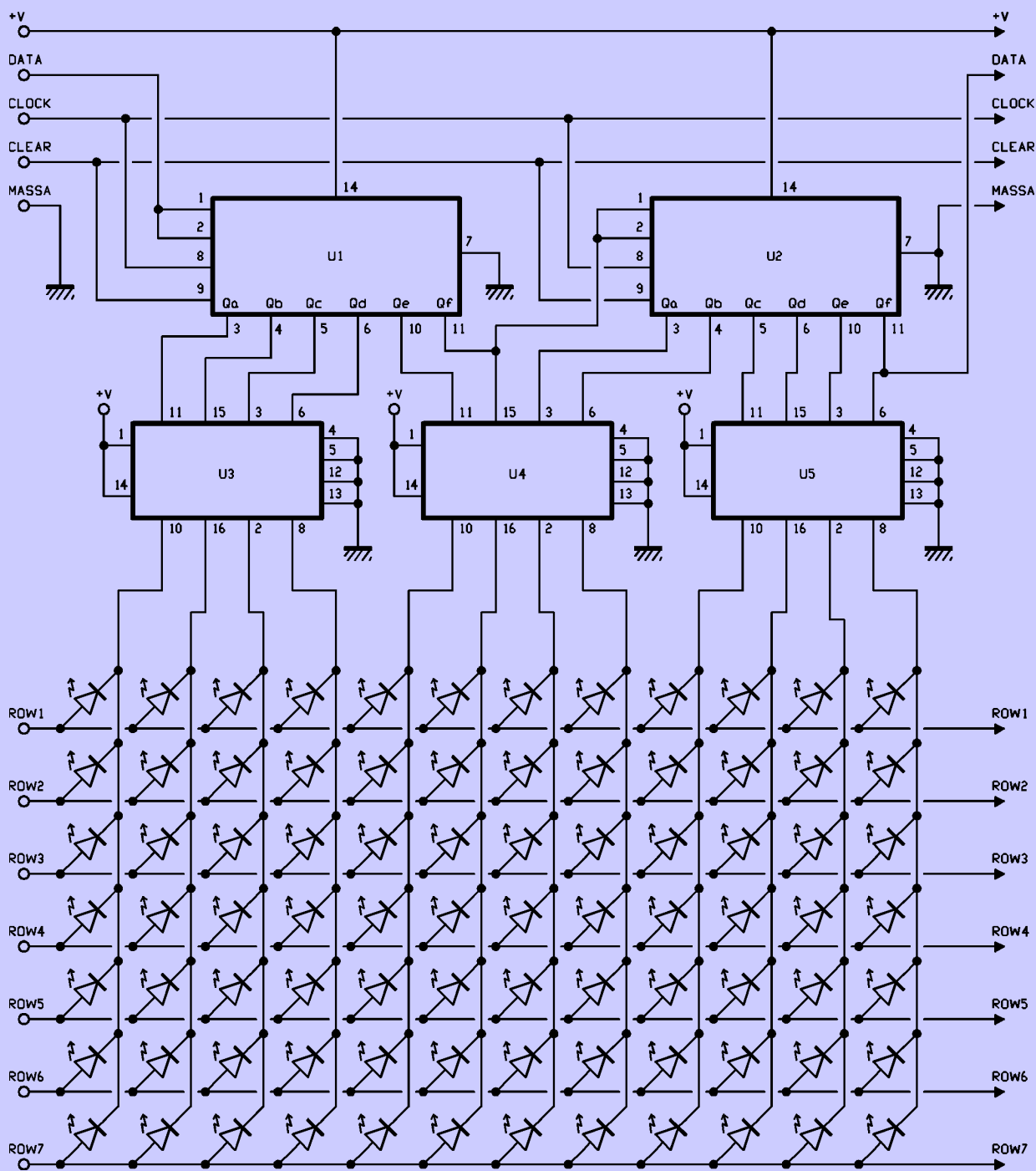


mo a questo punto vedere come è fatta ogni singola unità; lo facciamo prendendo in considerazione lo schema elettrico di uno dei visualizzatori. Come è logico, disponendo di un segnale di clock il sistema più semplice per accendere una colonna alla volta consiste nel far scorrere un dato digitale in un circuito logico; e cosa c'è di

ogni scheda ed entra sui piedini 1 e 2 del registro U1; l'ultima uscita del primo registro è collegata solidamente agli ingressi (i soliti pin 1 e 2) dati del secondo, cosicché giunti al sesto passo il dato che ha "camminato" lungo il primo registro si presenta agli ingressi del secondo: al settimo impulso di clock il dato in questione si presenta

na). Gli ULN2068B sono buffer invertenti, quindi se ricevono il livello logico alto ad un ingresso portano la rispettiva uscita a livello basso: nel nostro caso vanno benissimo perché il dato che scorre lungo i registri è un livello logico alto, perciò di volta in volta pone a zero l'uscita del buffer corrispondente all'uscita dello shift-register

schema elettrico della scheda di visualizzazione

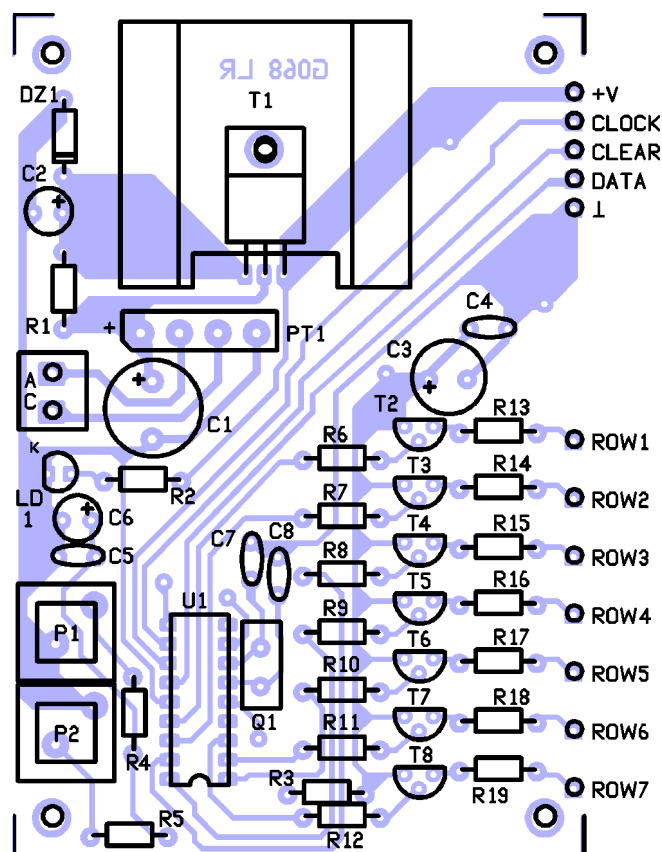


in cui si trova, abilitando l'accensione dei rispettivi 7 LED: notate a tale proposito che ciascuno dei diodi luminosi di una colonna, secondo l'organizzazione a matrice, è collegato ad una delle 7 righe con l'anodo e che le righe vengono alimentate con tensione positiva; quindi è ovvio che per accendere i LED si deve portare a zero logico la rispetti-

va colonna. Notate poi la linea di CLEAR, che fa capo al piedino 11 del microcontrollore della scheda base: questa linea viene abilitata (messa a 0 logico) ogni ciclo di 36 impulsi di clock, cioè al termine di una sequenza di scansione delle tre schede visualizzatrici; in pratica, quando il dato ha raggiunto il piedino 11 dell'U2 dell'ultimo

modulo a LED. Contemporaneamente la linea del dato assume lo zero logico. Il reset costituisce il passo 37 del ciclo, e dura appunto 0,5 millisecondi: ecco perché un ciclo di scansione dura 18,5 msec e non 18, come sarebbe logico pensare disponendo di 36 colonne. L'impulso di clear azzerà tutti i registri delle schede visualizzatrici e ne porta le

piano di cablaggio della scheda di controllo



COMPONENTI

R1: 330 Ohm
R2: 330 Ohm

R3: 22 Ohm
R4: 47 Kohm
R5: 47 Kohm
R6: 1 Kohm

R7: 1 Kohm
R8: 1 Kohm
R9: 1 Kohm
R10: 1 Kohm
R11: 1 Kohm
R12: 1 Kohm
R13: 39 Ohm
R14: 39 Ohm
R15: 39 Ohm
R16: 39 Ohm
R17: 39 Ohm
R18: 39 Ohm
R19: 39 Ohm

C1: 1000 µF 25VL elettrolitico
C2: 22 µF 25VL elettrolitico
C3: 470 µF 16VL elettrolitico
C4: 100 nF multistrato
C5: 100 nF multistrato
C6: 100 µF 16VL elettrolitico
C7: 22 pF ceramico
C8: 22 pF ceramico
P1: Pulsante NA quadro
P2: Pulsante NA quadro
Q1: Quarzo 8 Mhz
PT1: Ponte diodi KBL404
T1: BDX53 transistor NPN darlington
T2: BC557B transistor PNP
T3: BC557B transistor PNP
T4: BC557B transistor PNP
T5: BC557B transistor PNP
T6: BC557B transistor PNP
T7: BC557B transistor PNP

uscite a zero logico, lasciando spente tutte le colonne; quindi il sistema è pronto per un nuovo ciclo di visualizzazione: la linea del dato torna a livello alto e l'uscita di clock del microcontrollore riparte con il segnale di sincronismo (CLOCK) a 2 KHz.

E ADESSO LO SCORRIMENTO

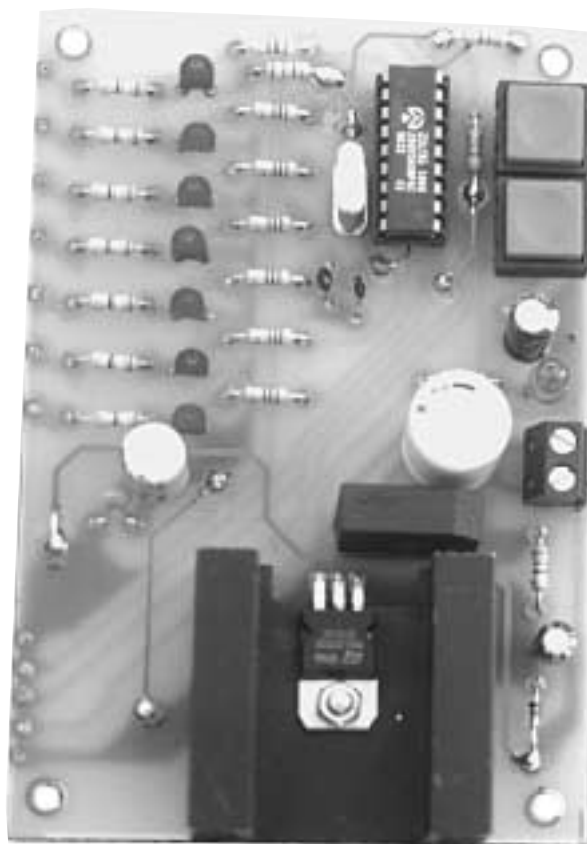
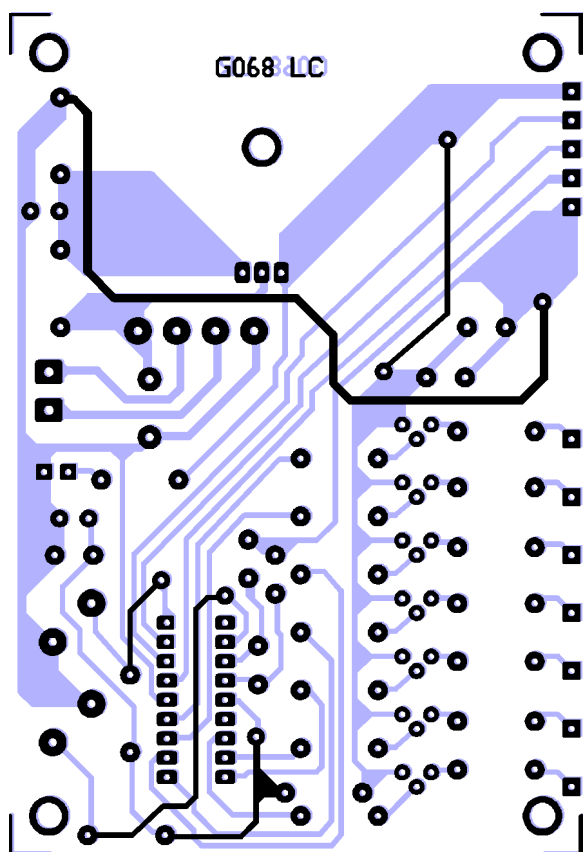
Quanto visto finora è ottenuto dalla routine SHIFT, ma riguarda la visualizzazione di un'immagine fissa. Lo scorrimento richiede invece un discorso a sé, ed è ottenuto mediante una modifica di tale routine: in pratica restando invariato il ciclo di scansione delle colonne vengono shiftati i dati relativi alle 7 righe. Nella memoria RAM del

microcontrollore abbiamo sempre 6 caratteri per volta, che vengono presi e convertiti uno per uno; tuttavia per lo scorrimento il microcontrollore preleva nella propria memoria ogni volta un carattere nuovo, fino alla fine del messaggio, eliminando via via quelli avanzati, che, in pratica, escono dal display. Per lo scorrimento dei caratteri (che poi non è altro che uno spostamento di una colonna alla volta verso sinistra) di ciascun carattere sul display (scusate il bisticcio di termini!) avviene però una traslazione degli stati delle uscite rispetto a quelli delle colonne.

In pratica si spostano le corrispondenze tra impulsi di clock e livelli logici sulle righe (ROW1÷ROW7) di un passo alla volta e in anticipo; cioè si anticipa l'emissione delle righe in corrispondenza

dell'attivazione delle colonne. Spieghiamo meglio: se per far apparire la lettera I nell'ultimo carattere a destra ipotizziamo di accendere tutti i 7 LED della colonna 34, dobbiamo fare in modo che il microcontrollore disponga a zero logico le sue 7 uscite di riga polarizzando i rispettivi transistor e alimentando tutte le linee nel momento in cui viene abilitata la predetta riga, ovvero al trentaquattresimo impulso di clock; la corrispondente istruzione dovrà quindi sincronizzare gli stati 0000000 alle uscite con il 34° passo del contatore di colonna, dando invece 1111111 in corrispondenza di tutti i restanti passi (ovvero dal primo al 33° impulso di clock e dal 35° al 37°) per ogni ciclo di scansione.

Volendo far scorrere la lettera I verso



T8: BC557B transistor PNP

LD1: led rosso 5 mm

U1: Zilog Z86E08 (software MF83)

DZ1: Zener 6,2 V 1/2W

Varie:

- morsettiera 2 poli p.so 5 mm;

- zoccolo 9 + 9;

- dissipatore ML33;

- stampato cod. G068.

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

sinistra dobbiamo fare in modo di incrementare il contatore di colonna di un passo ad ogni ciclo di scansione: così al primo ciclo la I si accende nella colonna 34, mentre al secondo gli stati logici 0000000 che la determinano si presentano alle uscite del micro in anticipo, ovvero al 33° impulso di clock, che corrisponde alla colonna 33. Al ciclo successivo le uscite di riga si attivano tutte al passo 32, cioè ancora di un passo in anticipo, visualizzando la I nella colonna 32; la cosa procede fino ad arrivare all'inizio del display.

Per ottenere una visualizzazione ciclica, ovvero per far tornare la prima lettera del display dopo che è uscita da sinistra, basta azzerare lo shift e regolarizzare il contatore di colonna dopo 36 cicli; nel nostro caso invece ogni carat-

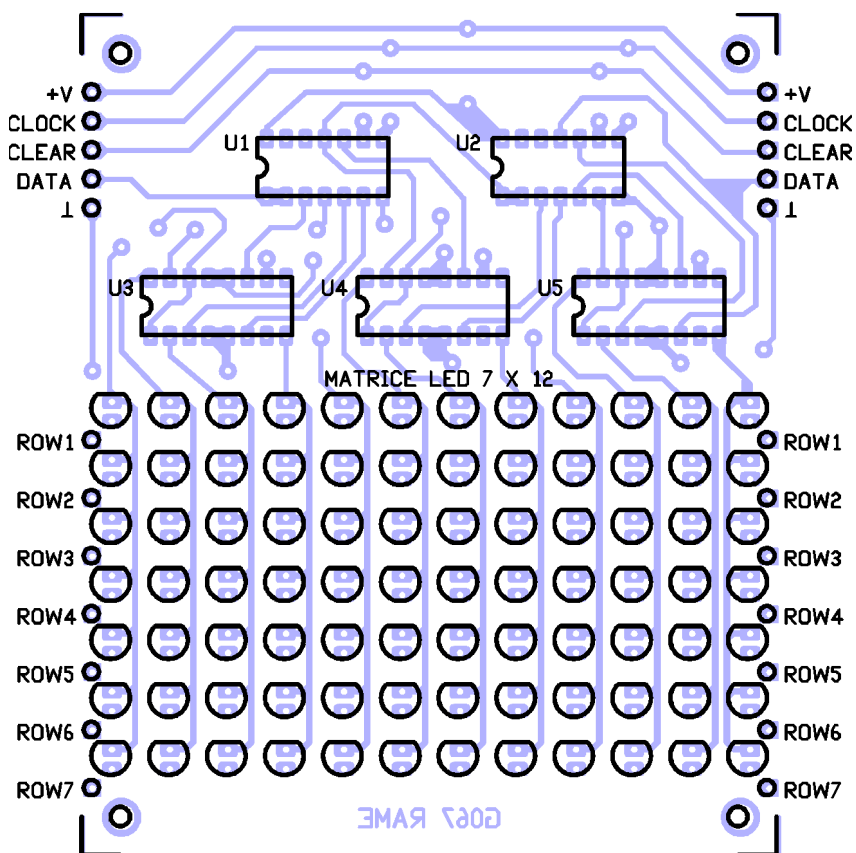
tere esce dal display e non vi rientra, almeno fino al prossimo ciclo di visualizzazione del messaggio, quindi il contatore di colonna viene resettato dopo la scansione della trentaseiesima colonna e preparato per il minuto successivo, in corrispondenza del quale deve ripartire la scritta scorrevole.

A questo punto dovrebbe essere tutto chiaro, almeno per quanto riguarda il funzionamento del circuito e l'esecuzione del relativo programma da parte del microcontrollore Z86E08. Chiudiamo l'esame del sistema dicendo che il tutto si alimenta mediante un trasformatore con primario da rete e secondario da 9 volt: il ponte raddrizzatore trasforma i 9 Vac in una tensione continua che viene livellata dal condensatore C1; un regolatore di tensione a

Darlington basato sul T1 permette di ricavare circa 5 volt ben stabilizzati. Il T1 funziona come inseguitore di emettitore e fornisce tra il proprio collettore e massa la tensione che riceve in base (i 6,2V stabilizzati dallo Zener) diminuita della caduta tra base ed emettitore: 1,2 volt circa.

Per ricavare i 5 volt con cui funziona tutta la logica del display, non abbiamo usato il solito regolatore integrato 7805, poichè insufficiente a fornire tutta la corrente necessaria, ma bensì abbiamo implementato un Darlington (un BDX53) dotandolo di un piccolo radiatore di calore. La scheda principale (quella di controllo) oltre alle linee per i dati ed il sincronismo, fornisce alle visualizzatrici l'alimentazione per i rispettivi integrati.

il display a matrice



COMPONENTI

U1: CD74HCT164

U2: CD74HCT164

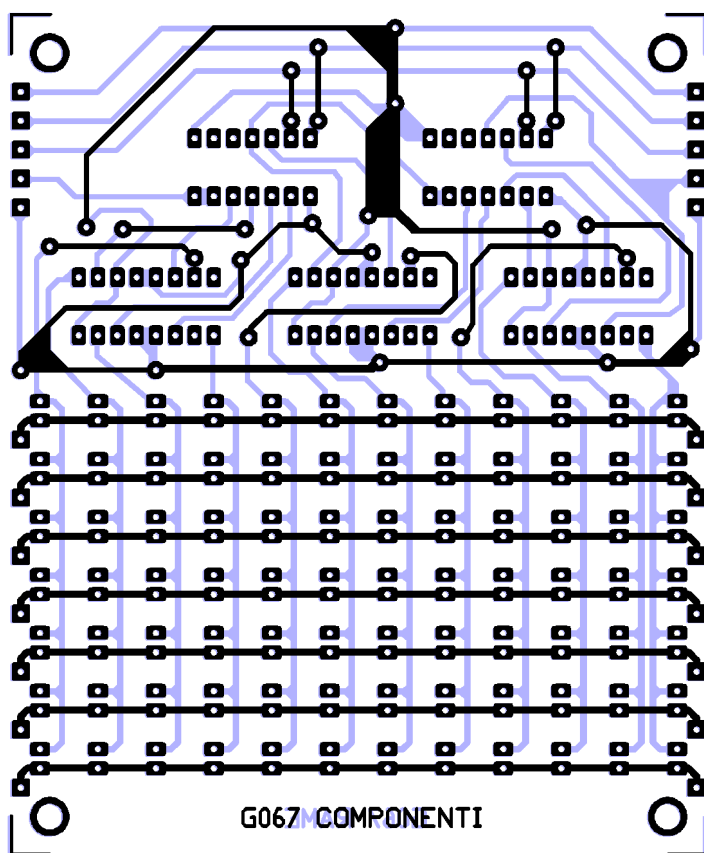
U3: ULN2068

U4: ULN2068

U5: ULN2068

Varie:

- zoccolo 7 + 7 (2 pz.);
- zoccolo 8 + 8 (3 pz.);
- LED rosso 5 mm
alta luminosità (84 pz.);
- stampato cod. G067.

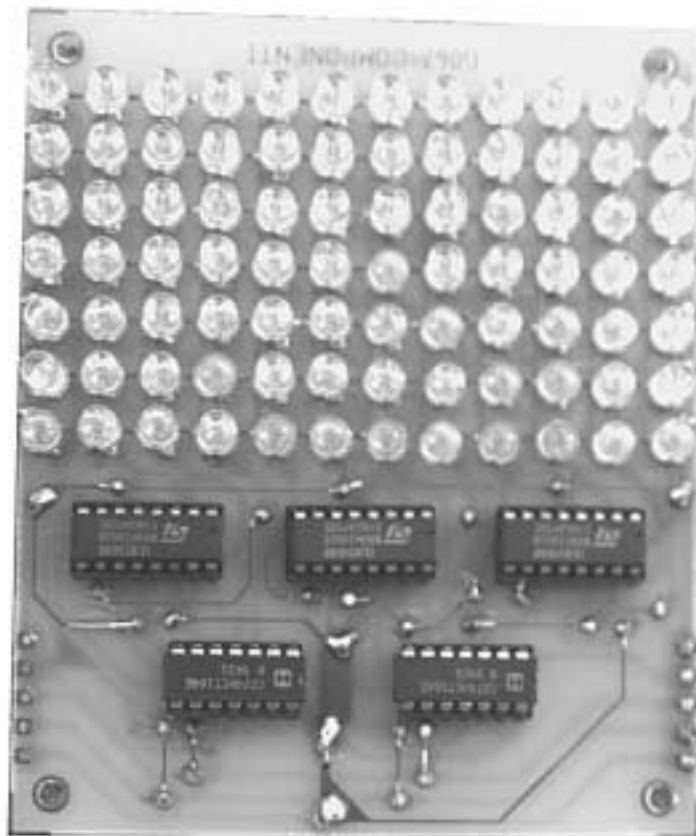


Piano di montaggio della scheda visualizzatrice a LED: attenzione all'inserimento dei diodi, che vanno orientati come indicato nei disegni (traccia lato saldature sotto, lato componenti sopra) tenendo conto che il lato piatto è quello dalla cui parte si trova il catodo; il corretto montaggio dei LED è determinante perché ne basta uno messo al contrario per impedire il funzionamento dell'intera colonna in cui si trova. Tutti gli integrati vanno montati su zoccolo, avendo cura di orientarli come si vede in queste figure.

REALIZZAZIONE PRATICA

Bene, ultimata l'analisi del circuito elettrico e del software, possiamo pensare a come realizzare il display. Il sistema è composto da due differenti basette, ovvero la scheda di controllo (base) e le schede di visualizzazione; nella versione che vi proponiamo occorre una scheda di controllo e tre moduli di visualizzazione. Pertanto dovete realizzare un circuito stampato base e tre visualizzatori, seguendo le rispettive tracce ramate illustrate in queste pagine; si tratta di circuiti stampati a doppia ramatura, quindi che richiedono un certo impegno, perciò attenzione. Una volta preparati gli stampati per prima cosa collegate le piste dei due lati che hanno piazzole in comune, usando spezzoni di filo da staginare su entrambe le facce delle basette: le piste che hanno in comune piazzole dei componenti verranno unite saldando da entrambi i lati i terminali dei componenti stessi (es. R4 della scheda di controllo ed i LED del display).

Fatto ciò montate le resistenze e, sulla scheda base, lo Zener DZ1, rammentando che il suo catodo è contraddistinto da una fascetta colorata segnata sul contenitore. Inserite poi tutti gli zoccoli (ne occorre uno da 9+9 piedini per il microcontrollore della base, tre da 8+8 e due da 7+7 piedini per ogni scheda visualizzatrice) e i transistor della scheda base, quindi, sempre su quest'ultima, inserite e saldate il quarzo da 8 MHz ed i condensatori, avendo cura di posizionare correttamente quelli elettrolitici; è poi la volta dei due pulsanti (vanno direttamente sul circuito stampato) del ponte a diodi (attenzione alla sua polarità) e del LED LD1, che va inserito nel rispettivo foro ricordando che il terminale di catodo sta dalla parte della smussatura ricavata su un lato del contenitore. Questa regola tenetela presente anche per i LED (ne vanno 84 per scheda) che monterete subito dopo sulle tre schede visualizzatrici. A proposito: per ottenere anche a distanza una buona immagine dal display, consigliamo di impiegare esclusivamente LED ad alta efficienza, perché renderanno decisamente più visibili scritta ed orologio. Durante tutte le fasi del montaggio tenete d'oc-



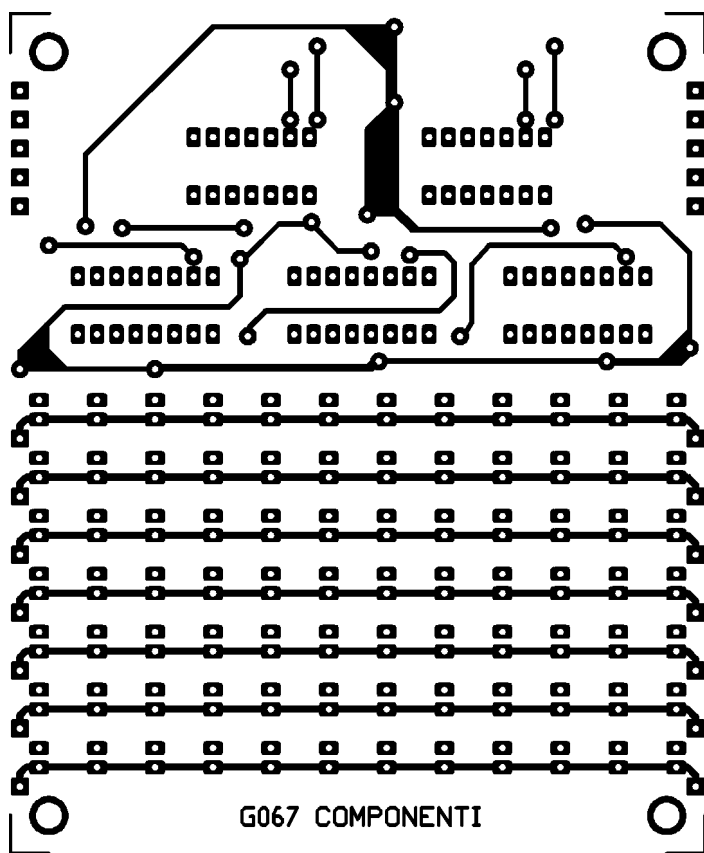
scheda di visualizzazione a montaggio ultimato

chio la disposizione dei componenti illustrata in queste pagine, in modo da verificare momento per momento il verso di inserimento dei componenti polarizzati. Ah, non dimenticate il BDX53 sulla scheda base: va montato tenendolo sdraiato ed appoggiato ad un dissipatore di calore avente resistenza termica all'incirca di 10 °C/W, al quale conviene fissarlo con una vite e un

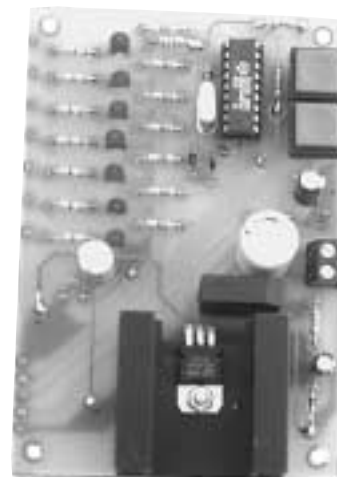
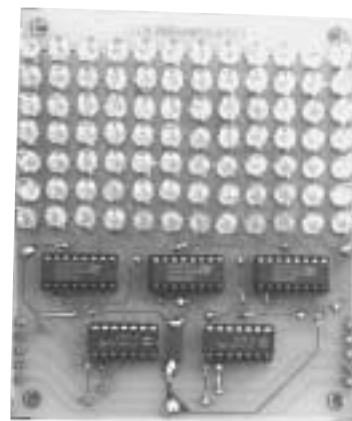
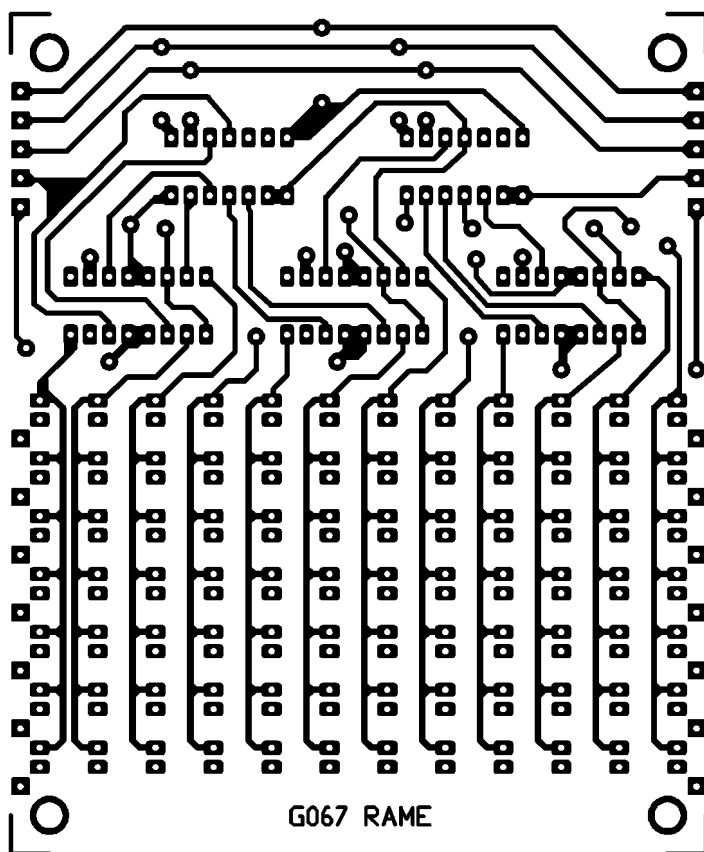
dado. Infine, saldate in corrispondenza dei punti +V, CLOCK, CLEAR, DATA, massa, ROW1, ROW2, ROW3, ROW4, ROW5, ROW6 e ROW7 di ogni scheda, altrettante punte o spezzoni di filo di rame rigido del diametro di 1 mm alti circa 1 cm: serviranno per interconnettere le schede. Una volta terminate le saldature inserite uno ad uno gli integrati nei rispettivi zoccoli, prestando

PER LA SCATOLA DI MONTAGGIO

Il display con orologio è disponibile in scatola di montaggio. La sezione di controllo nella quale è montato il microcontrollore costa in kit (cod. FT159) 72.000 lire. La scatola di montaggio comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, le minuterie ed il microcontrollore già programmato (specificare nell'ordine la frase da memorizzare: max 60 caratteri!). Il micro è anche disponibile separatamente (cod. MF83) al prezzo di 45.000 lire. Ciascuna scheda visualizzatrice (cod. FT160) costa in kit 90.000 lire e comprende tutti i componenti necessari, la basetta e gli 84 led ad alta efficienza. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI) tel 0331-576139 fax 0331-578200.

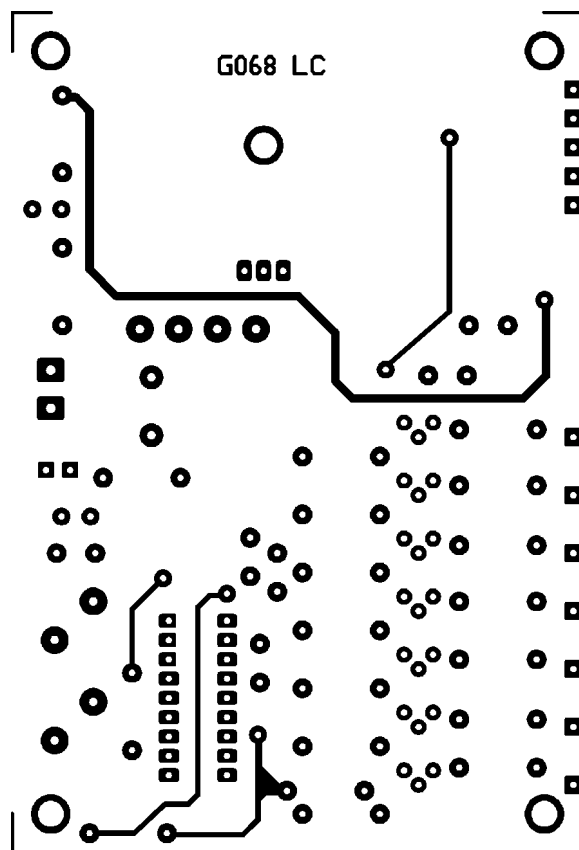
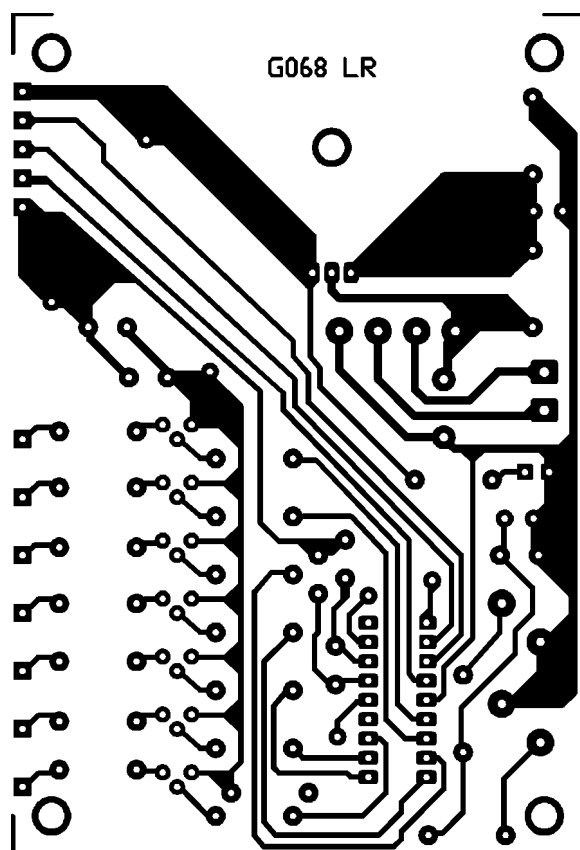


*Master in scala 1:1 della scheda di visualizzazione:
sopra, lato componenti e, sotto, lato rame.*



l'attenzione che serve ad inserirli ciascuno nel verso indicato dai vari disegni di montaggio (serigrafie sui c.s.) visibili in queste pagine; tenete presente che gli ULN2068 sono gli unici a 7+7 piedini, i 74HC164 sono gli unici a 8+8 piedini, mentre a 9+9 piedini c'è solo il microcontrollore: perciò se non altro non correte il rischio di inserire un integrato al posto di un altro. Montati gli integrati le quattro schede sono pronte all'uso.

Per mettere in funzione il sistema occorre interconnettere, dopo averle affiancate, le schede, in modo da realizzare i collegamenti delle linee di alimentazione, reset (CLEAR), dati (DATA), sincronismo (CLOCK) e righe (ROW1÷ROW7): allo scopo disponete la scheda di controllo a sinistra e con il microcontrollore che guarda in giù (in alto a destra dovete avere i punti del canale dati) e le tre visualizzatrici affiancate con le matrici di LED in basso (in alto, a destra e a sinistra, devono stare i punti di collegamento); con dei corti spezzoni di filo o avanzi



Anche la scheda di controllo richiede una basetta a doppia faccia facilmente realizzabile utilizzando i due master in scala reale: a sinistra il lato rame, a destra il lato componenti.

di terminali di resistenze e condensatori unite i punti di ciascuna scheda con quelli adiacenti, saldandoli con una goccia di stagno.

In pratica il punto DATA della scheda base deve essere collegato a quello della visualizzatrice che gli sta a destra, e il DATA a destra di quest'ultima va collegato con quello della seconda scheda visualizzatrice (quella affiancata ad essa). Realizzati tutti i collegamenti punto a punto (il lavoro è facile perché

ogni pin deve essere collegato a quello che gli sta a fianco) prendete un trasformatore con primario a 220V/50 Hz e secondario da 9 volt e collegate al primario un cordone di alimentazione dotato di spina da rete; quindi con due spezzoni di filo isolato collegate i capi del secondario ai punti AC dello stampato dell'unità di controllo e, verificato il collegamento, inserite la spina del cordone in una presa di rete: dovrebbe apparire l'ora sul display (12:00:00) e i

secondi dovrebbero avanzare progressivamente, ovviamente a tempo.

Per ritoccare l'ora agite sui pulsanti, premendo P1 per far avanzare i minuti e P2 per le ore: ore e minuti devono avanzare di un'unità ogni volta che si premono e si lasciano i rispettivi pulsanti. Verificate che trascorso un minuto dall'accensione sparisca l'ora e scorra la scritta memorizzata nel microcontrollore; verificate anche che poco dopo la fine della scritta torni l'ora.

RM ELETTRONICA SAS

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

rivenditore autorizzato:

**FUTURA
ELETTRONICA**

**NUOVA
ELETTRONICA**

G.P.E. Else Kit

Via Valsillaro, 38 - 00141 ROMA - tel. 06/8104753

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

AMPLI AUDIO 100/170 WATT

Finale di potenza ideale per sonorizzare sale da ballo, feste e festoni, piccoli concerti: può pilotare senza problemi sia casse acustiche da 4 ohm che da 8 ohm, ed è realizzato con componenti facilmente reperibili.

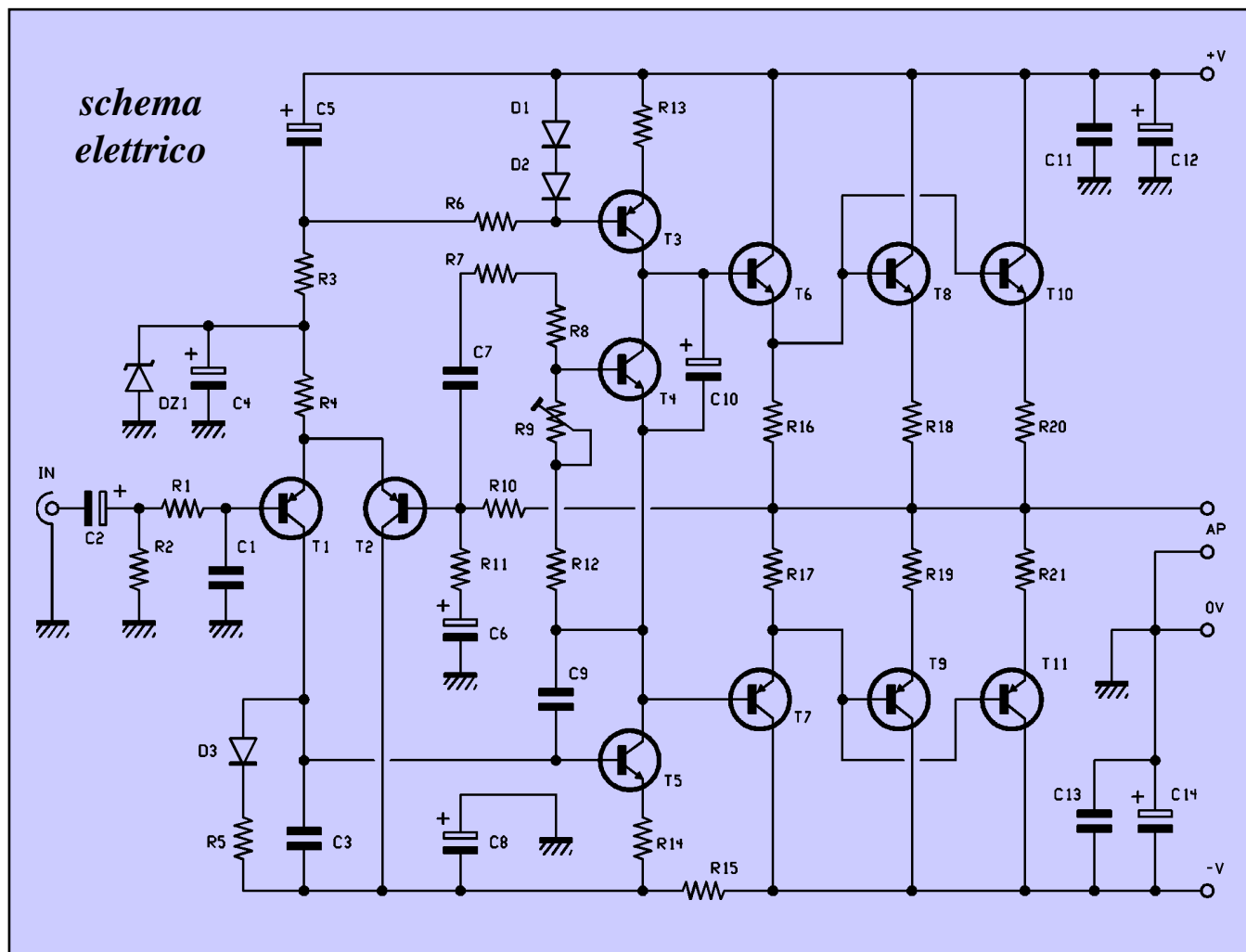
di Paolo Gaspari



Ma che bell'amplificatore, proprio quello che stavamo aspettando da tempo! Se questo è ciò che avete pensato sfogliando queste pagine, non limitatevi ad una rapida occhiata ma leggete attentamente le pagine che seguono, perché in esse troverete consigli e suggerimenti per autocostruire un finale di potenza audio davvero robusto, versatile ed affidabile, adatto a realizzare impianti hi-fi o a rinforzare l'amplificazione in un festino all'aperto o in grandi locali (palestre, ecc.). Si

tratta di un modulo a transistor capace di erogare fino a 100 watt su un carico di 8 ohm, e addirittura 175 watt su 4 ohm, alimentato con una tensione duale di ± 50 volt c.c. Un amplificatore strutturalmente tradizionale, che impiega nello stadio finale i comunissimi 2N3055 e MJ2955, la coppia complementare che per anni ha "firmato" la gran parte degli amplificatori hi-fi delle riviste e dei costruttori di impianti audio domestici. Nel nostro amplificatore abbiamo ben due coppie di finali,

schema elettrico

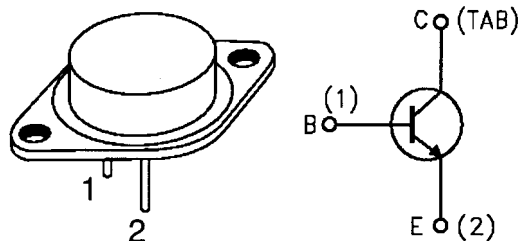


indispensabili per ottenere la potenza da noi desiderata. Le caratteristiche tecniche dell'amplificatore lo classificano indiscutibilmente nella fascia degli hi-fi, e potete rendervene conto leggendo l'apposita tabella illustrata in queste pagine. Ma vediamo meglio questo

nuovo finale BF, esaminando lo schema elettrico illustrato per intero in questa pagina: impiega una circuitazione sostanzialmente classica, con qualche spunto interessante. Partiamo dall'ingresso, di tipo sbilanciato, che vede il solito stadio differenziale disposto per

ottenere la duplice funzione di amplificatore di tensione e nodo di retroazione: il differenziale è realizzato con i transistor T1 e T2, entrambi MPSA92 (PNP) uniti per l'emettitore ed alimentati tramite R3 ed R4; il diodo Zener DZ1 stabilizza la tensione di funzionamento del differenziale, mentre C4 la filtra dal segnale che diversamente rientrerebbe dallo stadio relativo al T3. A proposito di questo transistor, facciamo notare che è accoppiato in continua al differenziale di ingresso in modo da realizzare una ulteriore retroazione in continua, utilissima a stabilizzare il funzionamento del finale a riposo; diciamo ulteriore perché esiste già una retroazione primaria, operata tramite R10, che andremo a vedere tra poco. Il segnale di ingresso (prelevato da un preamplificatore, da una piastra a cassette o, da un mixer) viene amplificato dal T1 che inevitabilmente lo sfasa di 180° , ripresentandolo ai capi del condensatore C3; D3 ed R5 fanno da carico di collettore e, in particolare, il

caratteristiche e pin-out del transistor 2N3055



Symbol	Parameter	Value	Unit
V_{CB0}	Collector-Base Voltage ($I_E = 0$)	100	V
V_{CE0}	Collector-Emitter Voltage ($R_{thE} = 100\Omega$)	70	V
V_{CE0}	Collector-Emitter Voltage ($I_B = 0$)	60	V
V_{EB0}	Emitter-Base Voltage ($I_C = 0$)	7	V
I_C	Collector Current	15	A
I_B	Base Current	7	A
P_{tot}	Total Dissipation at $T_c \leq 25^\circ\text{C}$	115	W
T_{stg}	Storage Temperature	-65 to 200	$^\circ\text{C}$
T_j	Max. Operating Junction Temperature	200	$^\circ\text{C}$

diodo compensa le variazioni della I_c del T1 determinate dalla temperatura di funzionamento: la corrente di collettore normalmente aumenta al crescere della temperatura (fatta aumentare però, proprio dalla stessa I_c) e quindi la tensione a riposo ai capi di R5 tenderebbe ad aumentare. Tuttavia la caduta diretta ai capi del diodo D3 diminuisce al crescere della temperatura, e compensa completamente tale aumento. Supponendo di inviare in ingresso un segnale sinusoidale e considerando la parte crescente della semionda negativa, vediamo che T1 va interdicensi a

titore-base; in pratica assistiamo ad un aumento della corrente di collettore del T6, e quindi a quella di emettitore. Per effetto della stessa corrente aumenta la caduta di tensione ai capi della R16 e quindi il potenziale di base del T8: quest'ultimo va maggiormente in conduzione ed aumenta la propria corrente di emettitore, perciò alimenta il carico con una tensione positiva di valore crescente; lo stesso vale per T10, che ha la base collegata insieme a quella di T8. Il risultato del tutto è che in uscita troviamo la semionda positiva del segnale applicato in ingresso: quindi l'ampli ci

corrente scorra nel carico praticamente solo da T8 e T10.

Vediamo adesso cosa accade quando la tensione di ingresso dell'amplificatore inverte la propria polarità e diviene sempre più negativa rispetto a massa: T1 viene polarizzato sempre più direttamente e aumenta la propria corrente di collettore facendo aumentare il potenziale di base del T5; quest'ultimo va maggiormente in conduzione determinando un abbassamento del potenziale del proprio collettore. Ora accade l'opposto di quanto visto per la semionda positiva: cresce la parte della corrente di collettore del generatore T3 assorbita dal T5, e diminuisce quella che andrebbe in T6, perciò quest'ultimo tende all'interdizione; con esso si "spengono" i finali T8 e T10, lasciando quindi che ad occuparsi del carico siano T9 e T11. Infatti adesso, per effetto del calo di potenziale al collettore di T5, il T7 va maggiormente in conduzione e aumenta la propria corrente di collettore; diminuisce perciò il potenziale dell'emettitore di tale transistor (a causa della caduta di tensione su R17) e con esso cala il potenziale delle basi di T9 e T11: essendo questi ultimi dei PNP, l'abbassamento del potenziale di base forza una maggior conduzione, ovvero ne aumenta la corrente di collettore e di emettitore.

Vediamo quindi che il potenziale di emettitore di T9 e T11 si abbassa, facendo diminuire la tensione all'uscita dell'amplificatore: abbiamo dunque la semionda negativa del segnale sinusoidale, e la corrente nell'altoparlante

DATI TECNICI

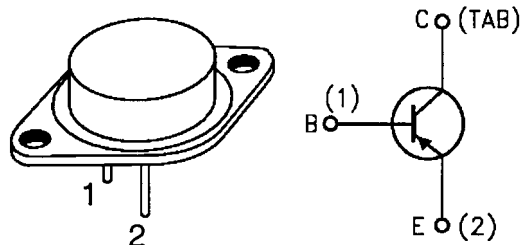
Tensione d'alimentazione (max.) $\pm 50V$ c.c.
Corrente di riposo 70 mA
Classe di funzionamento AB
Potenza max d'uscita (4 ohm) 175W r.m.s.
(8 ohm) 100W r.m.s.
Banda passante 15Hz ÷ 40 KHz
Distorsione armonica (@ 1 KHz) <0,1 %
Fattore di smorzamento 80
Sensibilità di ingresso 1 Veff.
Carico collegabile 4-8 ohm

poco a poco, facendo diminuire la propria corrente di collettore e lasciando perciò decrescere la tensione tra la base del T5 e la giunzione R14/R15; quest'ultimo transistor, normalmente polarizzato a riposo, vede ridursi la sua V_{be} e diminuisce la propria corrente di collettore lasciando aumentare il potenziale della base del T7, quello del collettore del T4 e, di conseguenza, la tensione di base del T6. In altre parole, avendo in alto T3 che funziona da generatore di corrente costante (la base di quest'ultimo è polarizzata tramite i diodi D1 e D2 che le danno una tensione costante), se la corrente diminuisce nel T5, deve aumentare da un'altra parte: dato che può andare solo nel suo collettore, nella base del T7, o in quella del T6 (la corrente in T4 va poi a finire in T5 e T7) evidentemente aumenta la corrente di base di quest'ultimo.

T6 aumenta il proprio stato di conduzione, mentre T7 tende ad interdarsi, riducendo di fatto la sua tensione emet-

dà un segnale d'uscita in fase con quello di ingresso, come è giusto che sia. Quanto ai restanti transistor, diminuendo lo stato di conduzione del T7 tendono ad aumentare i potenziali delle basi di T9 e T11, perciò questi finali tendono all'interdizione e lasciano che la

caratteristiche e pin-out del transistor MJ2955

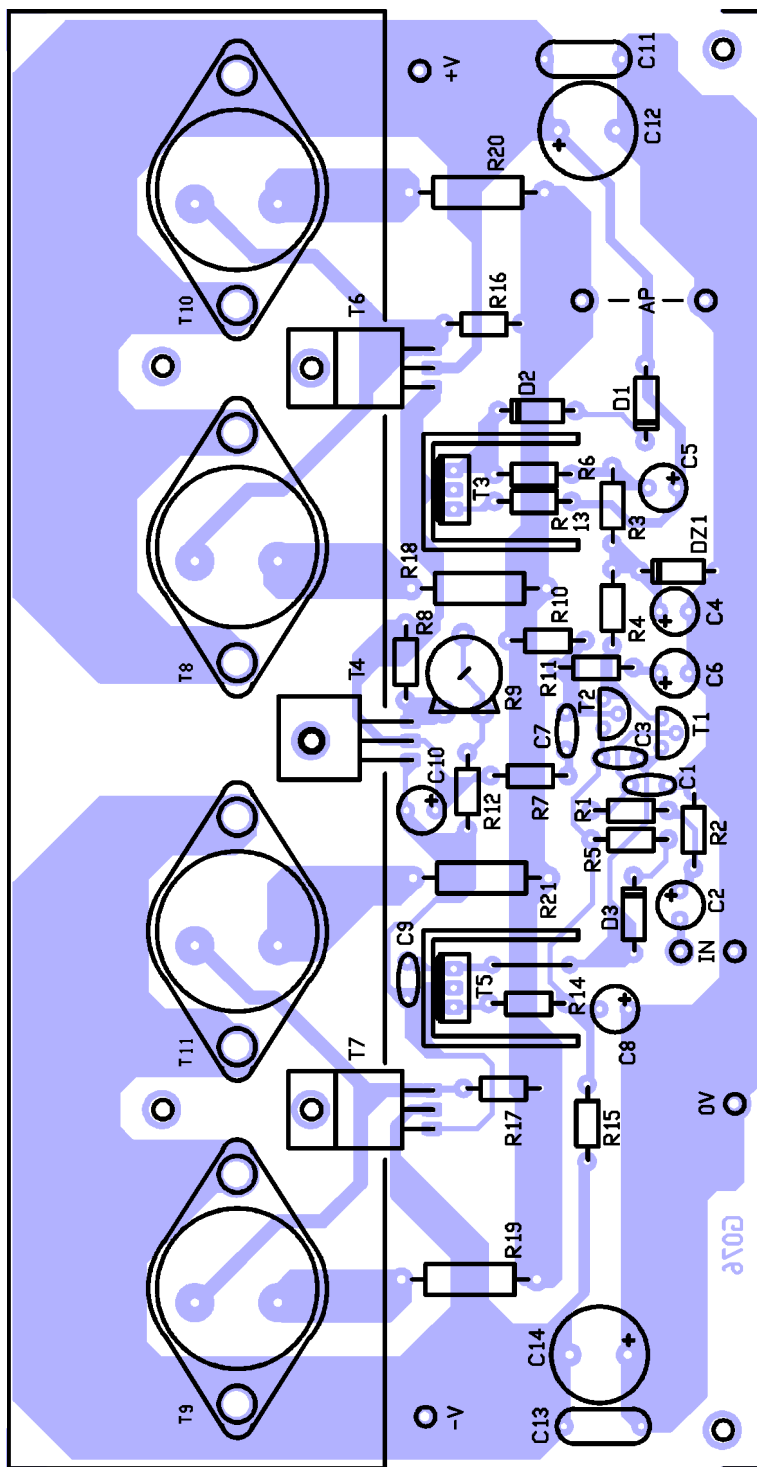


Symbol	Parameter	Value	Unit
V_{CBO}	Collector-Base Voltage ($I_E = 0$)	- 100	V
V_{CER}	Collector-Emitter Voltage ($R_{BE} \leq 100\Omega$)	- 70	V
V_{CEO}	Collector-emitter Voltage ($I_B = 0$)	- 60	V
V_{EBO}	Emitter-base Voltage ($I_C = 0$)	- 7	V
I_C	Collector Current	- 15	A
I_B	Base Current	- 7	A
P_{tot}	Total Dissipation at $T_c \leq 25^\circ C$	150	W
T_{stg}	Storage Temperature	-65 to 200	$^\circ C$
T_j	Max. Operating Junction Temperature	200	$^\circ C$

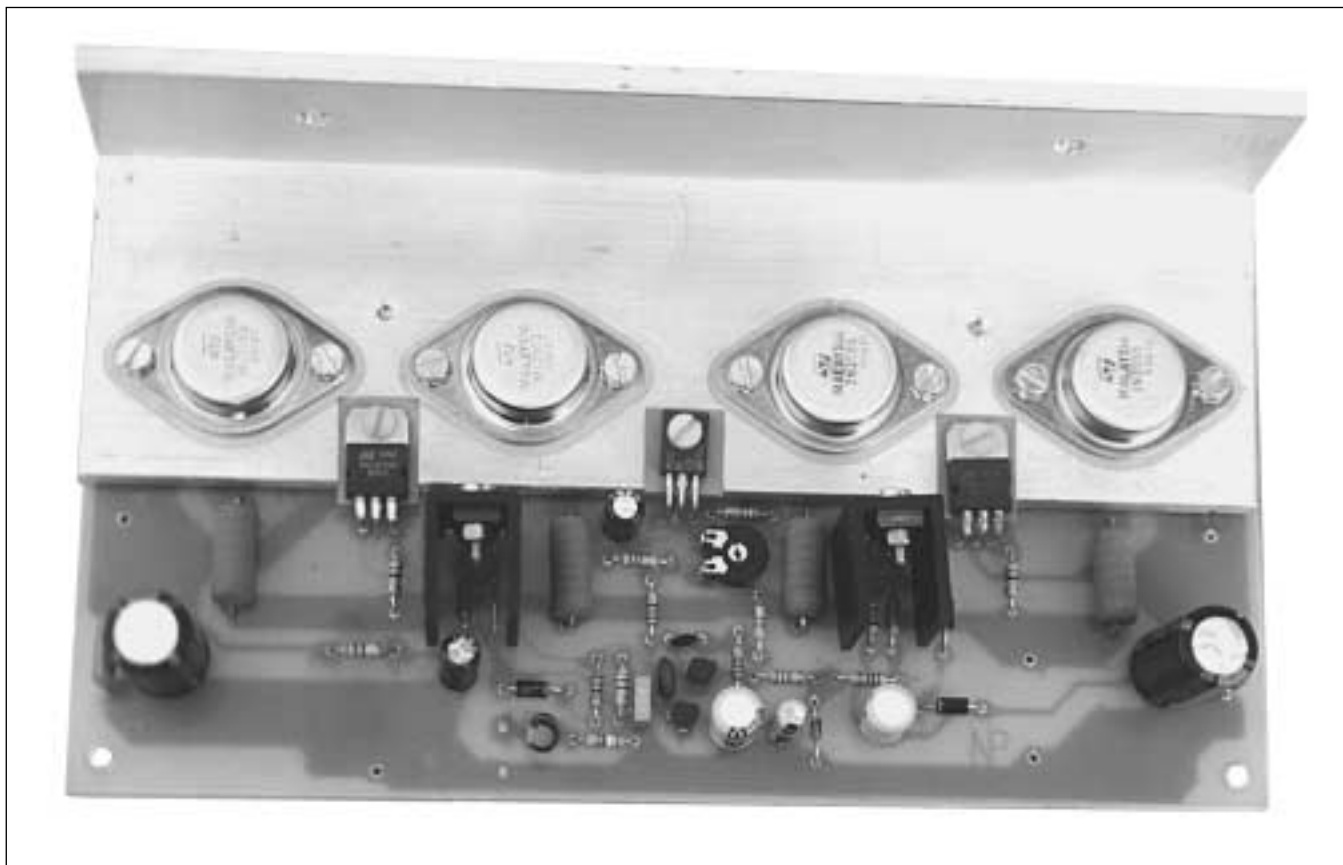
piano di cablaggio ed elenco componenti

COMPONENTI

- R1:** 820 Ohm
R2: 3,9 Kohm
R3: 1 Kohm
R4: 2,2 Kohm
R5: 220 Ohm
R6: 1 Kohm
R7: 220 Ohm
R8: 2,2 Kohm
R9: 1 Kohm trimmer
 min. MO
R10: 4,7 Kohm
R11: 220 Ohm
R12: 1 Kohm
R13: 68 Ohm
R14: 100 Ohm
R15: 33 Ohm
R16: 47 Ohm 1/2W
R17: 47 Ohm 1/2W
R18: 0,1 Ohm 5W
R19: 0,1 Ohm 5W
R20: 0,1 Ohm 5W
R21: 0,1 Ohm 5W
C1: 3,3 nF poliestere
C2: 4,7 µF 25VL
 elettrolitico rad.
C3: 1500 pF ceramico
C4: 10 µF 25VL
 elettrolitico rad.
C5: 220 µF 25VL
 elettrolitico rad.
C6: 220 µF 25VL
 elettrolitico rad.
C7: 47 pF ceramico



- C8:** 47 µF 50VL
 elettrolitico rad.
C9: 33 pF ceramico
C10: 47 µF 50VL
 elettrolitico rad.
C11: 100 nF 250VL
 poliestere
C12: 470 µF 50VL
 elettrolitico rad.
D1: 1N4002
D2: 1N4002
D3: 1N4002
DZ1: Zener 15V 1/2W
T1: MPSA92
T2: MPSA92
T3: BD140
T4: BD139
T5: BD139
T6: BD911
T7: BD912
T8: 2N3055
T9: MJ2955
T10: 2N3055
T11: MJ2955
 - set isolamento per TO220 (3 pz.);
 - stampato cod. G076.
Varie:
 - dissipatore per TO220 (2 pz.);
 - dissipatore in alluminio angolare;
 - set isolamento per TO3 (4 pz.);
 (Le resistenze, salvo diversa indicazione, sono da 1/4 watt con tolleranza del 5%)



scorre dalla massa all'alimentazione negativa. Anche questa volta notiamo che il segnale di uscita è in fase con quello di ingresso.

Questo per quanto riguarda il funzionamento dell'amplificatore puro e semplice; vediamo adesso la rete di retroazione principale, che serve per stabilire un determinato guadagno in tensione limitando la distorsione armonica del segnale ad un valore accettabile: la rete in questione è realizzata con R10, R11 e C6, e con l'ausilio del transistor T2. Supponendo di trovarci nella solita semionda positiva del segnale sinusoidale, vediamo che la tensione applicata alla base del T2 aumenta per effetto di quella portata dal partitore R10/R11 dall'uscita del finale (C6 non conta, almeno in presenza di segnale, perché la sua reattanza è trascurabile entro le frequenze della banda audio); T2 si trova quindi una diminuzione della V_{be} , e riduce la propria corrente di collettore. Se consideriamo che T1 e T2 hanno gli emettitori alimentati dalla medesima resistenza possiamo concludere che un calo della corrente in T2 determina un aumento del potenziale dell'emettitore di T1, quindi un aumento dello stato di conduzione di que-

st'ultimo: in ultima analisi, il potenziale di emettitore del transistor di ingresso aumenta contrastando il segnale di ingresso, forzando quindi un aumento della corrente di collettore dello stesso T1 e una limitazione del calo del potenziale di base del T5.

Vediamo perciò che il potenziale di collettore non sale più di tanto, e che viene limitata la conduzione del T6 e dei finali associati T8 e 10: perciò si limitano dinamicamente la corrente e la tensione di uscita dell'amplificatore. E' chiaro che il ciclo di retroazione prevede una compensazione automatica dei livelli dei segnali. Il discorso è analogo, pola-

rità a parte, per le semionde negative. Sempre in tema di retroazione, la rete C7/R7 interviene in alta frequenza (oltre il limite superiore della banda audio) sovrapponendosi a quella principale, e determinando una retrocessione al differenziale del segnale sulla base del T6, evidentemente in fase con quello di uscita; questa seconda retroazione in alternata contribuisce a stabilizzare il funzionamento dell'amplificatore alle alte frequenze, e opera sostanzialmente come quella principale.

Oltre alla retroazione in alternata, il circuito prevede numerose retroazioni in continua che servono a stabilizzare il

PER LA SCATOLA DI MONTAGGIO

L'amplificatore descritto in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT161) al prezzo di 75.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, le minuterie e l'aletta in alluminio a forma di "L". Non è compresa la barra di dissipazione di potenza che è disponibile separatamente (codice FT15B) al prezzo di 35.000 lire. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI) tel 0331-576139 fax 0331-578200.

Nuovo indirizzo:

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

punto di lavoro dei singoli transistor, mantenendo a zero (o quasi) la tensione di uscita in assenza di segnale e limitando la corrente nei finali al minimo che serve per farli funzionare in classe AB eliminando la distorsione di incrocio. Un esempio è la stessa linea di retroazione principale, che in continua riporta interamente la tensione di uscita alla base del T2: infatti C6 non conduce se non in presenza di segnale (in continua la sua reattanza è infinita). Prima di passare alla parte pratica, analizziamo rapidamente l'ultima parte dell'amplificatore, che non serve ad amplificare e tantomeno a limitare l'escursione del segnale: è presente ed è indispensabile per stabilizzare la corrente di riposo dello stadio di uscita ad un valore non distruttivo.

L'amplificatore richiede un minimo di corrente di collettore nei finali T8, T9, T10 e T11, in modo da eliminare la distorsione di incrocio che determinerebbe una pessima qualità del suono. Il T4 funziona in questo modo: appoggiato al dissipatore dei finali ne sente la temperatura di lavoro; più questi si scaldano, più aumenta la temperatura di giunzione del T4 e (lo sappiamo dallo studio dei transistor) con essa

sono costretti a limitare il proprio stato di conduzione limitando di fatto la polarizzazione dei finali che li seguono.

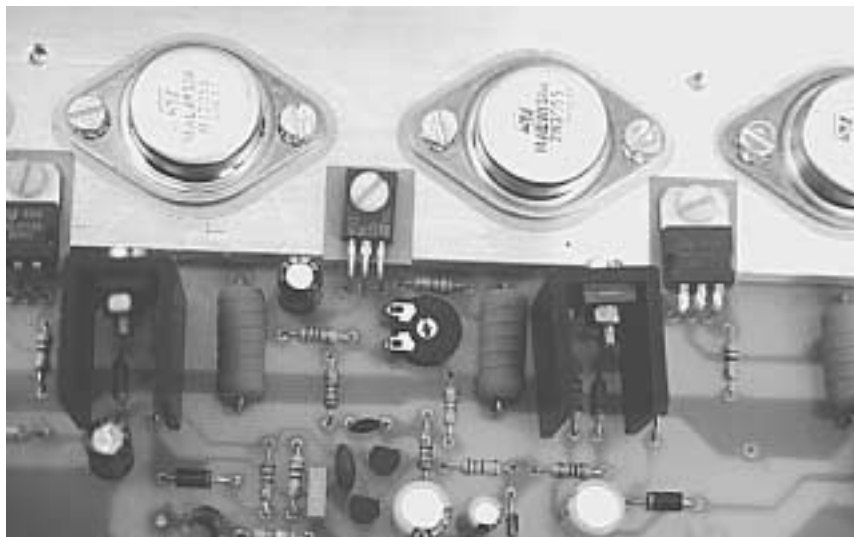
Il trimmer R9 è parte della rete di polarizzazione e serve a stabilire la corrente che scorre nel collettore del T4: pertanto agendo sul suo cursore è possibile, determinando di fatto la quantità di corrente sottratta alle basi dei driver, regolare la corrente che scorre in questi ultimi e quindi nello stadio finale; insomma, mediante R9 si può regolare la corrente di riposo dell'intero amplificatore.

Il circuito funziona con una tensione simmetrica di 50 volt positivi ed altrettanti negativi, applicati rispettivamente ai punti +V e -V, rispetto alla pista di massa (0V); a pieno carico assorbe una corrente di circa 6,5 ampère su 4 ohm e poco meno di 4 ampère con altoparlanti da 8 ohm.

REALIZZAZIONE PRATICA

Teoria a parte, vediamo come si costruisce e si mette in funzione il nostro bel finale: per prima cosa bisogna ovviamente pensare al circuito

mografo una piastra presensibilizzata e quant'altro serve. Dopo aver preparato lo stampato foratelo e, procurati i componenti che servono, montate per prime le resistenze lasciando da parte quelle di potenza da 5W; inserite poi i diodi, rammentando che il terminale vicino alla fascetta colorata è il catodo (nel simbolo grafico dello schema il catodo corrisponde alla barretta del diodo e l'anodo al triangolo). Montate il trimmer R9 e tutti i condensatori, rispettando fedelmente la polarità indicata nello schema elettrico per gli elettrolitici; è poi la volta dei transistor di ingresso, gli MPSA92, che vanno inseriti come si vede nella disposizione componenti illustrata in queste pagine. Subito dopo ci si deve procurare un dissipatore sagomato come una squadretta ad "L" delle dimensioni di circa 5x5x20 centimetri, costituito da alluminio anodizzato spesso 5 mm; questo va appoggiato in corrispondenza della "zona transistor" dello stampato, in modo che vi si possano montare sopra i driver, i finali, ed il sensore di temperatura. La squadretta permette di portare il calore al dissipatore vero e proprio che aggiungerete a fine del montaggio. Bene, sistemato e forato il dissipatore



Le coppie complementari di uscita, cioè i 2N3055 e gli MJ2955, vanno montati su una squadretta di alluminio anodizzato sagomata ad "L" ed opportunamente forata. Sullo stesso dissipatore vanno adagiati (fissandoli con viti) i transistor pilota e quello che funge da sensore di temperatura. Tutti i transistor fissati alla squadretta devono essere isolati mediante foglietti di mica e rondelle isolanti per le viti.

cresce la corrente nel collettore di quest'ultimo. Se scorre più corrente in T4, considerato che il solito T3 genera una corrente costante (uscendo dal suo collettore...) viene sottratta corrente alle basi dei transistor pilota T6 e T7, che

stampato, sul quale prenderanno posto i componenti; in queste pagine trovate una traccia per la fotoincisione: fotocopiatela su carta lucida ed utilizzate questo master "artigianale" per approntare il circuito stampato utilizzando un bro-

ad "L" si montano gli altri transistor, rammentando di inserirli ciascuno come indicato nei disegni: T4 va appoggiato in centro tra i finali, evitando di far toccare la sua parte metallica con il dissipatore; l'ideale è montarlo

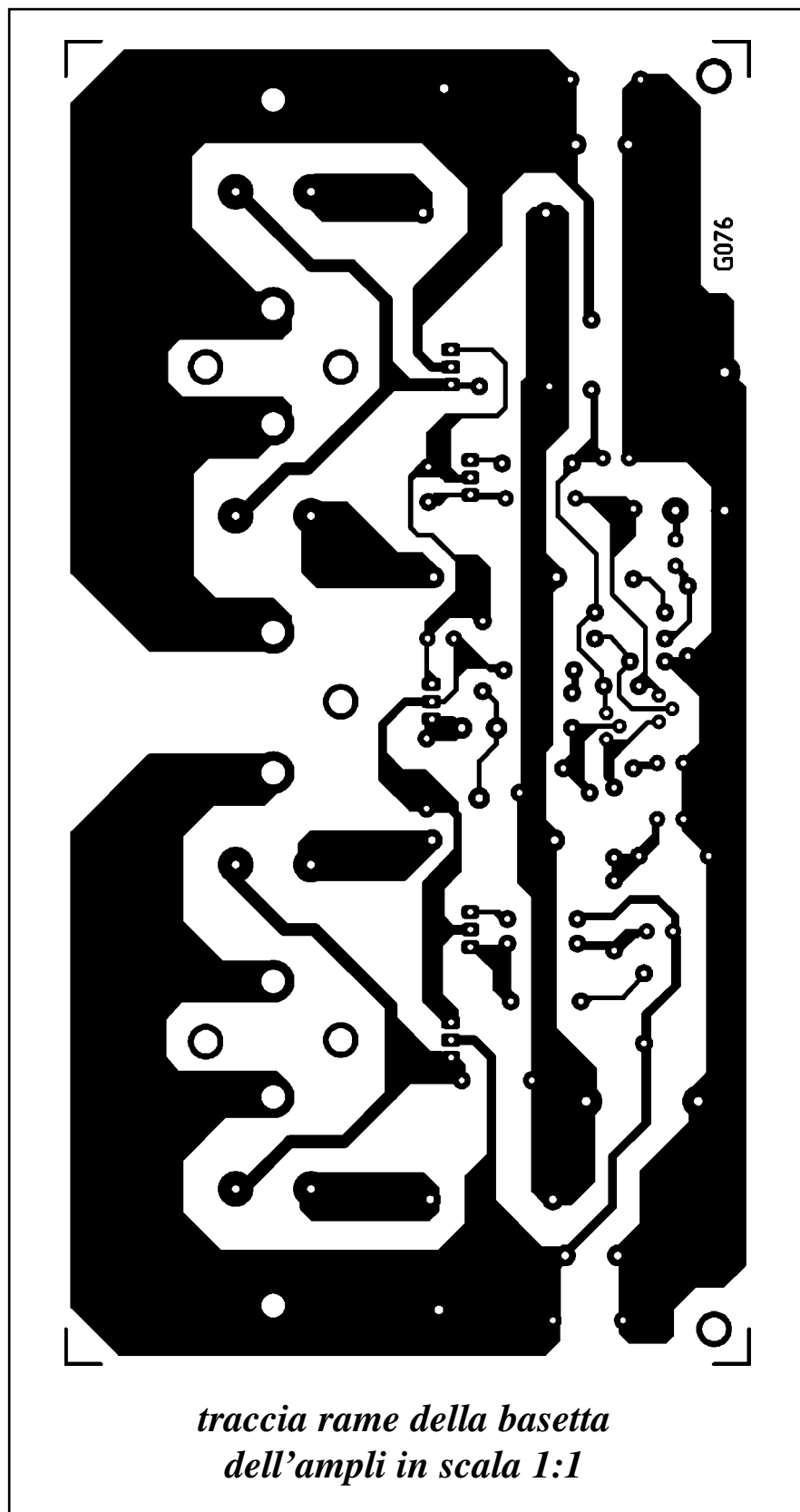
interponendo un foglietto di mica isolante tra il lato metallico ed il dissipatore, fissandolo poi con una vite 3MA con dado e rispettivo isolatore in plastica. L'isolatore può essere evitato usando una vite di teflon.

Quanto ai piloti BD711 (T6) e BD712 (T7) si può appoggiarli (dal lato metallico) allo stesso dissipatore dei finali, isolandoli con adeguati foglietti di mica e isolatori in plastica per le viti di fissaggio (le solite da 3MA); insomma, esattamente come avete fatto per il sensore T4. I finali, in contenitore TO-3, vanno infilati nelle rispettive piazzole del circuito stampato dopo aver forato adeguatamente il dissipatore: ricordate che T8 e T10 sono i 2N3055 (NPN) mentre T9 e T11 sono gli MJ2955 (PNP). Trovandosi tutti su un solo radiatore, i finali vanno isolati mediante apposite miche per TO-3 e guaine plastiche sulle viti di fissaggio: diversamente i loro collettori entrerebbero in contatto mandando in cortocircuito le due alimentazioni.

I BD139 e BD140 (rispettivamente T3 e T5) vanno montati in piedi, ciascuno con la parte metallica rivolta al dissipatore dei finali; a ciascuno di essi va applicato un dissipatore di calore da $14 \div 16 \text{ }^{\circ}\text{C/W}$, senza interporre alcun isolante, fissato con una vite provvista di dado. Nell'eseguire il montaggio prestate la massima attenzione al fine di evitare che i dissipatori tocchino i componenti vicini. Terminate le saldature date un'occhiata per verificare che tutto sia al proprio posto (controllate bene servendovi della disposizione componenti illustrata nel corso di questo articolo) quindi agganciate il dissipatore ad "L" dello stampato ad uno di maggiori dimensioni, avente resistenza termica non maggiore di $1 \text{ }^{\circ}\text{C/W}$, utilizzando le solite viti con dado: nell'eseguire tale operazione accertatevi che la squadretta su stampato tocchi perfettamente il dissipatore grande; diversamente il calore prodotto durante il funzionamento non verrà smaltito, e l'amplificatore potrà danneggiarsi.

COLLAUDO E TARATURA

A questo punto il circuito è pronto per il collaudo: procuratevi un alimentatore non stabilizzato capace di fornire



$\pm 50\text{V}$ c.c. ed una corrente di circa 6A, e collegatene il positivo al punto +V ed il negativo al -V; la massa dell'alimentatore va collegata al punto 0V dell'ampli. Per i collegamenti usate possibilmente filo da 2,5 mmq di sezione.

Prima di dare tensione all'alimentatore prendete un tester, disponetelo a misurare correnti continue con fondo-scala di 500 mA, quindi mettetelo in serie all'alimentazione positiva (il puntale positivo dello strumento deve essere

l'alimentazione

Per far funzionare a dovere il nostro amplificatore bisogna dargli una tensione duale continua di $\pm 50V$, o comunque intorno a questo valore: un alimentatore adatto allo scopo può essere realizzato semplicemente con un trasformatore avente il primario da rete (220V/50 Hz) ed il secondario a presa centrale da 36+36V; per un amplificatore mono il trasformatore deve poter erogare grosso modo 300 VA, mentre per una versione stereo (ovvero con due finali) servono almeno 500 VA. Ai capi del secondario del trasformatore vanno collegati gli ingressi (marcati solitamente col simbolo di alternata) di un ponte a diodi da 200V/25A (o più) i cui punti + e - (uscite) vanno connessi ciascuno ad un condensatore da 10.000 μF 63V: il positivo del ponte va al + di un condensatore, il cui negativo va al positivo dell'altro; il negativo di quest'ultimo va collegato al - del ponte raddrizzatore. Il punto di unione dei condensatori (+ e - uniti) va collegato con un filo alla presa centrale del trasformatore, e costituisce il contatto di massa. Ovviamente positivo e negativo di uscita dell'alimentatore sono quelli del ponte a diodi. Ultima cosa: per sicurezza mettete un fusibile in serie a ciascun ramo di alimentazione, dimensionandolo in funzione del carico; in altre parole, usate fusibili rapidi da 6.3A nel caso abbiate un finale solo funzionante a 4 o 8 ohm, e da 10A se avete realizzato un finale stereo.

collegato all'uscita dell'alimentatore, ed il negativo al punto +V del finale) quindi ruotate il cursore del trimmer R9 all'incirca a 3/4 di corsa verso R12 (in pratica, in senso orario). Potete dunque

dare tensione al circuito.

La taratura può essere effettuata tranquillamente senza carico in uscita; nulla vieta comunque di collegare l'altoparlante ai punti OUT già da adesso,

tuttavia è praticamente inutile. Il tester dovrebbe indicare istantaneamente un picco d'assorbimento (maggiore se avete collegato l'altoparlante). Leggete il valore di corrente ed eventualmente regolate il trimmer R9 allo scopo di portare la lettura dello strumento a circa 70 mA; attendete una decina di minuti quindi, se occorre, ritoccate la regolazione per assicurare i soliti 70 mA. Spegnete quindi l'amplificatore e pensate al contenitore che lo ospiterà: da adesso è pronto a funzionare. Naturalmente rimuovete il tester e ripristinate il collegamento del positivo di alimentazione: effettuate questa operazione dopo aver lasciato trascorrere circa un minuto per dare tempo ai condensatori di scaricarsi.

Per un impiego continuativo alla massima potenza è necessario fissare la squadretta ad "L" del modulo ad un dissipatore in alluminio di dimensioni adeguate, del tipo di quello (vedi foto) da noi utilizzato. E' anche possibile fissare la squadretta al contenitore purché questo sia completamente metallico ed abbia dimensioni tali da garantire una buona dispersione del calore prodotto dall'ampli.

SGS-THOMSON
MICROELECTRONICS



Tutta la documentazione tecnica della SGS-Thomson è da oggi disponibile su CD. In un singolo disco sono memorizzati oltre 630 megabytes di Datasheets, Application Notes, Shortform e Library, equivalenti a più di 17.000 pagine di testi, grafici e tabelle. Il CD comprende anche degli aggiornamenti sui nuovi prodotti e un particolare software

che consente di "navigare" all'interno del disco in modo semplice e intuitivo e di rintracciare le informazioni desiderate in pochi secondi. La documentazione di maggiore interesse può essere riprodotta a bassa risoluzione su una stampante generica ad aghi oppure ad alta risoluzione su una Laser PostScript. Il CD che lavora in ambiente Windows è progettato per garantire le stesse prestazioni indipendentemente dal tipo di computer.

Cod. SGS-DATA DISC L. 25.000

SIEMENS



Il nuovo data book elettronico (CD-ROM) della Siemens Semiconductor Group contiene i data sheets (completi di caratteristiche tecniche, descrizione, grafici dei segnali, dimensionamenti e contenitori) di tutti i prodotti Siemens disponibili in commercio. Il CD lavora in ambiente MS-Windows e lo

speciale software contenuto nel CD consente di richiamare velocemente l'articolo desiderato e di visualizzare tutte le informazioni ad esso associate. Le informazioni di maggior interesse possono essere stampate ad alta risoluzione su una stampante postscript oppure a bassa risoluzione su una stampante ad aghi.

Cod. SIEMENS-DATA CD L. 25.000

**Per ricevere direttamente a casa il CD che più ti interessa scrivi o telefona a:
FUTURA ELETTRONICA V.le Kennedy 96 20027 Rescaldina (MI) tel. 0331/576139 r.a. fax 0331/578200**

ALIMENTATORE

12 V - 30 A

Se dovete provare apparecchiature funzionanti in auto ma non avete a disposizione una batteria a 12 volt, questo è il circuito che fa per voi: un alimentatore a 220 volt in grado di erogare la stessa tensione di una normale batteria al piombo con tutta la corrente che serve.

di Francesco Doni

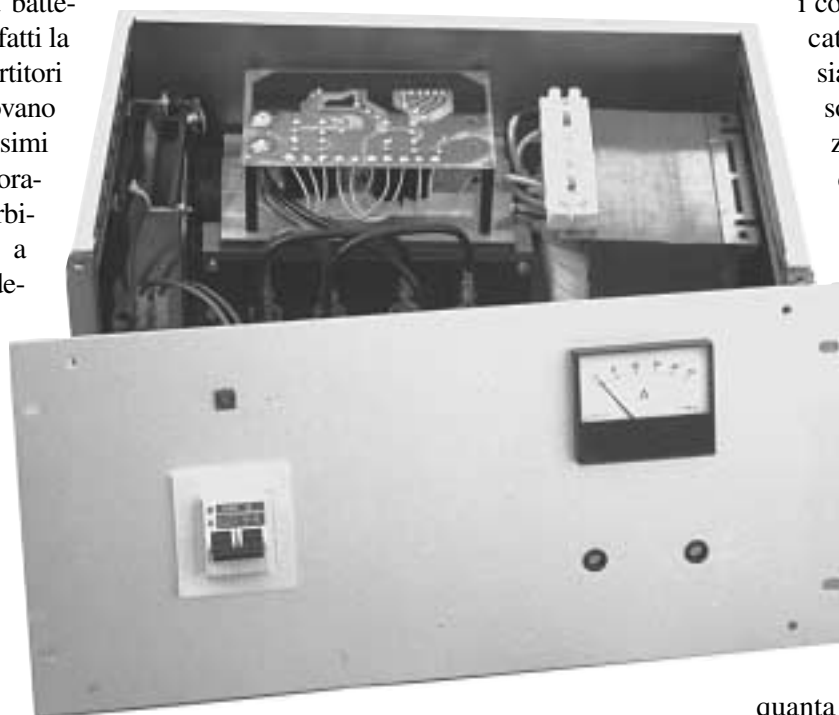
Chi realizza o ripara apparecchiature per auto, ad esempio booster per autoradio, amplificatori per subwoofer, ed altri dispositivi che equipaggiano i car-stereo, per le prove ha bisogno normalmente di una batteria da automobile: infatti la gran parte dei convertitori switching che si trovano negli ormai potentissimi amplificatori per autoradio arrivano ad assorbire dalla sorgente a 12V correnti considerevoli, anche diverse decine di ampère. Non disponendo di una batteria da auto sorge il problema di dove trovare tanta corrente, dato che i comuni alimentatori da laboratorio possono erogare 3, 4, 5 o 10 ampère al massimo. La soluzione anche in questo caso la proponiamo noi con un progetto che va a colmare quel vuoto esistente nel campo degli alimentatori: si tratta di un potentissimo alimentatore che simula in tutto e per tutto una batteria da auto,

erogando oltre 12V e più di 30 ampère di corrente. Questo alimentatore è stato pensato e realizzato inizialmente per il nostro laboratorio, nel quale è stato finora utilizzato proprio per collaudare i convertitori e gli amplificatori per autoradio; siamo rimasti talmente soddisfatti delle prestazioni di questo robusto circuito che abbiamo deciso di proporlo anche ai nostri lettori.

L'alimentatore di potenza naturalmente serve per tante altre cose, non solo per il laboratorio del tecnico elettronico: va bene ad esempio anche all'elettrauto, perché riesce a dare tanta corrente,

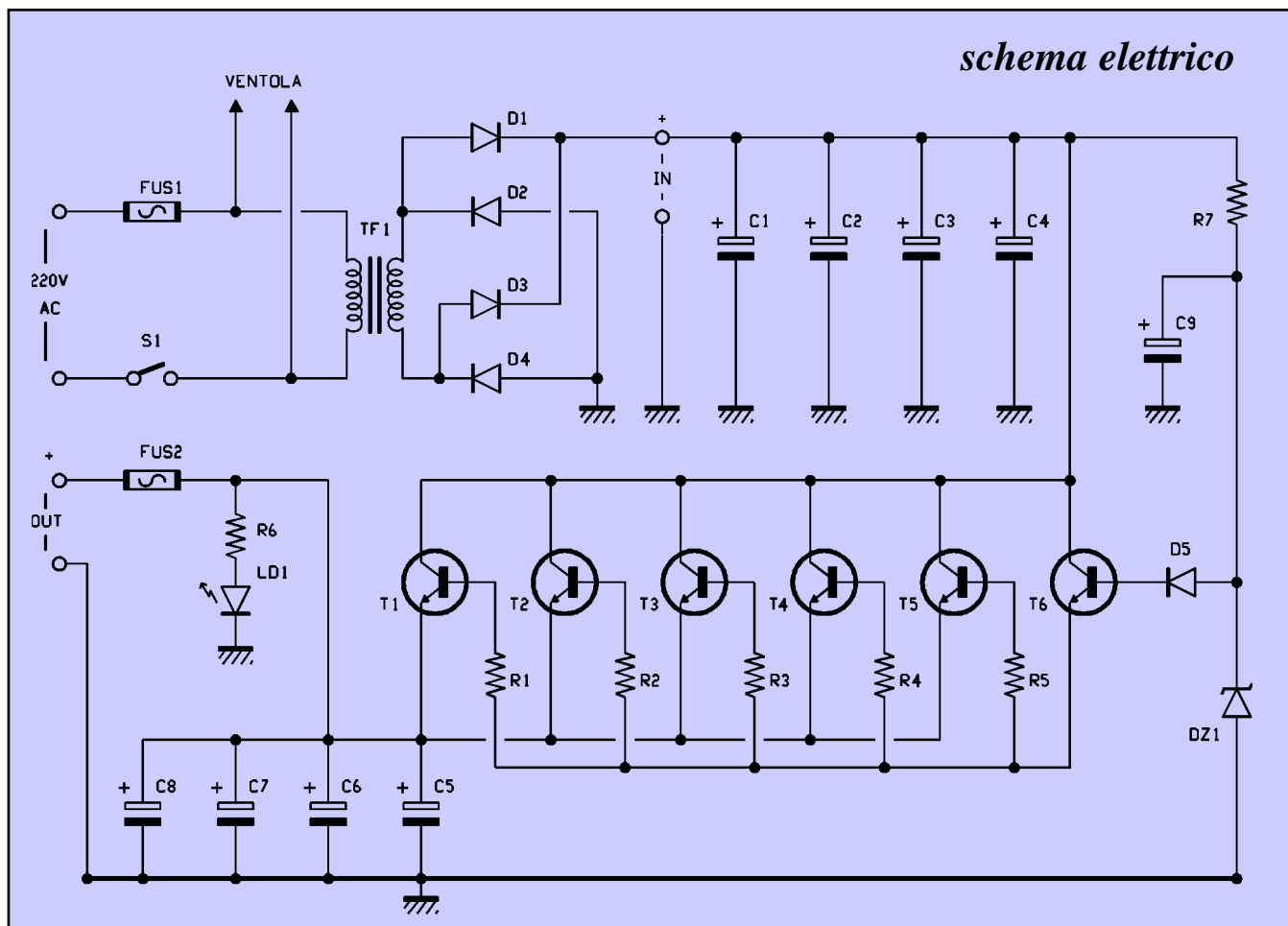
quanta ne basta a provare

buona parte degli utilizzatori impiegati nelle automobili: ventole per la climatizzazione, lampade interne ed esterne, motori e meccanismi degli alzacvetri elettrici, ecc. Non solo, l'elevata corrente che può fornire permette di utilizzare il nostro alimentatore anche per l'avviamento di



Insomma, le applicazioni del nostro alimentatore sono parecchie, svariate, perciò consigliamo di realizzarlo soprattutto a chi lavora su apparec-

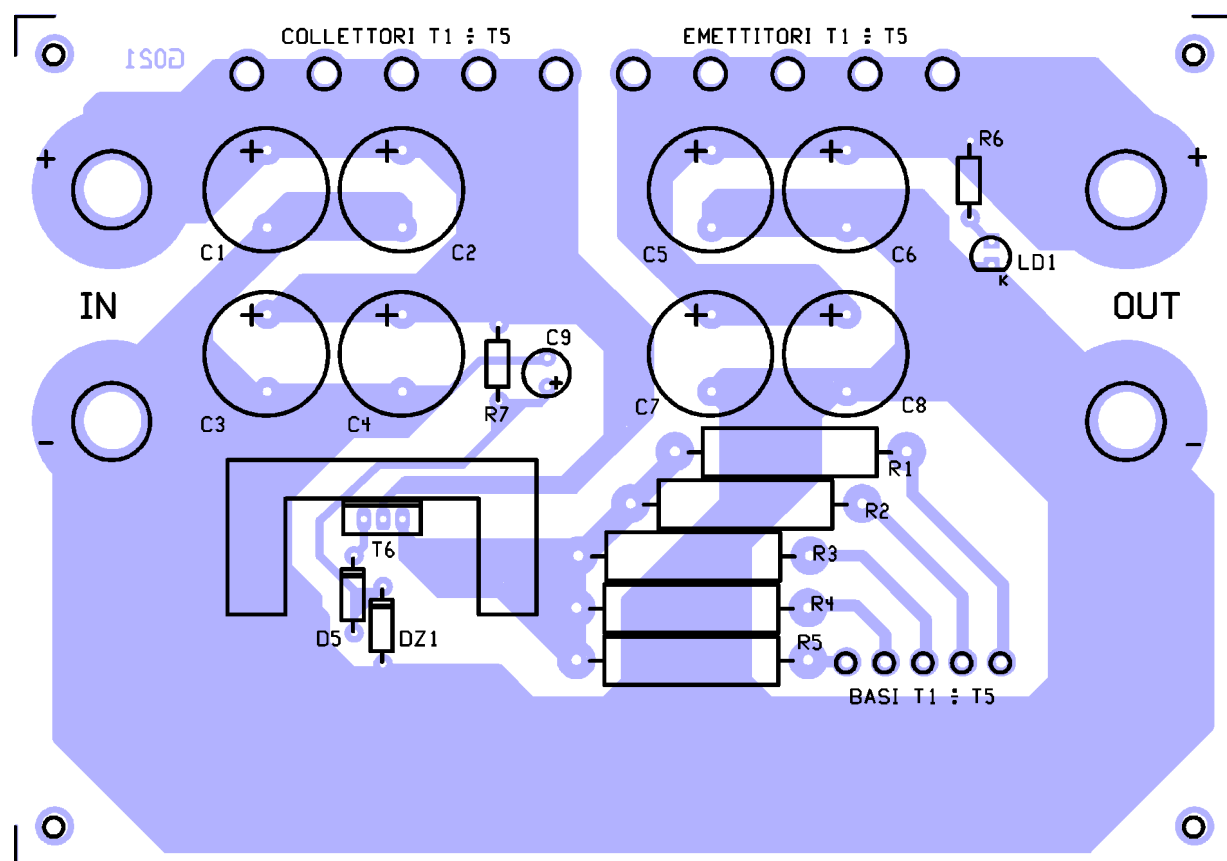
do l'ormai classico schema di Graetz. Il ponte permette di rendere tutta positiva rispetto a massa la tensione altrimenti alternata fornita dal secondario del TF1: i diodi D1 e D3 conducono solamente quando la tensione ai capi del trasformatore è positiva verso l'estremo in alto (anodi dei predetti diodi) mentre bloccano la tensione di polarità opposta; al contrario, D2 e D4 conducono quando il potenziale ai capi del secondario del TF1 è positivo verso l'estremo in basso, dato che ora si trovano gli anodi a potenziale positivo. Insomma, i diodi conducono alternativamente a coppie, presentando ai



seguono. In parallelo al trasformatore di alimentazione possiamo collegare una ventola funzionante direttamente a 220 volt (20 VA circa) che utilizzeremo per raffreddare il dissipatore dei finali impiegati nello stadio di uscita. Ventola a parte, al secondario del trasformatore di ingresso abbiamo il solito ponte raddrizzatore realizzato mediante quattro diodi di grossa potenza (es. 1N1184 o 1N1186) secon-

capi della batteria di condensatori formata da C1, C2, C3, C4, una serie di impulsi (100 al secondo, dato che la frequenza della tensione fornita da TF1 è 50 Hz) sinusoidali. Questi impulsi caricano continuamente gli elettrolitici C1÷C4 che, pur essendo di grande capacità (4700 µF) si scaricano velocemente soprattutto quando l'alimentatore deve erogare forti correnti. Ai capi degli elettrolitici abbiamo

in pratica



COMPONENTI

R1: 4,7 Ohm 5W

R2: 4,7 Ohm 5W

R3: 4,7 Ohm 5W

R4: 4,7 Ohm 5W

R5: 4,7 Ohm 5W

R6: 1,5 Kohm

R7: 1 Kohm

C1: 4700 µF 25VL elettrolitico

C2: 4700 µF 25VL elettrolitico

C3: 4700 µF 25VL elettrolitico

C4: 4700 µF 25VL elettrolitico

C5: 4700 µF 25VL elettrolitico

C6: 4700 µF 25VL elettrolitico

C7: 4700 µF 25VL elettrolitico

C8: 4700 µF 25VL elettrolitico

C9: 47 µF 25VL elettrolitico

D1: BBC127324 diodo 100A

D2: BBC127324 diodo 100A

D3: BBC127324 diodo 100A

D4: BBC127324 diodo 100A

D5: 1N4002

DZ1: Zener 15V 1/2W

LD1: Led rosso 5 mm.

T1: 2N3055

T2: 2N3055

T3: 2N3055

T4: 2N3055

T5: 2N3055

T6: TIP122

FUS1: fusibile 5A

FUS2: fusibile 50A

Ventola: 220V 50Hz 25W

TF1: Trasformatore

220/16 V 700VA

S1: Interruttore magnetotermico

Varie:

- dissipatore alettato;
- amperometro 50A f.s.;
- stampato cod. G021.

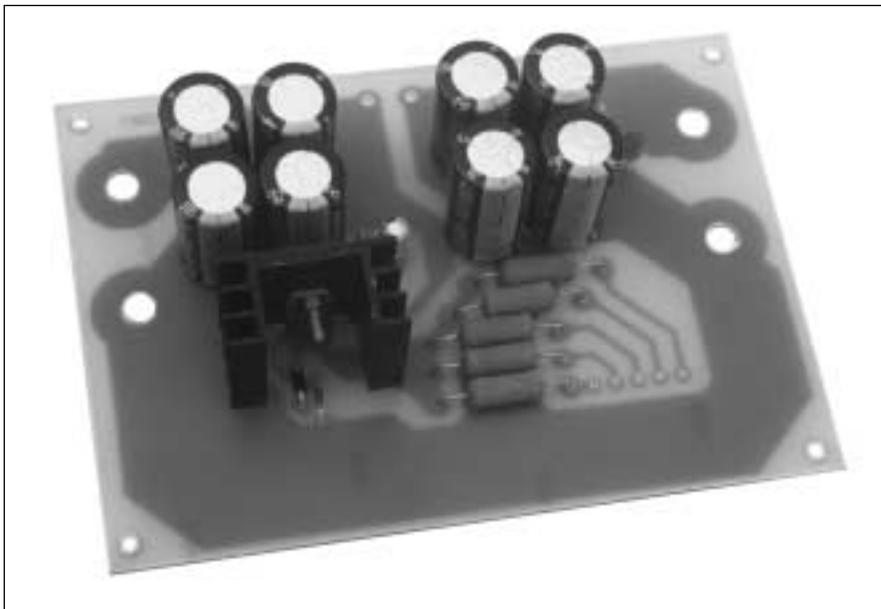
una tensione continua e ben livellata di circa 16÷18 volt, a seconda del trasformatore usato; con questa tensione alimentiamo il blocco di regolazione che costituisce di fatto lo stadio di uscita dell'alimentatore. In pratica la regolazione permette di definire e stabilizzare, nei limiti possibili, il valore della tensione di uscita dell'alimentatore.

La regolazione fa capo al transistor, anzi al Darlington T6 (si tratta di un

NPN TIP122) che si trova montato nella configurazione a collettore comune e funziona quindi da inseguitore di emettitore: in pratica la sua base viene polarizzata con la tensione ricavata con l'aiuto del diodo Zener DZ1. Abbiamo quindi una tensione di 15 volt che, diminuita di 0,6V per effetto del diodo D5 (messo in serie alla base del T6) polarizza la giunzione di base del Darlington determinando al suo emet-

titore un potenziale abbastanza stabile: considerata l'inevitabile caduta di tensione tra base ed emettitore del T6, che ammonta a circa 1,2 volt, tra l'emettitore dello stesso e massa, abbiamo circa 13,2 volt.

Con questa tensione, sufficientemente stabilizzata, andiamo a polarizzare la base di cinque transistor 2N3055, funzionanti anch'essi come altrettanti inseguitori di emettitore. In pratica T1,



T2, T3, T4 e T5 funzionano come T6, perchè forniscono tra il proprio emettitore e massa una tensione pari a quella applicata alle loro basi, diminuita della rispettiva caduta sulla giunzione di emettitore. I cinque transistor possono erogare tutta la corrente che serve, dato che ciascuno di essi può fornire almeno 10A in tutta tranquillità: potremmo quindi ottenere 50 ampère ma ci limitiamo a 30 in modo da far riposare i transistor che possono quindi reggere sovraccarichi istantanei senza danneggiarsi. In serie alla base di ciascuno dei transistor è presente una resistenza limitatrice che abbassa lievemente il potenziale di base di ciascun finale nel caso di eccessivo assorbimento. L'uscita dell'alimentatore si preleva tra

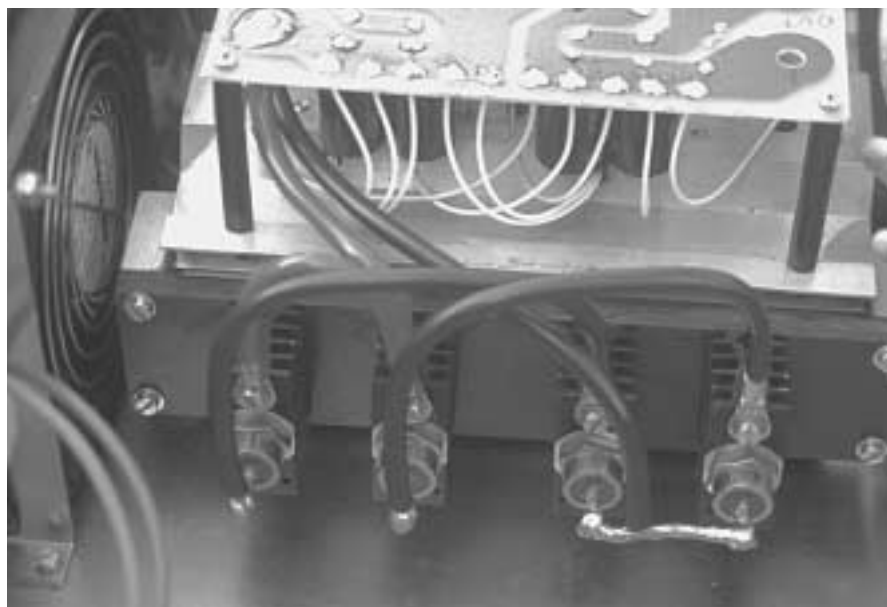
gli emettitori dei transistor T1÷T5 e la massa: abbiamo inserito i condensatori elettrolitici C5, C6, C7 e C8 per livellare ulteriormente la tensione di uscita e per fornire quel supplemento di corrente che può essere richiesto all'avviamento da alcuni dispositivi elettromeccanici nonché dagli alimentatori switching dei car-stereo più potenti. Gli elettrolitici di uscita immagazzinano energia durante il normale funzionamento, e in caso di brevi sovraccarichi all'uscita forniscono la corrente supplementare richiesta evitando che i transistor siano chiamati a farlo. In parallelo agli elettrolitici abbiamo una semplicissima spia di funzionamento realizzata con un comune LED rosso: il diodo viene polarizzato diret-

tamente e si illumina quando l'alimentatore è acceso e dà la tensione di uscita. La resistenza R6 limita a valori non distruttivi la corrente che attraversa il diodo luminoso LD1.

Notiamo infine un altro fusibile di protezione, FUS2: quest'ultimo serve a proteggere lo stadio di uscita dell'alimentatore da cortocircuiti o fortissimi sovraccarichi che i transistor non potrebbero sopportare. Il FUS2 deve essere del tipo ritardato da 35÷40 A. Notate che il fusibile si trova dopo la batteria di condensatori formata da C5÷C8: questo, perché mettendolo prima, la forte corrente assorbita da essi all'accensione del circuito potrebbe, a lungo andare, farlo saltare (ricordate che gli elettrolitici di grossa capacità quando sono scarichi assorbono anche centinaia di ampère nei picchi). Dopo il fusibile la tensione di uscita è disponibile tra i punti contrassegnati da + e - OUT, pronta per essere prelevata dagli utilizzatori. Bene, con la descrizione del circuito abbiamo finito; vediamo adesso come si realizza l'alimentatore.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per il circuito abbiamo previsto un montaggio misto, parte a fili e parte su basetta stampata, a causa della struttura e delle esigenze dei componenti di potenza impiegati; sul circuito stampato vanno i condensatori, il Darlington, il LED e i diodi D5 e DZ1, mentre all'esterno vanno posizionati i fusibili, il trasformatore, i transistor di uscita, e i diodi raddrizzatori D1, D2, D3 e D4. Ma procediamo con ordine: una volta realizzata la basetta stampata (per aiutarvi nel compito ne pubblichiamo in queste pagine la traccia lato rame a grandezza naturale) montate su di essa le resistenze, rammentando di tenere sollevate di un paio di millimetri quelle di potenza, ovvero tutte eccetto R6; inserite e saldate quindi i diodi, prestando attenzione alla loro polarità e rammentando che per il LED il catodo è il terminale vicino alla smussatura del contenitore, mentre negli altri è quello vicino alla fascetta colorata. Inserite quindi i condensatori, mettendo per primo C9 (è il più piccolo...) e prestando attenzione alle polarità indi-

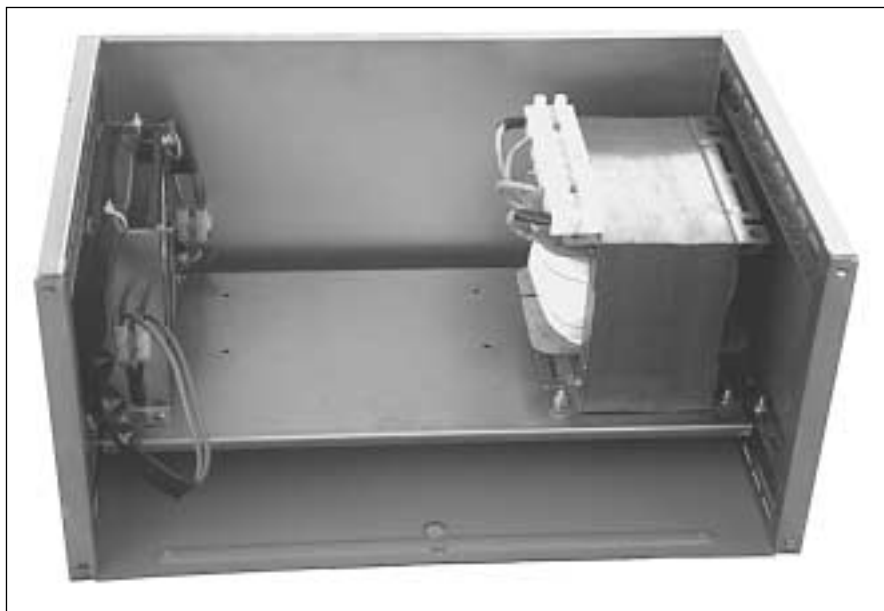


cate per essi negli schemi di montaggio; quanto al TIP122, va montato verticalmente con il lato metallico rivolto agli elettrolitici e fissato ad un dissipatore da $10\text{ }^{\circ}\text{C/W}$ di resistenza termica, al quale va stretto mediante una vite da 3 mm (3MA) con dado.

Sistemata la basetta procuratevi un dissipatore di calore avente grosso modo resistenza termica di $1,2\text{ }^{\circ}\text{C/W}$ ed una superficie piana; foratelo in modo da poter montare i cinque 2N3055 che firserete poi con viti da 3MA dotate di dadi ed occhielli capocorda per i collegamenti di emettitore.

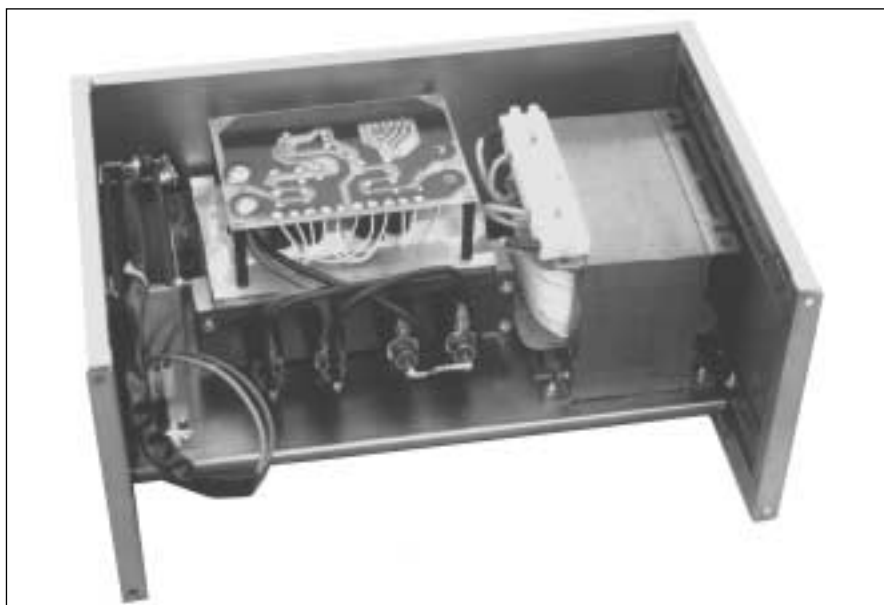
Ai capocorda che avete stretto insieme alle viti dei 2N3055 saldate degli spezzoni di filo da 1,5 mmq di sezione che dovete poi collegare, sul circuito stampato, alle rispettive piazzole di collettore: in questo modo si collegano i collettori dei finali (elettricamente connessi ai rispettivi contenitori) allo stampato; con altrettanti spezzoni di filo collegate i terminali di emettitore e base di ciascun transistor alle rispettive piazzole dello stampato (per gli emettitori usate preferibilmente cavo da 2 mmq o 2,5 mmq). Per i collegamenti dei finali considerate che non c'è distinzione tra i 2N3055: sono tutti collegati allo stesso modo ed hanno emettitore e collettore in comune, quindi possono essere collegati senza un preciso ordine alle rispettive piazzole, basta ovviamente che gli emettitori vadano alle piazzole per gli emettitori e le basi a quelle riservate alle basi. Quanto ai diodi del raddrizzatore, sono di tipo metallico e quindi vanno avvitati ciascuno ad un piccolo dissipatore da $8\div 10\text{ }^{\circ}\text{C/W}$; ciascun dissipatore va poi fissato ad un supporto isolante. Per fare le cose bene potete fissare i singoli dissipatori tutti in fila ad una barretta di bachelite o vetronite, ovviamente non ramate. Quanto ai collegamenti, ricordate che i diodi usati hanno il catodo collegato elettricamente al contenitore, quindi per la connessione dovete usare un capocorda da stringere con la stessa vite di fissaggio, oppure tra il corpo del componente e il metallo del dissipatore nel caso avviate i diodi direttamente ai rispettivi dissipatori.

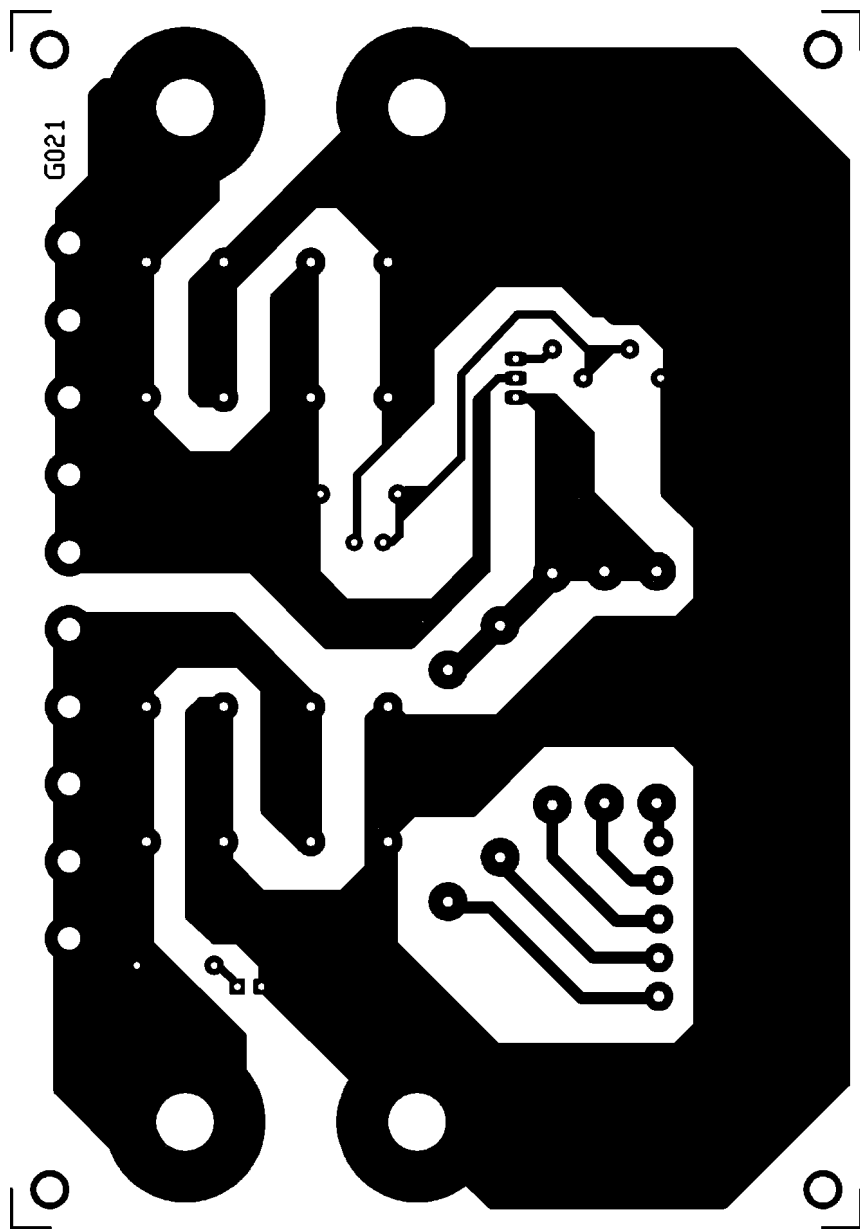
Gli anodi dei diodi sono invece gli elettrodi opposti alle viti di fissaggio, e sono quelli evidentemente isolati dal



contenitore (sono in mezzo ad un isolante di resina); in ogni modo, anodo e catodo di ciascun diodo vanno collegati secondo le indicazioni dello schema elettrico, utilizzando spezzoni di cavo elettrico di sezione pari ad almeno $8\div 10$ millimetri quadri. Per realizzare il ponte ricordate che i diodi hanno i catodi e gli anodi uniti a coppie, e che ciascuno dei componenti delle coppie ha il catodo sull'anodo di uno dell'altra. In pratica prendete il primo diodo e collegatene l'anodo a quello del diodo che gli sta a fianco; quindi collegate insieme i catodi degli altri due diodi: gli anodi uniti costituiscono il positivo del ponte raddrizzatore, mentre i catodi corrispondono al positivo. Adesso collegate il catodo (parte metallica) del

primo diodo all'anodo del terzo, e quello del secondo all'anodo del quarto: questi ultimi sono i collegamenti relativi all'ingresso del ponte, perciò vanno connessi con due robusti spezzoni di filo isolato (va bene cavo da $6\div 8$ mmq) ai capi del secondario del trasformatore di alimentazione. Se avete qualche dubbio sul collegamento ricordate che comunque tutto deve corrispondere allo schema elettrico; e naturalmente prendete spunto dalle fotografie del prototipo illustrate in queste pagine, nelle quali è ben visibile il collegamento dei diodi raddrizzatori. Sistemati tutti i collegamenti racchiudete l'alimentatore in un contenitore che ne possa reggere il peso; è consigliabile utilizzare un contenitore metallico





In alto, traccia rame in dimensioni reali della basetta utilizzata per montare l'alimentatore e (sotto) il pannello frontale del prototipo da noi realizzato. L'intera apparecchiatura è stata alloggiata all'interno di un contenitore metallico della Ganzlerli.



molto robusto (per il nostro prototipo abbiamo utilizzato un Ganzlerli) munito di fori di aerazione. Nel caso di contenitore metallico isolate il dissipatore con dei supporti di plastica o di legno in modo da fissarlo bene senza però realizzare alcun collegamento elettrico tra esso e la lamiera. Per agevolare lo smaltimento del calore a pieno carico consigliamo di fissare una ventola vicino al dissipatore dei 2N3055, posizionandola in modo che l'aria scorra parallelamente alle lamelle di quest'ultimo: potete utilizzare qualunque ventola elicoidale (ma anche tangenziale, se vi risulta più comoda) da 220 volt/20 watt.

Per l'alimentazione di tutto il circuito occorre un trasformatore con primario da rete (220V/50Hz) e secondario a $13\div 15$ volt capace di erogare almeno 30A: in pratica il trasformatore deve essere da almeno $500\div 700$ VA. Consigliamo di montare il fusibile FUS1 su un portafusibile 5x20 da pannello direttamente sulla parte posteriore del contenitore dell'alimentatore. Naturalmente occorre prevedere l'interruttore di alimentazione (da almeno 3A, 250V) in serie all'altro filo di rete: anche l'interruttore va montato a pannello, preferibilmente sul frontale della scatola. Quanto all'uscita, dai rispettivi punti del circuito stampato fate partire due spezzoni di cavo isolato da $8\div 10$ mmq che dovete portare a due robusti morsetti sul frontale o sul retro della scatola: i morsetti devono poter reggere 30A o più, e devono evidentemente essere isolati dalla scatola qualora questa sia di metallo. In serie al morsetto positivo conviene collegare il fusibile FUS2: quest'ultimo può essere del tipo da automobile (a baionetta) e può essere montato su un apposito portafusibile. In alternativa ai morsetti, per le uscite si possono utilizzare direttamente dei cavi da batteria (di quelli un po' seri...) da tagliare e saldare direttamente uno al punto negativo di uscita dello stampato e l'altro dopo il portafusibile del FUS2; naturalmente dall'altro capo ciascun cavo deve essere munito di pinza. Per i collegamenti di uscita ricordate di usare la solita convenzione: il negativo deve corrispondere al cavo o al morsetto (o pinza) nero, mentre il positivo deve fare capo al filo o morsetto rosso.

Corso di programmazione per microcontrollori Zilog Z8

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

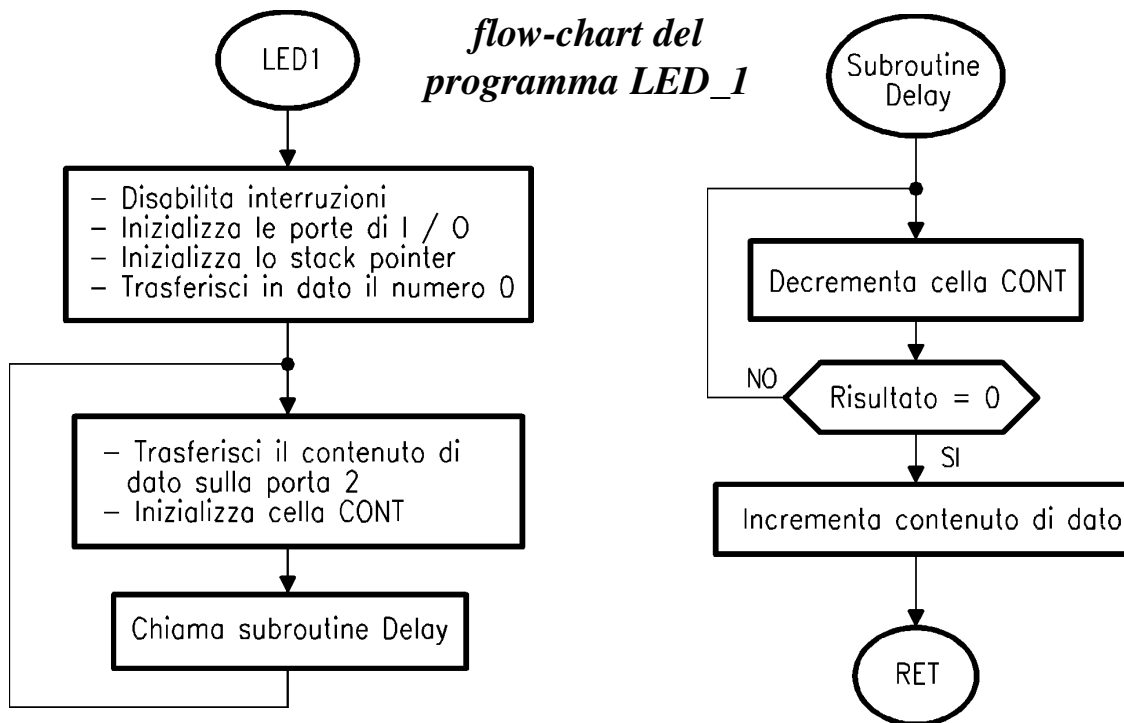
di Roberto Nogarotto



Per iniziare a prendere confidenza con la programmazione dei micro abbiamo ritenuto che la soluzione migliore sia la realizzazione di un circuito dimostrativo abbinato ad una serie di programmi didattici appositamente realizzati. Allo scopo, nella precedente puntata del Corso abbiamo presentato la demoboard, ovvero una versatile scheda che applicata allo Z8ICE consente la realizzazione di moltissime applicazioni didattiche. In questa puntata, proponiamo una serie di listati software, debitamente commentati e illustrati da flow-chart, che consentiranno anche a chi è quasi digiuno di pro-

grammazione di imparare gradatamente ad impiegare i microcontrollori della Zilog. Per poter utilizzare i programmi descritti in queste pagine occorre trascriverli nel PC collegato all'emulatore mediante un normale editor di testo, quale il programma Edit del DOS e salvarli con l'estensione .s tipica dei programmi in assembler. Dopo aver salvato il file con estensione .s, nella directory nella quale si trova l'assemblatore, occorre digitare: "ASMZ8" seguito dal nome del file senza estensione. Ad esempio, per assemblare il file LED_4.S, dovremo digitare: "ASMZ8 LED_4"; in questo modo

flow-chart del programma LED_1



vengono avviati tutti i programmi necessari per assemblare il file (assemblatore, linker, ecc.) e se tutto procede regolarmente, alla fine di queste operazioni saranno stati creati diversi file, come già spiegato nelle precedenti lezioni del Corso. Terminata la fase di conversione del file da sorgente ad oggetto, si può passare al programma di gestione dell'emulatore (Zilog ICEBOX), che dovrà ovviamente essere avviato in ambiente Windows. A questo punto, occorre selezionare la porta seriale a cui è collegato l'emulatore e configurare il programma per emulare lo Z86E08. Per trasferire il file che intendiamo emu-

lare nell'ambiente dello Z8ICE occorre selezionare dal menu File il comando: "Download to Z8 Code memory".

Di seguito, si seleziona la directory nella quale è presente l'assemblatore, e nella quale dovrà quindi trovarsi il file appena assemblato (normalmente questa directory ha nome ZASM) e si digita il nome del file che si vuole emulare, con estensione .HEX. Una volta caricato il file, si attiva la finestra di debug (comando Debug del menu ICEBOX) e, da questa finestra, si avvia il programma con il pulsante GO. Occorre ricordare, perché tutto fun-

```

;*****
;***** File: LED_1      Data: 05/10/1996 *****
;***** ESEMPIO PER CORSO ZILOG Z8 *****
;***** (C) 1996 by FUTURA ELETTRONICA *****
;*****
;Vettori di interrupt _____

.org 0000h
.word 0 ;IRQ0 P32 External Falling Edge
.word 0 ;IRQ1 P33 External Falling Edge
.word 0 ;IRQ2 P31 External Falling Edge
.word 0 ;IRQ3 P32 External Rising Edge
.word 0 ;IRQ4 Timer 0
.word 0 ;IRQ5 Timer 1

;Inizializzazioni _____

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

DI        ;Disabilita le interrupt
LD  P01M,#00000100B ;Inizializza il

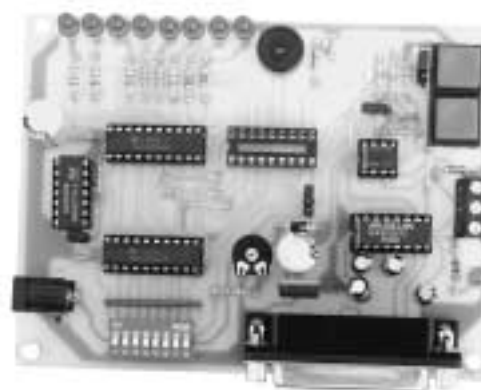
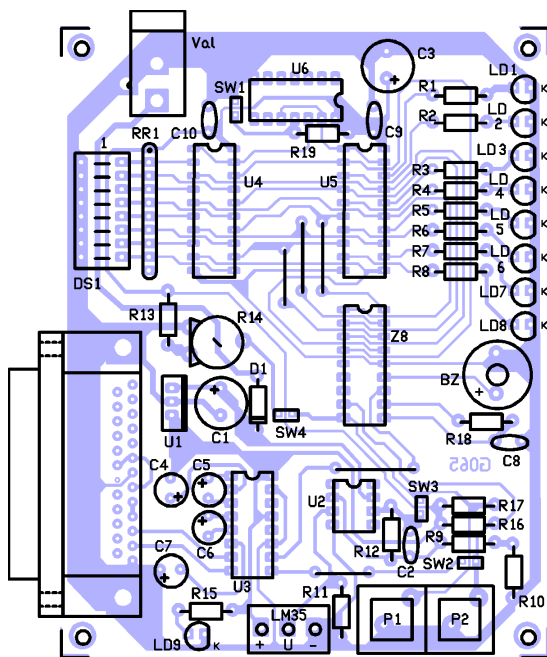
LD  P2M,#00000000B ;Port 0 come uscita
LD  P3M,#00000001B ;Inizializza il
                                ;Port 3 come digitale
LD  P0,#00           ;Port 0 = 00
LD  SPL,#%80         ;Stack pointer
LD  SPH,#%00
LD  DATO,#00         ;Inizializza DATO

MAIN: LD  P2,DATO      ;Trasferisci il dato alla porta
      LD  CONT_HI,#%FF ;Carica CONT con FFFF
      LD  CONT_LO,#%FF
      CALL DELAY       ;Chiama la routine Delay
      JR  MAIN         ;Salta a MAIN

DELAY: DECW CONT       ;Decrementa CONT
      JR  NZ,DELAY     ;Se il risultato non è zero,
                        ;vai a DELAY
      INC  DATO        ;Incrementa DATO
      RET             ;Ritorna al programma
                        ;principale

.END

```



In questa puntata proponiamo una serie di programmi didattici appositamente realizzati per apprendere in modo semplice ed intuitivo la programmazione dei micro Zilog utilizzando l'emulatore circuitale abbinato alla demoboard presentata nella precedente puntata del Corso.

zioni correttamente, che:

- Sulla scheda dell'emulatore sono presenti dei jumper che permettono di selezionare il dispositivo da emulare (sono i jumper J4, J5 e J6); questi jumper devono essere predisposti nel modo corretto e, a tale scopo, fare riferimento al manuale di configurazione contenuto nello Zilog Icebox;
- La demoboard ha un'alimentazione separata; è buona norma non collegare l'emulatore ancora spento alla demoboard già accesa;
- La demoboard presenta anch'essa dei jumper di configurazione; quando si avvia un programma occorre dun-

que accertarsi che i jumper della demoboard siano predisposti correttamente, altrimenti il programma potrebbe non funzionare.

La demoboard va collegata all'emulatore attraverso l'apposito cavo piatto incluso nella confezione dello Zilog Icebox. Questo cavo, dispone agli estremi di due connettori a 18 piedini che andranno inseriti nel verso corretto (altrimenti si potrebbe danneggiare l'emulatore), uno nello zoccolo di emulazione a 18 pin della piastra Zilog, l'altro nello zoccolo (siglato Z8) della demoboard.

Entriamo ora nel vivo della programmazione assembler analizzando una serie di programmi che, utilizzando la

```

;*****
;***** File: LED_2      Data: 05/10/1996 *****
;***** ESEMPIO PER CORSO ZILOG Z8 *****
;***** (C) 1996 by FUTURA ELETTRONICA *****
;*****

```

;Vettori di interrupt _____

```

.org 0000h
.word 0 ;IRQ0 P32 External Falling Edge
.word 0 ;IRQ1 P33 External Falling Edge
.word 0 ;IRQ2 P31 External Falling Edge
.word 0 ;IRQ3 P32 External Rising Edge
.word 0 ;IRQ4 Timer 0
.word 0 ;IRQ5 Timer 1

```

;Inizializzazioni _____

```

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

```

DI ;Disabilita le interrupt

```

LD P01M,#00000100B ;Inizializza il Port 0 come
uscita
LD P2M,#00000000B ;Inizializza Port 2
LD P3M,#00000001B ;Inizializza Port 3
;come digitale
LD P0,#00 ;Port 0 = 00
LD SPL,##80 ;Stack pointer
LD SPH,##00
LD DATO,#01 ;Inizializza DATO

MAIN: LD P2,DATO ;Trasferisci il dato alla
porta
LD CONT_HI,##FF
LD CONT_LO,##FF
CALL DELAY
JR MAIN

```

```

DELAY: DECW CONT
JR NZ,DELAY
RL DATO ;Ruota a sinistra di un bit
RET

```

.END

porta 2 del micro, andranno a gestire l'accensione e lo spegnimento degli 8 led presenti sulla demoboard.

Affinché tutto funzioni correttamente i jumper della demoboard siglati SW1, SW2, SW3 e SW4 devono rimanere aperti. Controllate anche che i jumper dell'emulatore siano configurati per selezionare il microcontrollore tipo Z86E04/08. Se tutto è predisposto correttamente, si può dare alimentazione al circuito alimentando prima l'emulatore e dopo la demoboard. La tensione di alimentazione deve essere prelevata da una sorgente stabilizzata da laboratorio relativamente precisa: per la tolleranza ammessa fare riferimento al manuale della Zilog.

A questo punto, è possibile avviare il programma di gestione dell'emulatore e con il comando Download To Z8 Code Memory si può aprire e disassemblare il file .HEX da emulare. Attivando la finestra di debug è possibile procedere all'emulazione e al test funzionale del file .HEX.

IL PROGRAMMA LED_1

Analizziamo il primo dei programmi didattici appositamente realizzati per questo Corso: il programma LED_1. Lo scopo di LED_1 è di visualizzare lo stato dei

programma ogni qualvolta avviene una interruzione. La pseudoistruzione “.org” informa il compilatore che deve iniziare a scrivere il programma nella memoria del micro partendo da una determinata locazione, la 000 esadecimale nel nostro caso. L'altra direttiva implementata è la “.word” che ordina all'assemblatore di riservare uno spazio di due byte per ciascuna interruzione. Seguono le inizializzazioni, ovvero le istruzioni che consentono di assegnare un nome alle variabili e alle costanti che dovremo successivamente utilizzare. Nel nostro esempio, abbiamo la variabile DATO assegnata (questo è il significato della pseudoistruzione “.EQU”) al registro di lavoro r6 e la variabile CONT assegnata ad una coppia di registri, i registri r4 ed r5 (specificati da rr4, che significa appunto la coppia di registri r4 ed r5): CONT_HI e CONT_LO rappresentano le due parti (byte alto e byte basso) della variabile CONT. Vedremo più avanti perché vengono specificati in questo modo.

Proseguiamo nell'analisi del listato; ora vengono disabilitate le interruzioni (DI) poiché non richieste in questo programma; vengono poi inizializzati i registri di controllo delle porte (P01M, P2M e P3M) in modo che la Porta 2 lavori come uscita e in modalità di pull-up attivo, la Porta P3 funzioni come digitale e la Porta P0 come uscita. Rammentiamo che è sempre necessario inizializ-

```

;*****
;***** File: LED_3      Data: 05/10/1996 *****
;***** ESEMPIO PER CORSO ZILOG Z8 *****
;***** (C) 1996 by FUTURA ELETTRONICA *****
;*****
;Vettori di interrupt
.org 0000h
.word UP      ;IRQ0 P32 External Falling Edge
.word 0       ;IRQ1 P33 External Falling Edge
.word DOWN    ;IRQ2 P31 External Falling Edge
.word 0       ;IRQ3 P32 External Rising Edge
.word 0       ;IRQ4 Timer 0
.word 0       ;IRQ5 Timer 1

;Inizializzazioni
DATO      .EQU  r6
CONT_HI   .EQU  r4
CONT_LO   .EQU  r5
CONT      .EQU  rr4

DI        ;Disabilita le interrupt
LD  P01M,#00000100B ;Inizializza il Port 0
                        ;come uscita
LD  P2M,#00000000B  ;Inizializza Port 2
LD  P3M,#00000001B  ;Inizializza Port 3
                        ;come digitale
LD  SPL,#%80
LD  SPH,#%00
LD

IMR,#00000101B      ;Inizializza i tre registri
LD  IPR,#00010000B  ;che gestiscono
LD  IRQ,#00000000B  ;le interruzioni
LD  DATO,#01

MAIN:  EI            ;Abilita le interruzioni
LD  P2,DATO          ;Trasferisci DATO sulla porta 2
LD  CONT_HI,#%A0
LD  CONT_LO,#%FF
JR  MAIN

DELAY: DECW CONT
JR  NZ,DELAY
RET

UP:    DI            ;Disabilita le interruzioni
RL  DATO             ;Ruota a sinistra DATO di un bit
CALL DELAY           ;Routine di ritardo
LD  IRQ,#00000000B  ;Annulla le richieste
                        ;pendenti
IRET                ;Torna al programma principale

DOWN:  DI            ;Disabilita le interruzioni
RR  DATO             ;Ruota a destra DATO di un bit
CALL DELAY           ;Routine di ritardo
LD  IRQ,#00000000B  ;Annulla le richieste
                        ;pendenti
IRET                ;Torna al programma principale

.END

```

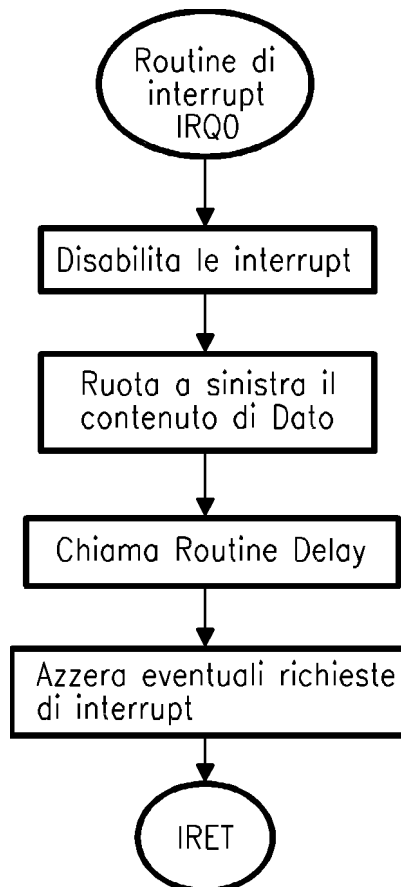
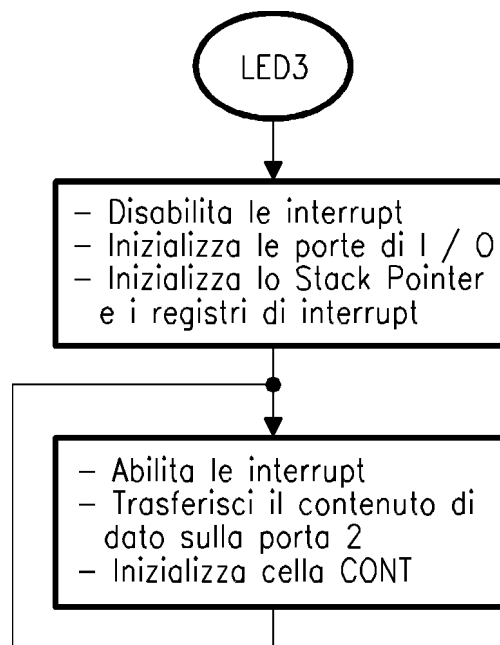
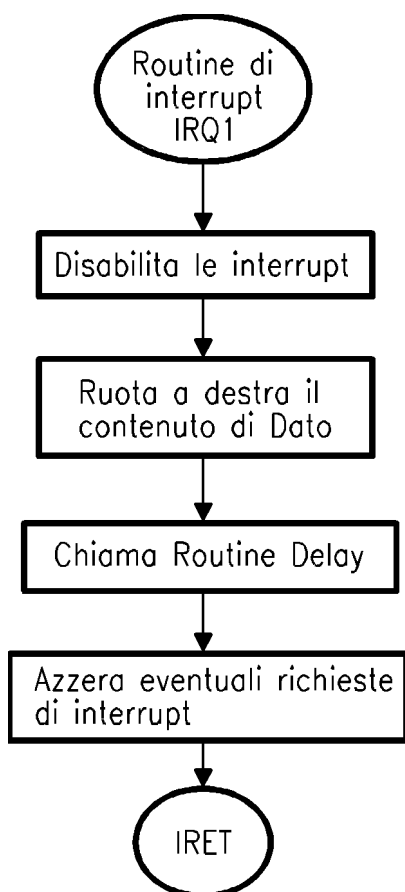
bit che compongono una cella di memoria RAM indicata dalla sigla DATO e di incrementarne il contenuto a intervalli regolari tramite la subroutine DELAY. Osserviamo il listato riportato in questa pagina; la prima parte del programma definisce i vettori di interrupt, cioè le dodici locazioni di memoria che indirizzano il pro-

gramma e che per il significato dei tre registri P01M, P2M e P3M, è sufficiente fare riferimento a quanto già esposto nelle precedenti puntate del Corso.

Osserviamo soltanto che per inizializzare questi registri abbiamo utilizzato dei numeri scritti direttamente in

**diagramma di flusso
del programma LED_3
e delle due routine
di interruzione
IRQ0 e IRQ1**

Nel programma LED_3 vengono utilizzate due interruzioni del microcontrollore Zilog per gestire in tempo reale la pressione dei due pulsanti P1 e P2 disponibili sulla demoboard. Il main program di LED_3 non legge quindi lo stato dei pulsanti, ma demanda questo compito a due apposite subroutine di interruzione. Come retroazione vengono utilizzati gli otto LED della demoboard che si accendono uno per volta da sinistra verso destra o viceversa in funzione del pulsante premuto.

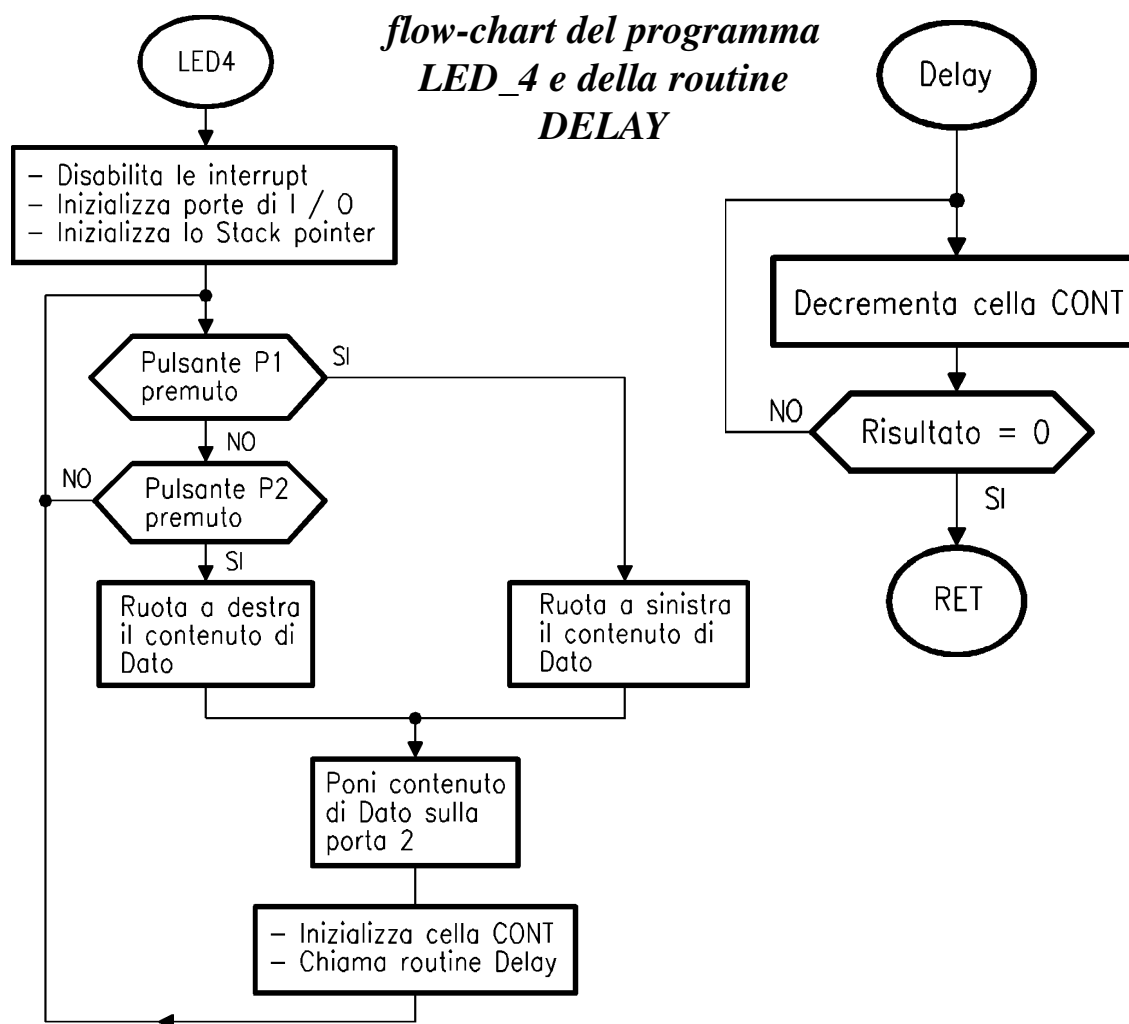


codice binario: dopo il numero è presente la lettera B (numero espresso in base 2).

A questo punto, viene caricato nella Porta 0 il numero 00 (istruzione LD P0,#00); omettendo questa istruzione sulla Porta vi sarebbe un valore non definito e i dispositivi ad essa collegati verrebbero pilotati da dei livelli

logici casuali. Inizializziamo ora lo Stack Pointer attraverso i suoi due registri SPL e SPH (Stack Pointer Low e Stack Pointer Hi). Lo Stack viene predisposto alla locazione 80 esadecimale (il simbolo di percentuale "%" indica che il numero è espresso in base esadecimale) in quanto sappiamo che l'area destinata ai registri ter-

*flow-chart del programma
LED_4 e della routine
DELAY*



mina alla locazione 7F. Sappiamo anche che lo Stack Pointer lavora “al contrario”, immagazzina i dati dalla locazione più alta scendendo man mano, e per questo motivo è sempre consigliabile utilizzare l’ultima locazione di memoria disponibile al fine di lasciare allo Stack più spazio possibile per i propri dati. Inizializziamo anche la cella DATO caricandovi il numero 00 (LD DATO, #00).

Nel listato troviamo ora l’etichetta MAIN, indispensabile al programma per eseguire ciclicamente una serie di istruzioni che in questo caso appartengono al programma principale o “main program”. Anche DELAY è una etichetta, ma identifica una subroutine.

La prima istruzione disponibile nel main program carica nella Porta P2 il contenuto di DATO (LD P2,DATO). Le due istruzioni successive caricano invece le due variabili CONT_HI e CONT_LO con due numeri. Questi ultimi verranno utilizzati dalla subroutine DELAY per creare un ciclo di ritardo. Ricordiamo che il micro esegue tutte le operazioni in tempi dell’ordine dei microsecondi e quindi per rallentare l’esecuzione del programma dobbiamo necessariamente ricorrere ad una subroutine di attesa. L’istruzione CALL viene utilizzata per richiama-

re la subroutine DELAY (istruzione CALL DELAY); ogni volta che il programma trova questa istruzione “salta” alle istruzioni che si trovano in corrispondenza dell’etichetta DELAY. Ogni subroutine deve essere terminata con l’istruzione RET onde permettere al micro di tornare al punto in cui aveva eseguito il salto.

La DELAY ha il solo scopo di rallentare l’esecuzione del programma e per fare ciò decrementa ciclicamente la variabile CONT attraverso l’istruzione DECW. La CONT è l’insieme di due registri, quindi non è un byte (8 bit) ma una word (16 bit) e necessita quindi non dell’istruzione DEC, che andrebbe bene per decrementare un registro, ma dell’istruzione DECW (Decrement Word). Fino a quando la CONT non viene azzerata, l’istruzione JR (istruzione di salto) costringe il programma a tornare all’etichetta DELAY e ad eseguire un nuovo ciclo. La condizione NZ sta per Not Zero e l’istruzione: “JR NZ,DELAY” ha il seguente significato: fino a quando l’operazione DECW non dà come risultato zero, torna a DELAY, altrimenti prosegui. Quando il ciclo prosegue, il programma torna esattamente al punto in cui era stato interrotto attraverso l’istruzione CALL. Questo è quanto esegue l’istruzione RET che deve essere posta alla fine

di qualunque subroutine. La direttiva “.END” chiude il programma ovvero dice all’assemblatore che il programma è terminato. Abbiamo descritto prima il significato della subroutine DELAY, calcoliamo ora la durata del ciclo di ritardo introdotto da tale routine. Allo scopo dobbiamo considerare che l’istruzione DECW impiega 10 cicli di clock per essere eseguita (questo dato si ricava dai manuali della famiglia Z8) e che l’istruzione JR

permette di vedere uno solo degli otto LED presenti sulla demoboard acceso per volta: i LED si accenderanno uno alla volta da sinistra a destra. Sostituendo l’istruzione RL con la RR (Rotate Right) vedremo i LED della demoboard accendersi sempre uno dopo l’altro ma, questa volta, da destra verso sinistra. Passiamo ora al terzo programma demo che presenta diverse e interessanti particolarità.

<pre> ***** ***** File: LED_4 Data: 05/10/1996 ***** ***** ESEMPIO PER CORSO ZILOG Z8 ***** ***** (C) 1996 by FUTURA ELETTRONICA ***** ***** ;Vettori di interrupt .org 0000h .word 0 ;IRQ0 P32 External Falling Edge .word 0 ;IRQ1 P33 External Falling Edge .word 0 ;IRQ2 P31 External Falling Edge .word 0 ;IRQ3 P32 External Rising Edge .word 0 ;IRQ4 Timer 0 .word 0 ;IRQ5 Timer 1 ;Inizializzazioni DATO .EQU r6 CONT_HI .EQU r4 CONT_LO .EQU r5 CONT .EQU rr4 DI ;Disabilita le interrupt LD P01M,#00000100B ;Inizializza il Port 0 ;come uscita LD P2M,#00000000B ;Inizializza Port 2 LD P3M,#00000001B ;Inizializza Port 3 ;come digitale LD SPL,#%80 LD SPH,#%00 </pre>		<pre> LD DATO,#01 LD P2,DATO MAIN: TM P3,#00000100B ;Testa il pulsante P1 JR Z,UP ;Se è premuto, salta a UP TM P3,#00000010B ;Testa il pulsante P2 JR Z,DOWN ;Se è premuto, ;salta a DOWN JR MAIN DELAY: DECW CONT JR NZ,DELAY RET UP: RL DATO ;Ruota a sinistra DATO LD P2,DATO LD CONT_HI,#%A0 LD CONT_LO,#%FF CALL DELAY JR MAIN DOWN: RR DATO ;Ruota a destra DATO LD P2,DATO LD CONT_HI,#%A0 LD CONT_LO,#%FF CALL DELAY JR MAIN .END </pre>	
--	--	---	--

nessita di 12 cicli di clock, quando il salto viene effettivamente eseguito, per un totale di 22 cicli di clock. Poiché CONT viene caricata con il numero esadecimale FFFF (65535 in decimale), i 22 cicli di clock verranno ripetuti per 65535 volte dando un totale di 1.441.770 cicli complessivi per l’intera subroutine. Il clock a cui lavora l’emulatore è pari a 8 MHz mentre il clock che muove il Core del micro è uguale al clock dell’emulatore diviso 2. Da questi dati si può ricavare che il periodo del clock del micro è uguale a $1/4 \text{ MHz} = 0,25 \mu\text{s}$ (microsecondi). Questo è il periodo di un ciclo di clock e poiché la nostra routine impiega 1.441.770 cicli di clock, si può ricavare che il tempo necessario al micro per eseguire l’intera subroutine è di 1.441.770 cicli per $0,25 \mu\text{s}$, cioè di 0,36 secondi.

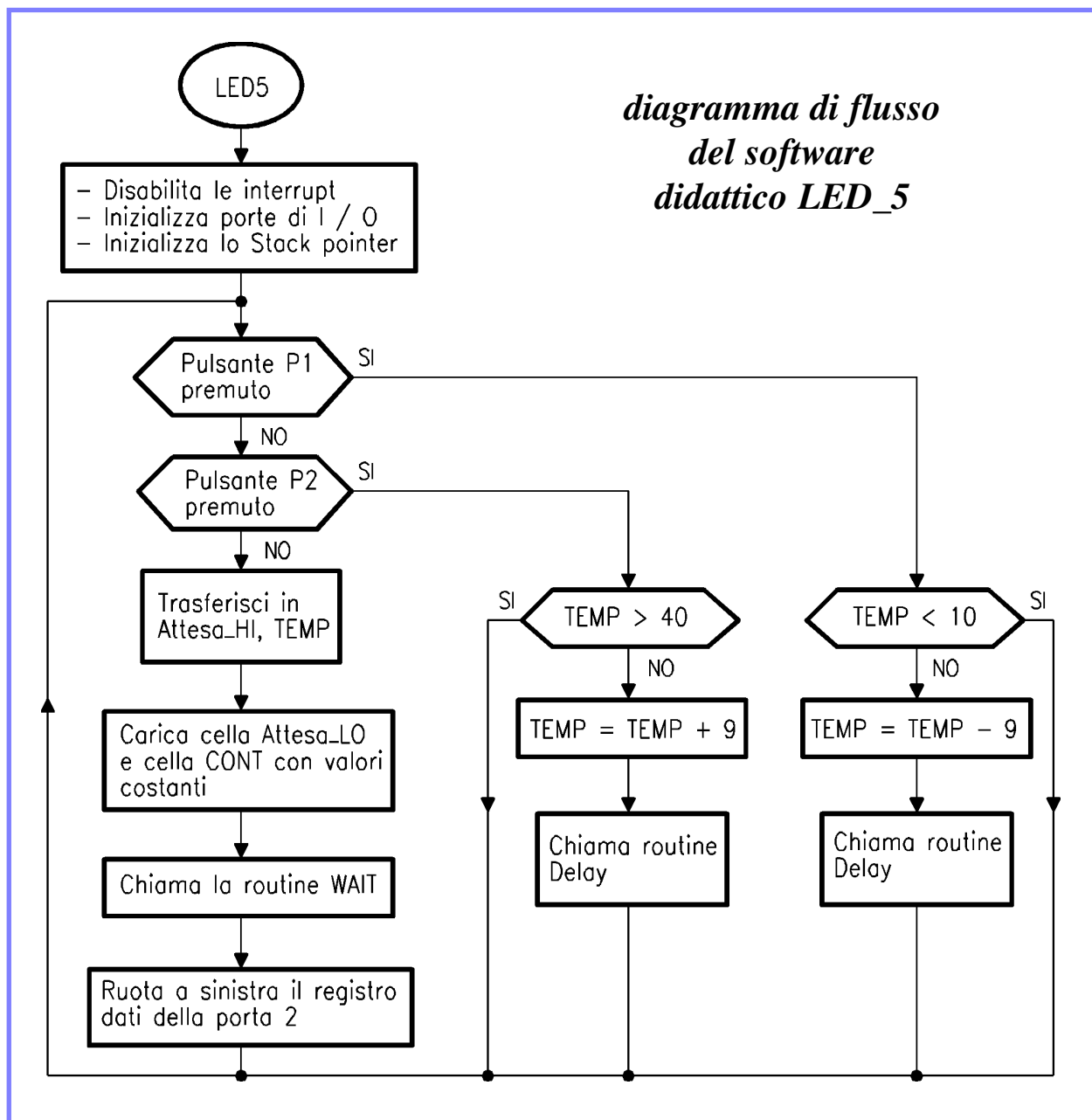
IL PROGRAMMA LED_2

Questo programma è molto simile al precedente, salvo per il fatto che anziché incrementare di volta in volta il valore di DATO per poi trasferirlo sulla Porta 2, utilizza l’istruzione RL (Rotate Left) per “ruotare” a sinistra il numero contenuto in DATO. Il programma LED_2

IL PROGRAMMA LED_3

Innanzitutto, possiamo notare che (vedi relativo listato software) nell’inizializzazione dei vettori di interruzione abbiamo due etichette in corrispondenza di IRQ0 e di IRQ2. Queste due interruzioni vengono generate quando il micro rileva un fronte di discesa della tensione presente sui suoi piedini P32 e P31 che, guarda caso, risultano collegati nella demoboard ai pulsanti P1 e P2. Quando questi pulsanti sono aperti, le due resistenze R16 ed R17 provvedono a mantenere i due piedini a livello logico alto; quando si preme uno dei due pulsanti, si genera un fronte di discesa, cioè un passaggio da un livello logico alto ad uno basso e si attiva di conseguenza la corrispondente interruzione. In quest’ultimo caso, il programma ferma il proprio ciclo di lavoro e va ad eseguire quella parte di programma che corrisponde all’etichetta che noi abbiamo posizionato nel vettore di interruzione. Supponiamo, ad esempio, di premere il pulsante P2, collegato al piedino 8, cioè all’ingresso P31. Poiché al fronte di discesa su P31 è associata l’interruzione IRQ2, il cui vettore punta a DOWN, il risultato della pressione di questo pulsante è l’esecuzione da

*diagramma di flusso
del software
didattico LED_5*



parte del micro delle istruzioni contraddistinte dall'etichetta DOWN: il micro esegue una routine di risposta all'interruzione. La routine che il micro si appresta a processare (eseguire) non viene chiamata dal programma, non avviene cioè una CALL come per la subroutine DELAY del programma LED_1, ma è invece eseguita perché un evento (in questo caso esterno) di interruzione lo ha richiesto.

Spiegato il significato delle interruzioni di P1 e di P2, possiamo procedere nella descrizione del listato di LED_3. Le istruzioni che inizializzano i tre registri di gestione delle interruzioni sono contraddistinti dalle sigle IMR, IPR e IRQ e sul loro utilizzo si può vedere quanto già descritto nella parte teorica del Corso.

Il programma principale, che inizia dall'etichetta MAIN, è costituito semplicemente da un ciclo che gira sempre su se stesso (da notare l'istruzione EI per permettere l'abilitazione delle interruzioni).

Le due routine di risposta alle interruzioni, UP e DOWN, non fanno altro che, rispettivamente, ruotare verso sinistra o verso destra il contenuto di DATO. In questo modo, ad ogni pressione di uno dei due pulsanti, si vede sulla demoboard che il LED acceso si spegne e si accende quello a fianco a destra o a sinistra in funzione del pulsante premuto.

Occorre a questo punto fare un paio di osservazioni. All'interno delle due routine di risposta alle interruzioni (IRQ0 e IRQ1) viene chiamata la routine DELAY che, come abbiamo già visto, serve per rallentare l'esecuzione del programma. In prima analisi, sembrerebbe inutile invocare la DELAY poiché il LED si "sposta" solo quando uno dei due pulsanti viene premuto; in realtà, se omettessimo questa routine, ad ogni pressione del pulsante vedremmo il LED spostarsi di parecchie posizioni. Ciò avviene poiché il contatto di ogni pulsante meccanico, quando si apre o si chiude, dà luogo ad un particola-

re fenomeno denominato rimbalzo, caratterizzato da una rapida serie di aperture e di conseguenti chiusure: premendo o rilasciando un pulsante il relativo contatto si apre e si chiude varie volte prima di stabilizzarsi nella posizione definitiva. Per permettere al microcontrollore

sentire una certa operazione fintantoché il pulsante è premuto, ad esempio nel nostro caso fare continuamente scorrere il LED fino al rilascio del pulsante, bisogna ricorrere ad un diverso sistema di gestione. In pratica, dovremo andare a leggere ciclicamente lo stato dei pie-

<pre> ***** ***** File: LED_5 Data: 05/10/1996 ***** ***** ESEMPIO PER CORSO ZILOG Z8 ***** ***** (C) 1996 by FUTURA ELETTRONICA ***** ***** ;Vettori di interrupt .org 0000h .word 0 ;IRQ0 P32 External Falling Edge .word 0 ;IRQ1 P33 External Falling Edge .word 0 ;IRQ2 P31 External Falling Edge .word 0 ;IRQ3 P32 External Rising Edge .word 0 ;IRQ4 Timer 0 .word 0 ;IRQ5 Timer 1 ;Inizializzazioni DATO .EQU r6 CONT_HI .EQU r4 CONT_LO .EQU r5 TEMP .EQU r7 CONT .EQU rr4 ATTESA_HI .EQU r8 ATTESA_LO .EQU r9 ATTESA .EQU rr8 DI ;Disabilita le interrupt LD P01M,#00000100B ;Inizializza il Port 0 ;come uscita LD P2M,#00000000B ;Inizializza Port 2 LD P3M,#00000001B ;Inizializza Port 3 ;come digitale LD SPL,#%80 LD SPH,#%00 LD DATO,#01 LD P2,DATO LD TEMP,#%50 LD CONT_HI,#%10 LD CONT_LO,#%FF LD ATTESA_HI,#%50 </pre>		<pre> LD ATTESA_LO,#%FF MAIN: TM P3,#00000100B ;P1 premuto ? JR Z,UP ;Se si, vai a UP TM P3,#00000100B ;P2 premuto ? JR Z,DOWN ;Se si vai a DOWN LD ATTESA_HI,TEMP LD ATTESA_LO,#%FF LD CONT_HI,#%10 LD CONT_LO,#%FF CALL WAIT RL P2 ;Rota P2 JR MAIN DELAY: DECW CONT JR NZ,DELAY RET WAIT: DECW ATTESA ;Decrementa ATTESA JR NZ,WAIT ;Finché diverso da zero, ;vai a WAIT RET UP: CP TEMP,#10 ;Confronta TEMP col numero 10 JR ULT,MAIN ;Se TEMP è minore di 10, ;torna al main SUB TEMP,#09 ;altrimenti sottrai a TEMP ;il numero 9 CALL DELAY JR MAIN DOWN: CP TEMP,#%40 ;Confronta TEMP col numero ;esadecimale 40 JR UGT,MAIN ;Se TEMP è maggiore di %40, ;torna al main ADD TEMP,#09 ;altrimenti aggiungi a TEMP il ;numero 9 CALL DELAY JR MAIN .END </pre>	
---	--	--	--

di distinguere la singola pressione del pulsante dai relativi rimbalzi che ne derivano occorre inserire nel programma dei cicli di ritardo, come quelli generati dalla DELAY. Nel nostro esempio, nelle routine UP e DOWN vengono dapprima disabilitate le interruzioni con l'istruzione DI (Disable Interrupt) e successivamente viene chiamata la DELAY: terminata la routine di ritardo i contatti del pulsante hanno già assunto una posizione stabile.

Una seconda considerazione interessante riguarda la richiesta di interruzione che, come sappiamo, parte in corrispondenza di un fronte di discesa, cioè del passaggio da un livello logico alto ad uno basso. In questo modo, anche se il pulsante viene tenuto premuto, la richiesta di interruzione avviene una ed una sola volta; se si desidera spostare di un'altra posizione il LED, occorre necessariamente rilasciare e ripremere il pulsante. Qualora si desideri avere un sistema in grado di con-

dini P31 e P32 per vedere se si trovano a livello logico alto (pulsante non premuto) o a livello logico basso (pulsante premuto). Questo diverso modo di controllare i pulsanti, o in generale un qualsiasi ingresso, è stato implementato nel quarto programma didattico, il LED_4.

IL PROGRAMMA LED_4

Nel main program di LED_4 compare una nuova istruzione, la TM (Test Mask) che si rende estremamente utile ogniquale volta si vuole testare lo stato di uno o più bit, siano essi appartenenti ad un registro o ad una Porta di ingresso/uscita. L'istruzione TM esegue un'operazione di AND fra i due operandi che la seguono, sorgente e destinazione. Analizziamola più in dettaglio; l'istruzione: "TM P3,#00000100B" esegue una operazione di AND fra la Porta 3 ed il numero binario 00000100. La

posizione del bit posto a 1 coincide con il bit che, nella Porta 3, corrisponde a P32 e, nel nostro caso, se il pulsante non è premuto, su P32 avremo un 1 logico: l'operazione di AND darà come risultato un 1, poiché 1 AND 1 dà appunto 1. La successiva istruzione di salto condizionato: "JR Z,UP", ha come conseguenza di non fare eseguire il salto al micro se il risultato dell'operazione precedente, della Test Mask, non ha dato come risultato zero (l'istruzione va interpretata come salta ad UP se il risultato dell'operazione precedente è uguale a zero).

Risulta chiaro che se il pulsante viene premuto, P32 avrà valore logico 0, l'operazione di AND darà come risultato tutti 0, l'istruzione di salto vedrà verificata la propria condizione e, infine, il micro andrà a gestire le istruzioni dell'etichetta UP. In questa parte del programma viene shiftato il contenuto della cella DATO e viene richiamata la solita routine di ritardo.

Lo stesso ragionamento si può applicare alle istruzioni di test del piedino P31, collegato all'altro pulsante. Anche in questo caso, se trovano uno zero logico (pulsante premuto) trasferiscono il programma in DOWN che effettua lo shift di DATO in senso opposto.

Concludendo, il programma LED_4 ogni volta che esegue l'istruzione TM va ad agire sullo stato dei LED spegnendo quello acceso e accendendo quello subito a sinistra se il P1 è premuto, oppure quello di destra se è il pulsante P2 ad essere premuto.

Analizziamo ora un altro semplice programma che ci permette di variare attraverso i soliti pulsanti P1 e P2 la velocità di scorrimento dei LED: il programma in questione è denominato LED_5.

IL PROGRAMMA LED_5

Nel LED_5, anziché una sola routine di ritardo, ne sono state implementate due diverse: la DELAY e la WAIT. La prima routine funge da antirimbombo per i pulsanti ed è caratterizzata da una durata di esecuzione fissa determinata dal numero assegnato a CONT; la seconda routine è, invece, caratterizzata da una durata di esecuzione

variabile in funzione del contenuto del doppio registro ATTESA (costituito da ATTESA_LO e da ATTESA_HI).

Le due routine UP e DOWN, richiamate dalle istruzioni TM e JR, vanno a modificare il valore di un registro denominato TEMP che viene poi caricato, nel ciclo principale, nel registro ATTESA_HI. E' logico che più il valore in questo registro è basso, più veloce sarà la routine WAIT. Per questo motivo, la routine UP, che deve incrementare la velocità di scorrimento dei led, sottrae - ogni volta che viene richiamata - il numero 9 dalla variabile TEMP, mentre la routine DOWN aggiunge lo stesso numero a TEMP.

Osserviamo ora l'utilizzo dell'istruzione CP (Compare), utile per confrontare un registro con un numero. Nel nostro caso, questa istruzione viene utilizzata per evitare di incrementare TEMP oltre un certo valore e per evitare di decrementarlo al di sotto di un altro valore. Sia nella subroutine UP che nella DOWN, il valore di TEMP viene dunque confrontato con una costante. Per la precisione, nella UP il contenuto di TEMP viene confrontato con il numero 10 e il risultato del confronto viene esaminato da un'istruzione di salto condizionato, la JR ULT,MAIN. La condizione del salto è definita da ULT (Unsigned Less Than), ovvero il salto viene eseguito se è verificato il fatto che la variabile TEMP, considerata come numero senza segno, risulta minore di 10: se questa condizione fosse verificata, cioè se TEMP fosse minore di 10, non avrebbe ovviamente senso sottrarre ulteriormente il numero 9. In pratica, anche tenendo premuto il pulsante, non si noterebbe alcun aumento nella velocità di scorrimento dei LED.

Lo stesso discorso vale per la subroutine DOWN, solo che la condizione di salto viene vincolata all'istruzione JR UGT,MAIN. In questo caso il salto a MAIN viene eseguito se il contenuto di TEMP risulta maggiore del numero esadecimale 40; la sigla UGT significa infatti Unsigned Greater Than.

Appuntamento alla prossima puntata con nuove ed interessanti applicazioni per la demoboard.

DOVE ACQUISTARE L'EMULATORE



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

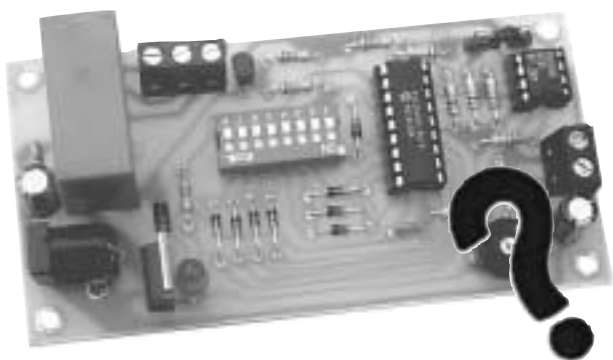
**Il materiale può essere richiesto a:
FUTURA ELETTRONICA, V.le Kennedy 96, 20027
Rescaldina (MI) Tel 0331/576139 fax 0331/578200.**

Nuovo indirizzo:

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

SIMULATORE DI PRESENZA

Permette di comandare l'accensione o lo spegnimento di lampade simulando la presenza di persone in abitazioni, uffici, ecc. Per quanto semplice costituisce di fatto un efficace sistema antifurto, perché chiunque, a meno di non sapere dell'esistenza del dispositivo, vedendo le luci accese pensa che nei locali vi sia gente ...



di Marco Rossi

Quante volte uscendo di casa la sera, dopo aver saputo di furti in appartamenti della vostra zona, avete lasciato accese le luci in qualche stanza, oppure la televisione, per far pensare ad eventuali malintenzionati che siete in casa? Sicuramente almeno una volta, dato che si tratta forse del più semplice espediente antifurto: diciamo un deterrente, più che un vero e proprio antifurto, perché di fatto serve più a scoraggiare che ad ostacolare eventuali intrusioni. Ma se è vero che l'apparenza conta più della sostanza, anche in questo caso è forse più sicuro un finto antifurto che uno vero: già, perché far pensare che la casa sia abitata teoricamente tiene lontani i malintenzionati, e quindi si suppone che non solo impedisca il

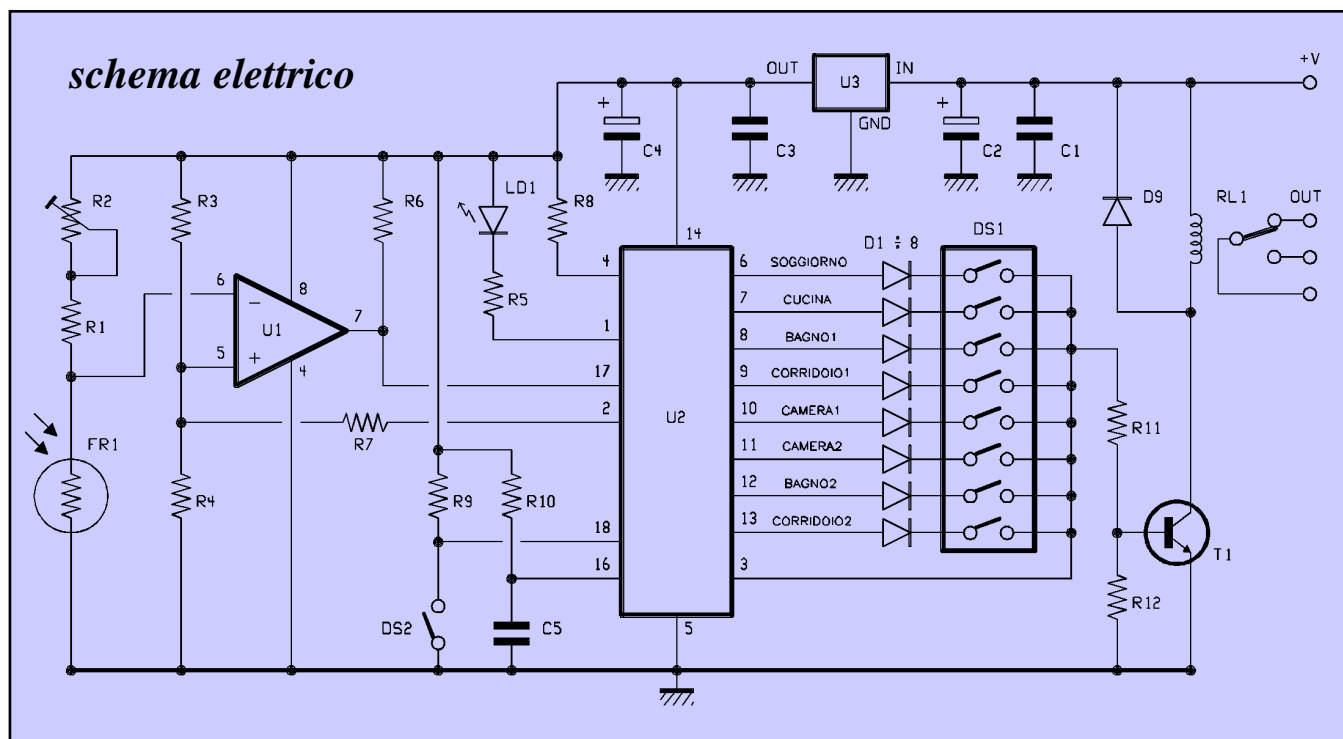


furto, ma che di fatto non lo faccia nemmeno iniziare; al contrario, un antifurto vero interviene quando si verifica l'intrusione e quando, il più delle volte, ormai un certo danno è stato fatto. Senza contare che anche il sistema più sofisticato è fatto non per impedire le intrusioni, ma per far perdere il maggior tempo possibile al ladro, in modo da far accorrere gente o la Polizia. Quello di lasciare le luci accese è però un espediente che convince fino ad un certo punto: infatti se qualcuno passa davanti a casa vostra alle 20 e poi, ad esempio, alle 22, e vede sempre la stessa luce accesa, magari pensa che non siete proprio in casa e qualche tentazione lo coglie; certo, può anche pensare che siete particolarmente sbadati e che dimenticate accese le luci, ma qualche dubbio gli viene sempre. Ecco perché, se si vuole tenere lontani da casa ladri e malintenzionati conviene affidarsi a

qualcosa di più credibile di un semplice interruttore: ad esempio al circuito proposto in queste pagine, che è stato pensato appositamente per simulare la presenza di persone in case, uffici, ed altri locali. Si tratta di un dispositivo che comanda l'accensione di una o più luci funzionanti a 220 volt secondo determinati intervalli di tempo: ad esempio accende per 10 minuti e spegne per 2 ore, oppure accende per mezz'ora ogni 3 ore, ecc. In tal modo guardando dall'esterno sembra davvero che nei locali ci sia qualcuno, e che "qualcosa si muova". Il dispositivo di

spesa e senza troppa fatica. Già, perché con un circuito molto semplice avrete una simulazione davvero realistica risparmiando oltretutto sulla bolletta dell'ENEL, giacché potrete stare via anche per giorni essendo certi che le luci si accenderanno in modo sufficientemente casuale e che oltretutto staranno spente fino a quando non farà buio. Ma vediamo come si ottiene tutto questo, analizzando lo schema elettrico del dispositivo; da queste pagine notiamo immediatamente che si tratta di qualcosa di apparentemente semplice, anzi, molto semplice: il circuito è

cicli di accensione e spegnimento della luce che vengono ripetuti per un certo periodo; i cicli sono 8, perciò il dispositivo può simulare l'attività in otto differenti locali, supponiamo di un'abitazione. I cicli a disposizione possiamo chiamarli con i nomi dei locali, ovvero: soggiorno, cucina, bagno 1, corridoio 1, camera 1, camera 2, bagno 2, corridoio 2; a ciascuno il microcontrollore assegna una delle proprie uscite di comando, ciascuna delle quali evidentemente produrrà dei cicli di on/off specifici, corrispondenti appunto ai periodi di accensione e spegnimento



comando permette di ottenere diversi cicli di funzionamento caratterizzati ciascuno da determinati intervalli di accensione e spegnimento delle luci: così si può adattare a diversi locali, facendo accendere la luce della camera da letto, del corridoio, del bagno, come la accendereste voi, e non a caso. Usato opportunamente permetterà di simulare la vostra presenza in casa, tenendola al sicuro anche senza ricorrere a sistemi complessi e a guardiani a due e a quattro zampe. Se volete un po' di sicurezza in più passate dunque dal "macrocontrollore" (controllore grande, leggi guardiano...) al microcontrollore, ed affidatevi agli otto bit del PIC16C54 che governa il nostro dispositivo: otterrete ciò che volete con poca

realizzato con pochi componenti, anzi pochissimi, tanto che a prima vista sembrerebbe difficile poter ottenere da esso il controllo di diversi locali. Tuttavia è esattamente così, anzi, come direbbe l'Everardo della Borsa valori...è proprio così. Il circuito è semplicissimo perché provvede a tutto il microcontrollore, che nello schema elettrico è siglato U2: provvede per quanto riguarda la gestione delle temporizzazioni e dei cicli assegnati ad ogni locale; al carico, ovvero a comandare l'accensione delle lampade, provvede invece un relè azionato mediante un semplice transistor NPN. Nei dettagli la cosa funziona così: il microcontrollore ha memorizzate delle tabelle di funzionamento che corrispondono a

della luce nei rispettivi locali. Il microcontrollore non funziona casualmente, ma è più attento di quel che sembra: infatti controlla anche se nei dintorni c'è luce oppure fa buio, grazie ad un crepuscolare incorporato nel circuito; tramite una fotoresistenza ed un comparatore viene rilevato il grado di illuminazione, perciò l'U2 provvede ad attivare le proprie uscite solo se fa buio, cioè quando è sera. Il funzionamento del crepuscolare è molto semplice e si spiega così: il comparatore U1 (un LM393 della National Semiconductors) funziona in modo invertente e riceve al piedino 6 (ingresso invertente, appunto) una tensione il cui valore dipende dall'intensità della luce che colpisce la fotoresistenza FR1.

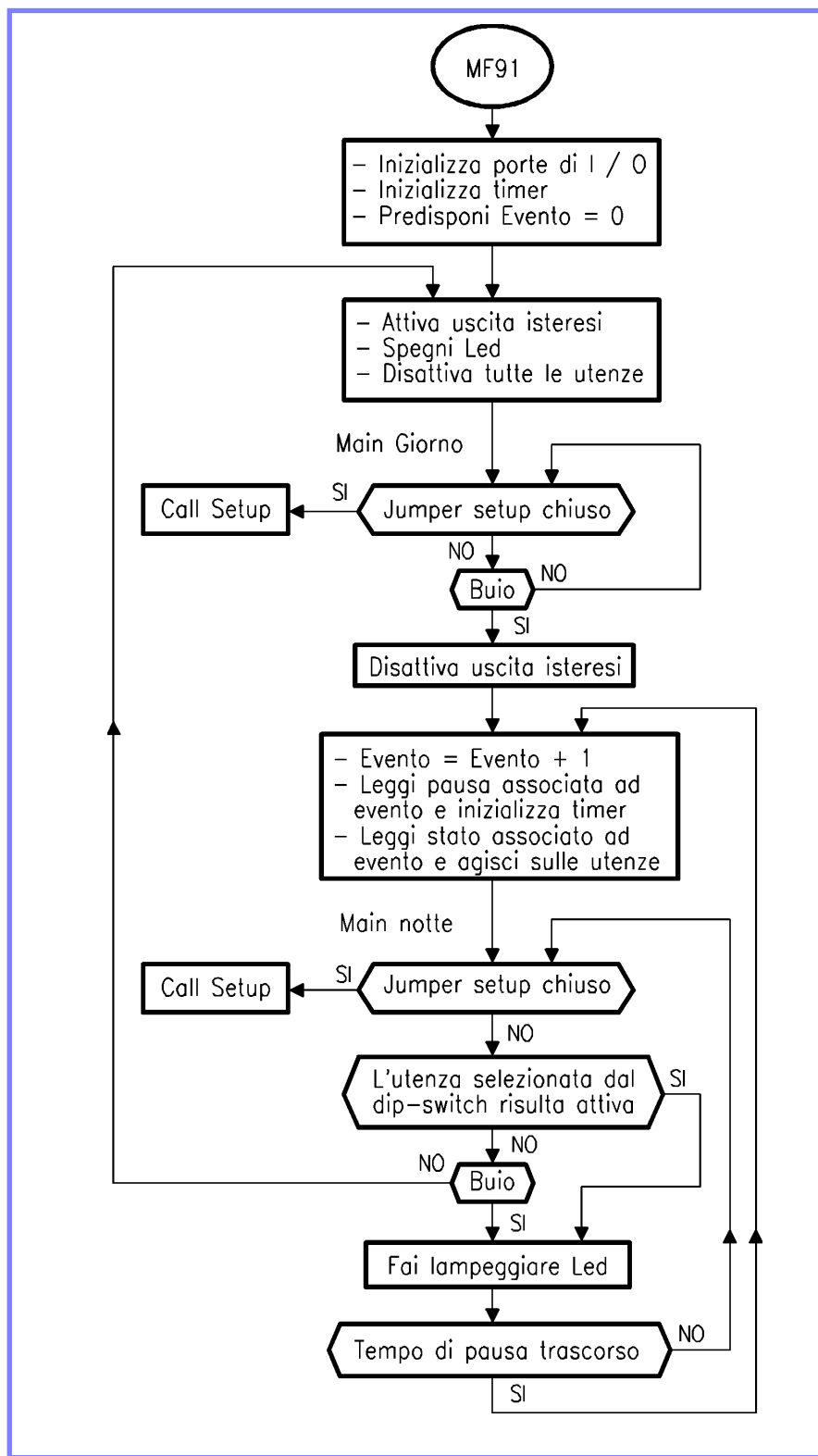
la tabella delle sequenze implementata nel micro

;Prima tabella -----			cucina + corridoio1	5	sec
cucina	8	min	cucina	99	min
cucina + corridoio1	5	sec	cucina + soggiorno + corridoio1	5	sec
cucina + soggiorno	52	min	cucina + soggiorno + corr.1 + bagno1	1	min
cucina + soggiorno + corridoio 1	5	sec	cucina + soggiorno + corridoio1	5	sec
cucina + soggiorno + corr.1 + bagno1	1	min	cucina + soggiorno	21	min
cucina + soggiorno + corridoio1	5	sec	soggiorno + corridoio1	5	sec
cucina + soggiorno	17	min	soggiorno	174	min
soggiorno + corridoio1	5	sec	coorridoio1 + corridoio2	5	sec
soggiorno	206	min	corridoio2 + bagno1	5	sec
coor.1 + corridoio2	5	sec	corridoio2 + bagno1 + bagno2	4	min
coor.1 + corridoio2 + bagno1	5	sec	corridoio1 + corridoio2 + bagno2	5	sec
coor.1 + corr.2 + 2bagni + camera2	2	min	bagno2 + camera2	6	min
coor.1 + corr.2 + bagno2 + camera2	5	sec	corridoio2 + camera2	5	sec
bagno2 + camera1 + camera2	12	min	camera1 + camera2	9	min
corridoio2 + camera1 + camera2	5	sec	camera2	22	min
camera1 + camera2	1	min	nessuna utenza	250	min
camera	22	min	nessuna utenza	250	min
nessuna utenza	250	min	nessuna utenza	250	min
nessuna utenza	250	min	camera2	7	min
nessuna utenza	250	min	camera2 + camera1	2	min
camera1	1	min	camera2 + corridoio2	5	sec
corridoio2	5	sec	camera2 + bagno2	21	min
bagno2	11	min	camera2 + bagno2 + corridoio2	5	sec
corridoio2	5	sec	camera2 + corridoio1	5	sec
corridoio1	5	sec	camera2 + cucina	3	min
corridoio1+cucina	13	min	corridoio2 + cucina	5	sec
corridoio1	5	sec	corridoio2 + bagno2 + cucina	6	min
nessuna utenza	250	min	corridoio2 + cucina	5	sec
nessuna utenza	250	min	corridoio1 + cucina	5	sec
;Seconda tabella -----			cucina	12	min
soggiorno	41	min	corridoio1	1	min
soggiorno + corridoio1	5	sec	nessuna utenza	250	min
cucina + soggiorno + corridoio1	136	min	nessuna utenza	250	min

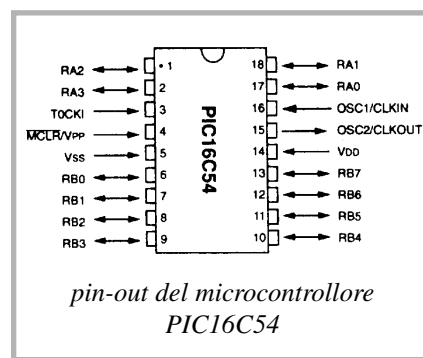
In pratica quando questo componente è al buio la sua resistenza elettrica è relativamente elevata e tiene il piedino 6 ad un potenziale maggiore di quello assicurato dal partitore R3/R4 sul 5 (ingresso non-invertente). Regolando opportunamente il trimmer R2 si può determinare il valore di soglia, cioè il grado di illuminazione nell'ambiente che deve far azionare il dispositivo: portando il cursore verso il positivo di alimentazione il crepuscolare diviene più sensibile e il microcontrollore attiva le sue uscite quando ancora non è buio; ruotando invece il cursore del trimmer nel verso opposto, per attivare le uscite del dispositivo occorre che l'ambiente sia molto più buio. Il comparatore del crepuscolare è ad isteresi

come vuole la buona regola, perché altrimenti risulterebbe troppo sensibile a disturbi sull'alimentazione e lievi variazioni di luminosità, determinando l'attivazione e la disattivazione del dispositivo anche ripetutamente in breve tempo, il che darebbe tutte le impressioni tranne quella voluta: cioè smaschererebbe a vista l'automatismo. Tuttavia va notato che l'isteresi non è ottenuta collegando la resistenza di retroazione all'uscita del comparatore ma ad un piedino di uscita del microcontroller U2; il motivo di ciò è semplicissimo: l'isteresi deve essere utilizzata solamente nel normale funzionamento e non nella fase di settaggio del circuito, fase che vedremo tra breve. Pertanto nel normale funzionamento il

piedino 2 del microcontrollore segue l'uscita dell'U1, ovvero assume +5V quando il piedino 6 del comparatore è a potenziale minore del 5 (locale ben illuminato, quindi situazione di giorno) mentre si tiene a zero logico quando il potenziale assunto dal piedino 6 è maggiore di quello di riferimento applicato al 5 (locale poco illuminato, ovvero sera e notte). In entrambi i casi la resistenza da 220 Kohm va a modificare leggermente le soglie di commutazione per garantire una commutazione perfetta in ogni caso. Invece, in fase di impostazione (settaggio o Setup) del dispositivo il microcontroller mette il proprio piedino 2 nella condizione "open" cioè in three-state, lasciando che il piedino 5 del comparatore sia



guire consecutivamente due tabelle di funzionamento giornaliere, con cicli differenti dal primo al secondo giorno; per sapere quando è passato il primo giorno al microcontrollore serve sapere quando riprendere a fare luce, cioè quando finisce la condizione di oscurità: quindi se fa buio il dispositivo inizia un ciclo, e lo esaurisce quando torna la luce nell'ambiente, e poi, quando fa nuovamente buio, si riattiva eseguendo però la sequenza di comando delle luci secondo la nuova tabella, con tempi diversi. Il tutto assicura maggiore casualità nell'accensione delle luci, rendendo ancora più realistico il simulatore. Vediamo adesso il discorso della fase di impostazione alla quale abbiamo accennato qualche riga indietro. Innanzitutto vediamo a che cosa serve e quali sono le cose da impostare: il microcontrollore può eseguire 8 cicli differenti, diversi per ciascun periodo di 2 giorni, quindi 16 cicli in tutto; però non gestisce insieme tutte le 8 uscite, perché il dispositivo è stato pensato per comandare le luci di un solo locale alla volta. In altre parole prima di mettersi all'opera (dopo l'accensione...) il microcontrollore vuole sapere che cosa deve simulare, in modo da eseguire la tabella di funzionamento relativa al bagno, alla cucina, alle camere, ecc. Per comunicare con il micro bisogna farlo entrare nella fase di Setup, che si avvia chiudendo il dip-switch collegato tra il suo

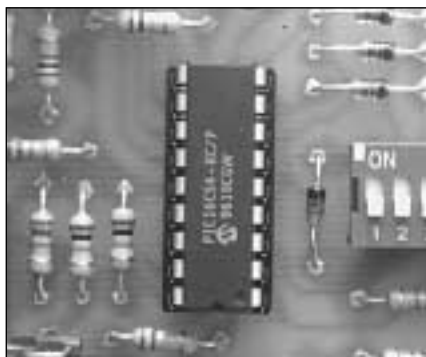


polarizzato esclusivamente dal partitore R3/R4, ovvero con metà esatta del potenziale di alimentazione ($5V:2=2,5V$). In tal modo è anche più semplice regolare con precisione la soglia di luminosità alla quale attivare il circuito. A proposito del crepuscolare, va detto che serve non solo per far accendere o spegnere le uscite, ma

anche per comunicare al dispositivo il passaggio di una giornata; in pratica serve sempre per dire al microcontrollore se è giorno oppure notte, solo che quest'ultimo usa tale informazione per un altro motivo: per ogni uscita ed ogni locale il programma prevede due tabelle di funzionamento relative a due giornate. In definitiva, il circuito può ese-

guire consecutivamente due tabelle di funzionamento giornaliere, con cicli differenti dal primo al secondo giorno; per sapere quando è passato il primo giorno al microcontrollore serve sapere quando riprendere a fare luce, cioè quando finisce la condizione di oscurità: quindi se fa buio il dispositivo inizia un ciclo, e lo esaurisce quando torna la luce nell'ambiente, e poi, quando fa nuovamente buio, si riattiva eseguendo però la sequenza di comando delle luci secondo la nuova tabella, con tempi diversi. Il tutto assicura maggiore casualità nell'accensione delle luci, rendendo ancora più realistico il simulatore. Vediamo adesso il discorso della fase di impostazione alla quale abbiamo accennato qualche riga indietro. Innanzitutto vediamo a che cosa serve e quali sono le cose da impostare: il microcontrollore può eseguire 8 cicli differenti, diversi per ciascun periodo di 2 giorni, quindi 16 cicli in tutto; però non gestisce insieme tutte le 8 uscite, perché il dispositivo è stato pensato per comandare le luci di un solo locale alla volta. In altre parole prima di mettersi all'opera (dopo l'accensione...) il microcontrollore vuole sapere che cosa deve simulare, in modo da eseguire la tabella di funzionamento relativa al bagno, alla cucina, alle camere, ecc. Per comunicare con il micro bisogna farlo entrare nella fase di Setup, che si avvia chiudendo il dip-switch collegato tra il suo

attivarsi: per la regolazione il circuito va messo in un luogo abbastanza buio da simulare la condizione della notte; quando la fotoresistenza rileva il buio, ovvero quando si oltrepassa la soglia in corrispondenza della quale il dispositivo deve essere attivato, il microcontrollore pone a livello basso il proprio piedino 1 e fa illuminare il LED LD1. Pertanto, per la regolazione dovreste usare il LED come spia: acceso significa che per il microcontrollore è sera, spento indica che il dispositivo si considera nella condizione diurna, e nel normale funzionamento si disattiverà. Per quanto riguarda l'impostazione della simulazione va fatto un discorso a parte: il microcontrollore deve sapere in che stanza andrà ad agire il circuito, perché dovrà inibire l'ingresso collegato al crepuscolare ogni volta che comanderà la rispettiva uscita. In pratica se lo dovete usare nel bagno (es. bagno 1) dovete comunicarlo al microcontrollore chiudendo il rispettivo switch in fase di settaggio (setup); il circuito provvederà ad ignorare lo stato di uscita del crepuscolare quando attiverà le luci. Diversamente potrebbe sorgere qualche problema: infatti se il locale è buio, il crepuscolare attiva il microcontrollore il quale, arrivato al passo relativo all'accensione della luce in esso, provoca l'illuminazione dell'ambiente; ciò viene riconosciuto dal crepuscolare come la luce del giorno e la sua uscita disattiva le funzioni del



microcontrollore. L'uscita di controllo della luce torna ora a livello basso e disattiva le lampade lasciando nuovamente al buio il locale, perciò il crepuscolare riattiva il micro. Il ciclo ricomincia ma quando viene illuminato il locale il crepuscolare disattiva un'altra volta il microcontrollore, e via di seguito. Ciò è ovviamente inaccettabile. Per

il diagramma di flusso

Nel nostro simulatore la "parte del leone" la fa il microcontrollore PIC16C54, un componente della Microchip ad 8 bit che abbiamo programmato per eseguire le fasi di lavoro esplicitate dal flow-chart qui esposto; vediamo insieme: all'accensione il microcontrollore inizializza le porte di I/O e definisce i piedini 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, come uscite, e lo stesso dicasi per il piedino 2, che seguirà il livello logico dell'uscita dell'LM393 tranne che in fase di setup. Quest'ultima uscita ha la caratteristica di funzionare a tre stati: 1, 0 e alta impedenza (open). Il piedino 1 viene configurato anch'esso come uscita "sink-mode" e pilota il LED di segnalazione. I piedini 3, 17 e 18 vengono invece configurati come ingressi.

Subito dopo il micro aggancia lo stato del piedino 2 a quello del 17, in modo da attivare l'isteresi del comparatore U1, e disattiva gli 8 pin di uscita per utenze. A questo punto controlla lo stato del pin 18: se è a livello alto (dip aperto) procede con il programma di normale funzionamento, mentre se è a zero (dip setup chiuso) fa una chiamata alla routine di impostazione (setup) che vediamo subito. In questa fase il micro attiva in sequenza le 8 uscite di comando, ovvero i piedini 6÷13 e verifica per ciascuna l'eventuale ricezione del livello alto al piedino 3: quando ciò si verifica memorizza l'uscita che ha determinato il livello alto e predispose l'uscita di isteresi del comparatore (piedino 2) nello stato open (alta impedenza) in modo da agevolare la regolazione del trimmer R2 e quindi della soglia crepuscolare. E' in questa fase che conviene registrare il trimmer, anche se nulla vieta di farlo prima.

Per agevolare il compito, il microcontrollore pone a livello basso il proprio pin 1 quando il crepuscolare vede la condizione di buio, ovvero passata la soglia, facendo illuminare il LED; lo mantiene a livello alto (lasciando spento il LED) finché il crepuscolare si considera ancora alla luce. In ogni caso il programma va a vedere la condizione del piedino 18 e attende che venga chiuso l'interruttore di setup: quando ciò avviene il piedino 2 viene tolto dallo stato open e segue quello del piedino 17 (uscita del crepuscolare).

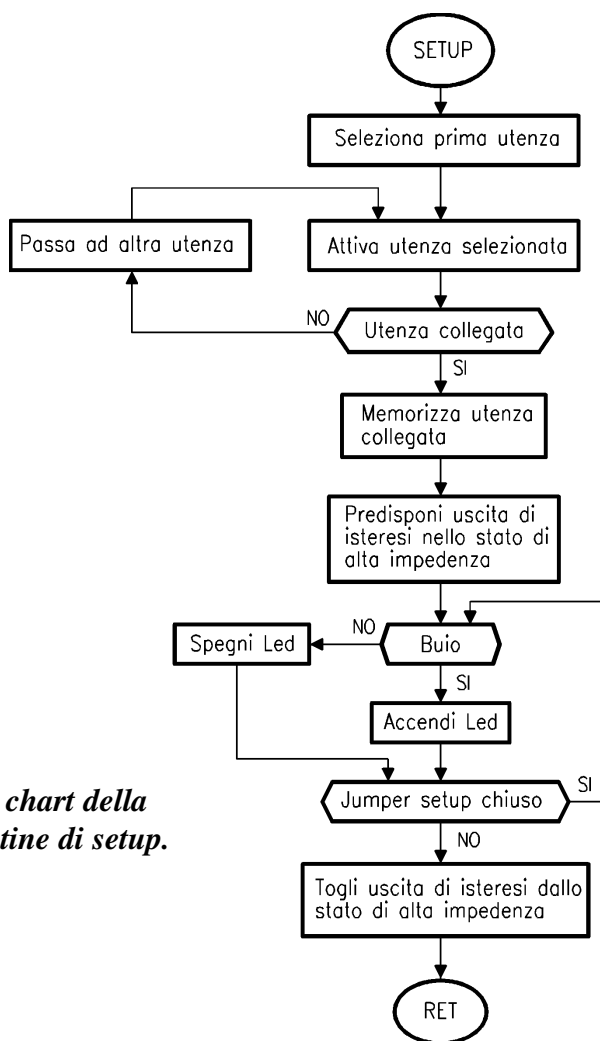
Il programma riprende l'esecuzione normale e attende che faccia buio; finché il circuito sta al giorno, ovvero fintanto che il piedino 17 del microcontrollore rimane a livello alto, il programma continua a girare attorno alla verifica del dip di setup. Quando fa buio, cioè il piedino 17 viene portato a zero logico dalla commutazione del comparatore, il micro pone il proprio piedino 2 a livello basso e va a vedere quale tabella è stata memorizzata nel setup: quindi attiva la rispettiva uscita secondo i cicli di accensione e pausa dettati dal programma. Intanto fa lampeggiare il LED di segnalazione, che invece rimane spento quando il microcontrollore riconosce la condizione di giorno. Notate che ogni volta che si attiva l'uscita impostata nel setup viene disattivato l'ingresso connesso al crepuscolare.

Quando il piedino 17 torna a livello alto, cioè fa giorno, non solo si disattivano le uscite di comando, ma si spegne il LED di segnalazione; al successivo livello basso sul pin 17 il programma esegue la seconda tabella associata all'uscita memorizzata, e ripete l'attivazione del piedino 1 e quella dell'uscita, secondo i cicli di accensione/spegnimento.

questo è necessario ignorare la luce dell'ambiente ogni volta che il programma attiva l'uscita relativa al locale in cui è installato. Mediante gli 8 microinteruttori collegati alle uscite di comando dell'U2 si può determinare in corrispondenza di quale uscita deve essere inibito il crepuscolare: in questo caso si deve chiudere un solo switch alla volta,

ovvero quello corrispondente al ciclo che si vorrà fare eseguire. Durante il setup il microcontrollore attiva una alla volta ed in sequenza le otto uscite di comando (piedini 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13) relative agli altrettanti locali che può gestire; ogni volta che attiva una delle uscite il chip va a controllare lo stato logico del proprio piedino 3 in

Flow chart della subroutine di setup.



ANCHE IN SCATOLA DI MONTAGGIO

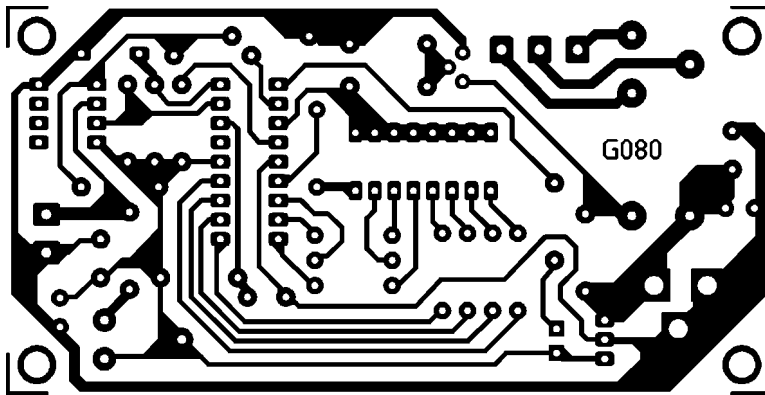
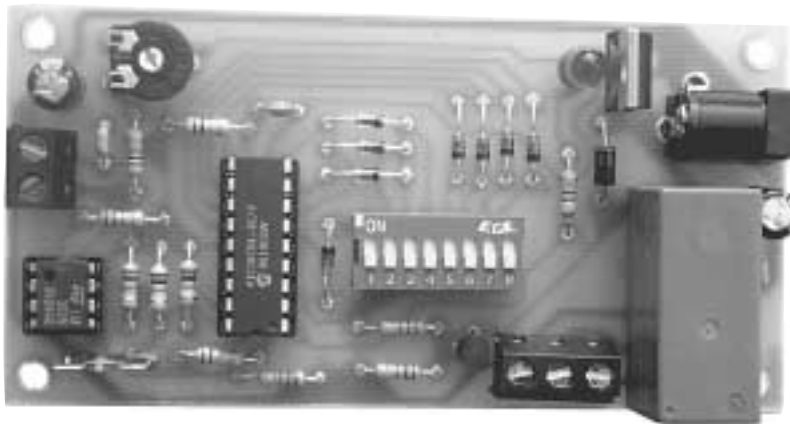
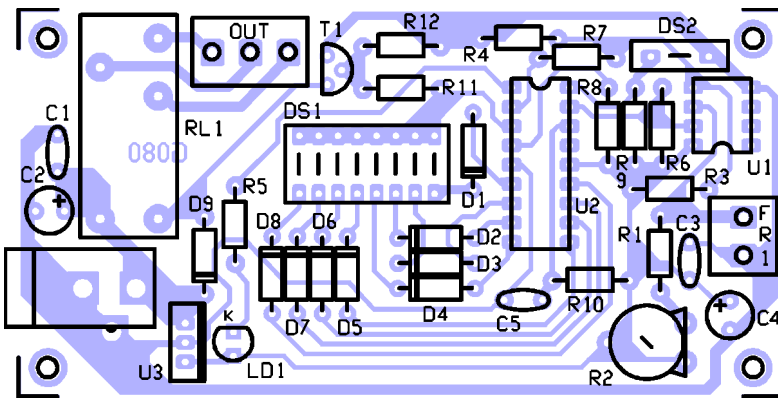
Il simulatore di presenza è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT162) al prezzo di 62.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, le minuterie ed il microcontrollore già programmato. Non è compreso l'adattatore di rete. Il microcontrollore programmato è disponibile anche separatamente (cod. MF91) al prezzo di 35.000 lire. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI) tel 0331-576139 fax 0331-578200.

modo da sapere quale degli otto dip-switch è chiuso. In altre parole, se attiva (cioè pone a livello logico alto) il piedino 6 controlla lo stato logico che si trova in quel momento al piedino 3; lo stesso vale per il 7, l'8, ecc. Se viene chiuso uno dei dip-switch il microcontrollore si trova, nel momento in cui pone a livello alto la rispettiva uscita, il medesimo livello al piedino 3, e sa esattamente da dove arriva. Bene, quando il piedino 3 assume il livello

logico alto il micro identifica l'uscita che l'ha determinato e ne acquisisce il numero: nel normale funzionamento (cioè dopo essere uscito dalla fase di setup) escluderà il segnale logico del crepuscolare ogni volta che andrà ad eccitarla. Volendo fare un esempio, se si chiude il dip relativo al piedino 8 del microcontrollore (bagno 1), il pin 3 assume il livello alto dopo tre impulsi, cioè quando, dopo i piedini 6 e 7, viene forzato ad 1 logico appunto l'8; l'U2

riconosce chiuso il terzo dip e memorizza che dovrà eseguire la tabella di accensione e spegnimento delle luci del bagno principale. Se andiamo a vedere le tabelle illustrate in queste pagine notiamo che la luce del bagno viene accesa a inizio ciclo per 1 minuto, insieme a quelle di cucina, soggiorno, e corridoio 1; queste ultime valgono però solo virtualmente, dato che di fatto il circuito ha una sola uscita: vanno considerate però nel caso di utilizzo contemporaneo di più moduli la cui soglia di illuminazione è identica, e che perciò lavorano secondo cicli paralleli. Insomma, il dispositivo è modulare ed esegue le sequenze di attivazione delle uscite illustrate nelle tabelle di queste pagine: utilizzandone uno per ciascuna delle stanze otterremo più o meno ordinatamente le sequenze di accensione e spegnimento delle luci. E' chiaro che in ciascun modulo si può scegliere l'uscita ed il ciclo di funzionamento relativo ad una stanza in particolare. Sempre durante il setup, notate che se si chiude più di un microinterruttore insieme (i diodi D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, servono per proteggere le uscite del micro in questa evenienza) si commette un errore perché l'U2 acquisisce e considera solo il livello alto derivante dall'uscita che viene prima nella scansione: in pratica non memorizza l'esecuzione di due tabelle ma eseguirà solamente quella relativa al primo dip in ordine di scansione delle uscite (cioè chiudendo il secondo e il quarto il micro considera il secondo). La fase di setup si chiude semplicemente aprendo il dip-switch collegato al piedino 18 del microcontrollore: al momento dell'apertura di questo interruttore, e solo in quel momento, il PIC16C54 memorizza la tabella di funzionamento; ciò significa che si possono aprire e chiudere gli 8 dip relativi alle uscite di comando quante volte si vuole, correggendo l'impostazione prima di abbandonare il setup. Concludiamo la descrizione del funzionamento del circuito simulatore con lo stadio di uscita: gli 8 dip-switch collegati ai piedini 6÷13 del microcontrollore sono uniti da un lato e da esso, oltre a raggiungere il piedino 3, polarizzano la base del transistor T1 mediante il partitore R11-R12; in pratica, quando si attiva l'uscita di control-

piano di cablaggio



COMPONENTI

- R1:** 1 Kohm
 - R2:** 1 Mohm trimmer
 - R3,R4,R6:** 22 Kohm
 - R5:** 470 ohm
 - R7:** 220 Kohm
 - R8,R9:** 10 Kohm
 - R10:** 100 Kohm
 - R11,R12:** 22 Kohm
 - C1,C3:** 100 nF
 - C2,C4:** 100 µF 16V
 - C5:** 1 nF
 - D1:** 1N4148
 - D2:** 1N4148
 - D3:** 1N4148
 - D4:** 1N4148
 - D5:** 1N4148
 - D6:** 1N4148
 - D7:** 1N4148
 - D8:** 1N4148
 - D9:** 1N4002
 - LD1:** LED rosso
 - T1:** BC547
 - U1:** LM393
 - U2:** PIC16C54 (software MF91)
 - U3:** 7805
 - FR1:** Fotoresistenza 300 ohm /10 Mohm (vedi testo)
 - RL1:** Relè 12V, 1 scambio 10A (Original OMI-SH-112D)
 - DS1:** Dip-switch 8 vie
 - DS2:** Dip-switch unipolare
 - Varie:**
 - presa plug da c.s.;
 - morsetto 2 vie per c.s.;
 - morsetto 3 vie per c.s.;
 - zoccolo 4+4 pin;
 - zoccolo 9+9 pin;
 - circuito stampato cod. G080.
- (Le resistenze sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%)

lo del microcontrollore il T1 viene mandato in saturazione e fa eccitare la bobina del relè RL1 il cui scambio provvede a chiudere il circuito di alimentazione delle lampade del locale. Per evitare di creare doppi impianti e fili che girano qua e là, lo scambio del relè si può collegare in parallelo all'interruttore di accensione delle lampade, in modo da ottenere il comando da entrambi i dispositivi. L'intero circuito funziona a bassa tensione (10÷14 volt

c.c.) ed è alimentabile mediante un adattatore universale da 500 mA; il regolatore di tensione U3 provvede a ricavare la tensione stabilizzata di 5 volt necessaria al funzionamento del microcontrollore. Il relè ed il transistor funzionano invece direttamente con la tensione di ingresso. Concludiamo evidenziando la rete di clock del micro, realizzata con la resistenza R10 ed il condensatore C5: il PIC16C54 funziona infatti anche senza quarzo, ed il suo

oscillatore può lavorare grazie ad una banale rete R-C. Bene, possiamo adesso dalla teoria alla pratica e vediamo come fare per costruire e mettere in funzione il simulatore: per il montaggio abbiamo previsto una basetta stampata (della quale trovate in queste pagine la traccia lato rame a grandezza naturale) che, come vedete, è molto semplice, tanto che potete realizzarla anche con il metodo manuale. Una volta preparata la basetta montate su di

dove mettere la fotoresistenza

Il sensore del crepuscolare, cioè la fotoresistenza, può essere lasciato sul circuito stampato oppure portata all'esterno del locale: nel primo caso rileva l'illuminazione all'interno, salvo il caso già accennato in cui il circuito attiva le luci in quel locale. Nel secondo caso rileva la luce dell'esterno, quindi si adatta effettivamente al giorno e alla sera. Per portare la fotoresistenza all'esterno dei locali (fuori casa) bisogna forare il muro esterno e fissarla ad una parete, quindi collegarla al circuito mediante uno spezzone di filo bipolare che passerà dal foro; in questo caso conviene mettere il dispositivo appena dietro la fotoresistenza, all'interno del locale, minimizzando la lunghezza dei collegamenti.

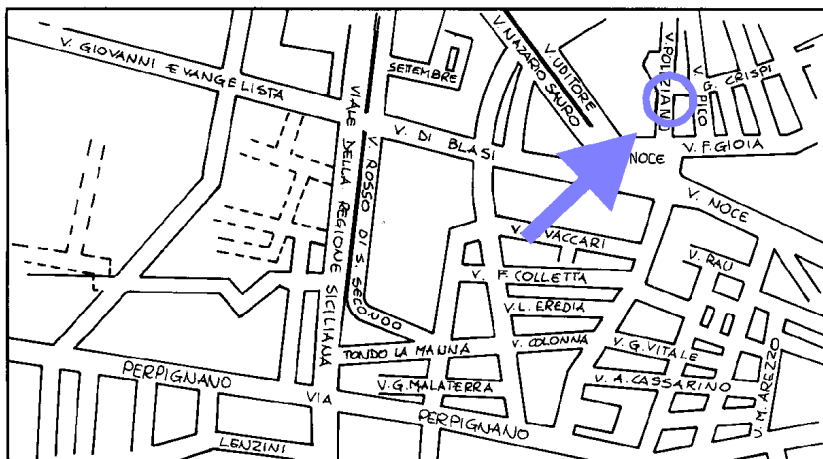
essa le resistenze ed i diodi al silicio, avendo cura di rispettare la polarità di questi ultimi (rammentate che la fascetta colorata sul loro corpo ne indica il catodo) quindi inserite e saldate gli zoccoli per il microcontrollore (9+9 pin) e per l'LM393 (4+4 pin) e i dip-switch ad 8 vie e ad 1 via.



Successivamente inserite e saldate i pochi condensatori, badando di rispettare la polarità indicata per quelli elettrolitici, quindi montate il transistor ed il regolatore di tensione integrato 7805, avendo cura di posizionarli come

indicato nei disegni visibili in queste pagine; è quindi la volta del relè che, avendo realizzato lo stampato in base alla nostra traccia, entra in un solo verso. Montate quindi il LED LD1 ricordando che il suo terminale di catodo sta dalla parte della smussatura; sempre sul circuito stampato, montate un plug maschio per l'alimentazione, in corrispondenza delle rispettive piazzole. Quanto alla fotoresistenza FR1, conviene montarla all'esterno del circuito, collegata con due spezzoni di filo non molto lunghi (massimo 1 metro) ai rispettivi punti; a proposito: il componente può essere scelto senza troppi problemi (la nostra fotoresistenza ha una resistenza minima di circa 300 ohm e massima di qualche Mohm). Terminate le saldature del circuito inserite l'LM393 e il microcontrollore (già programmato con software MF91) nei rispettivi zoccoli, badando di far coincidere i loro riferimenti con quelli indicati nel piano di montaggio illustrato in queste pagine, e verificando che durante l'inserzione non si pieghi alcuno dei terminali. Fatto ciò il circuito è pronto all'uso: potete quindi provarlo

procurandovi un alimentatore capace di erogare 10÷14 volt in continua ed una corrente di almeno 150÷200 mA, meglio se fornito di cavetto con connettore plug a positivo interno e negativo esterno. Prima di applicare l'alimentazione accertatevi che tutti i microinterruttori del dip-switch ad 8 vie siano aperti, quindi chiudete quello relativo al setup; alimentate il circuito e verificate che sia in stato di riposo. Regolate ora il trimmer R2 in modo da far accendere il LED quando la fotoresistenza si trova nelle condizioni di illuminazione che volete corrispondano alla situazione di buio: ad esempio oscurate la fotoresistenza coprendola un po' con la mano o con un foglio di carta, e regolate il cursore dell'R2 fino a veder accendere il LED. Fatto ciò chiudete tra gli 8 microinterruttori del dip ad 8 vie quello che corrisponde al tipo di simulazione che volete: ad esempio quello collegato al piedino 8 del PIC16C54 se volete che la lampada si accenda secondo la tabella del bagno principale. Attendete qualche secondo, quindi aprite il dip collegato al piedino 18 del microcontrollore, interrompendo la fase di setup; adesso il circuito è pronto a lavorare. Dovete ora installarlo e metterlo in opera: allo scopo procuratevi del cavo adatto alla tensione della rete 220V e collegate lo scambio del relè RL1 in parallelo all'interruttore che comanda l'accensione delle luci nel locale da voi prescelto. Per sicurezza il circuito va messo al riparo dall'umidità e dall'acqua, racchiuso in un contenitore in plastica, lasciando all'esterno la fotoresistenza in modo che rilevi l'illuminazione dell'ambiente.



ELETRONICA GANGI

CONCESSIONARIO KIT ELETTRONICA - G.P.E.


**FUTURA
ELETTRONICA**

COMPONENTI ELETTRONICI PER HOBBYSTI

Via A. Poliziano 41

90145 Palermo - Tel. 091/6823686

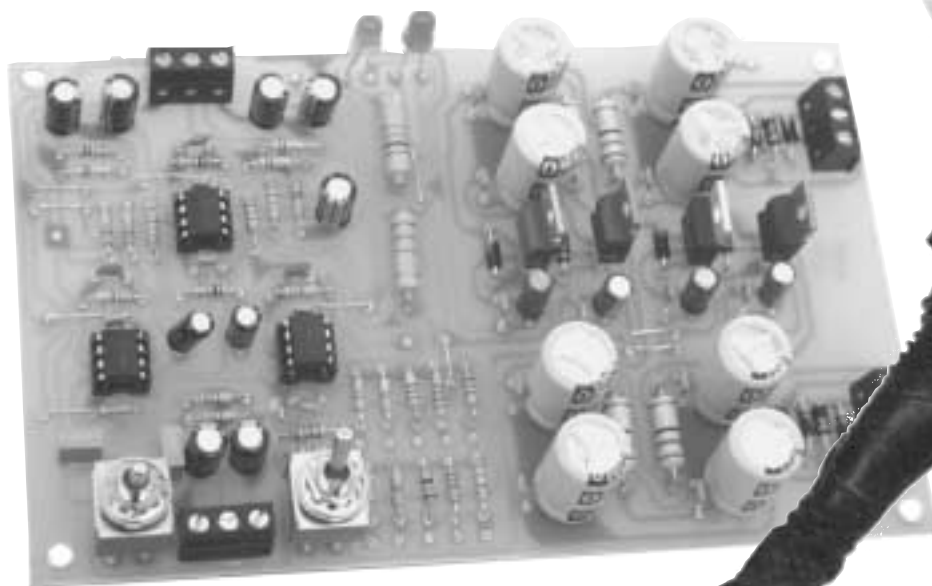


PREAMPLI MICROFONICO PHANTOM

Un raffinatissimo preamplificatore microfonico interamente bilanciato, dall'ingresso alle uscite. Ha un guadagno variabile tra 1 e 1000 volte (60 dB), con rapporto S/N eccellente. Genera una "phantom" di +48V per i microfoni a condensatore, e ha persino il filtro antirumble.

Quanto di più versatile possiate immaginare.

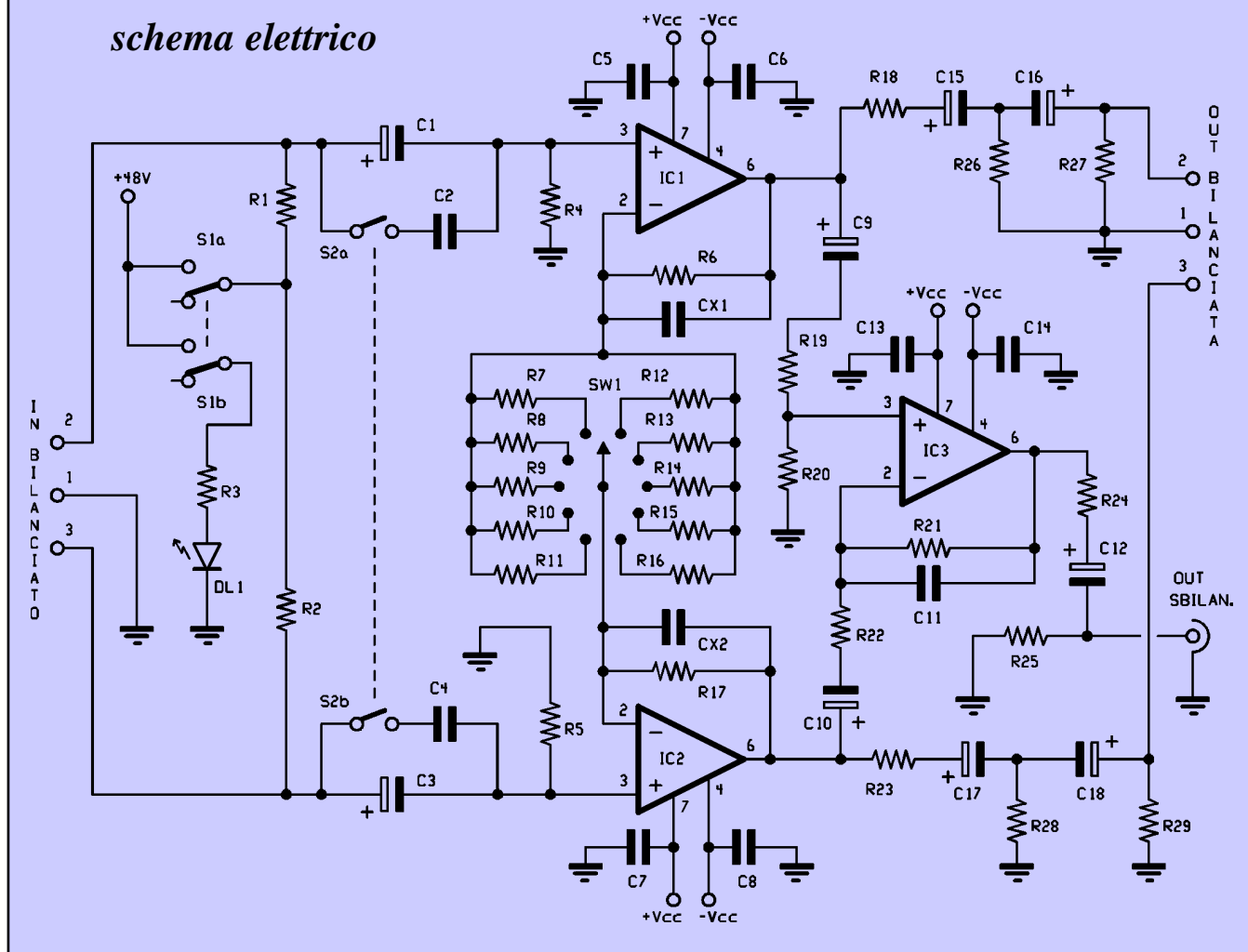
di Marco Galloni



Il grande capodoglio per i balenieri dell'800. Il cane Lazzannacaviglie per il postino. Le cavallette per il coltivatore diretto. Ogni figura professionale ha il suo spauracchio, e il progettista di apparecchiature audio non può pensare di farla franca: la sua bestia nera si chiama "preamplificatore microfonico". Si tratta di una delle apparecchiature più difficili da progettare, e il perché è presto detto. I microfoni hanno generalmente

un livello di uscita molto, molto basso: tra 1 e 10 mV (-60 dBm), con poche eccezioni a conferma della regola. Questo segnale deve essere elevato fino a 1 volt e più, perché possa essere trattato da sistemi "pro"

schema elettrico



a +4 dBm o semipro a -10 dBm, cioè, in altre parole, dai finali di potenza audio normalmente in commercio nonché da tutti quelli proposti normalmente nelle pagine delle riviste di elettronica. Per far questo è necessario amplificarlo di 10, 100, anche 1000 volte (+60 dB). Nulla di speciale se non sorgessero almeno due problemi: il rumore di fondo dei dispositivi a semiconduttore e la gamma dinamica, che determina problemi di accettazione dei segnali. Per affrontare il primo problema, certamente non trascurabile, è necessario usare componenti e configurazioni a bassissimo rumore, per aumentare il più possibile il valore del rapporto S/N; in altre parole occorre limitare al minimo il livello del rumore di fondo a parità di ampiezza del segnale di ingresso: solo così si riesce ad ottenere un ascolto pulito e naturale. Il problema del rumore di fondo è evidentermente proprio nei preamplificatori ad alto guadagno, sia perché per ottenere

un'amplificazione di ben 1000 volte bisogna far passare il segnale da tanti stadi a semiconduttore, ciascuno dei quali gli "regala" volentieri un po' di rumore, sia perché il "noise" introdotto da ogni elemento amplificatore è costante e la sua influenza è tanto più marcata quanto più debole risulta il segnale da trattare. Il secondo dei problemi che affliggono i preamplificatori microfonici è l'accettazione del segna-

le che gli viene dato: i microfoni professionali hanno una dinamica enorme. Dai pochi millivolt di cui prima, generati nell'uso normale (parlato, sussurrato, ripresa di strumenti acustici a debita distanza) è facile passare a segnali di 200/300 mV. Per esempio quando il cantante urla nel microfono, o lo avvicina eccessivamente alla bocca, oppure quando, peggio ancora, il microfono viene utilizzato per prelevare il suono da un 400 watt Marshall valvolare. Insomma, un buon microfono è capace di fornire un segnale la cui ampiezza può essere debolissima o fortissima, a seconda di cosa capta: può estendersi in tutto anche per 100 decibel, il che non è poco. Capite bene che amplificare segnali che possono raggiungere 200/300 mV con l'elettronica studiata e dimensionata per trattare segnali di pochi millivolt (che amplifica quindi anche di 1000 volte) può portare ad ottenere ampiezze tali da mandare in clipping la migliore delle apparecchia-

PER IL MATERIALE

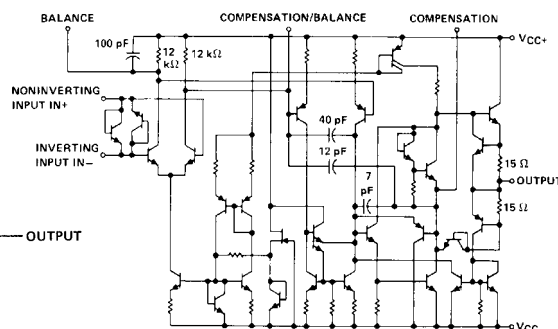
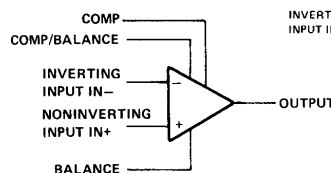
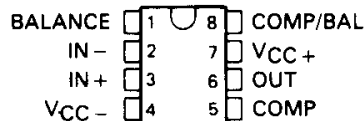
Tutti i componenti utilizzati in questo progetto sono facilmente reperibili presso qualsiasi rivenditore di materiale elettronico. L'integrato NE5534 può essere richiesto alla ditta Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI) tel 0331-576139 fax 0331-578200.

ture audio: sia il preamplificatore stesso, che l'eventuale finale BF. Dal canto nostro, abbiamo colto la sfida e pensiamo di aver trovato la soluzione adatta per amplificare correttamente il segnale di qualunque microfono dinamico

derando che, disponendo di un ingresso bilanciato, il segnale del microfono arriva tra i punti 2-3 e la massa: il segnale quindi viene applicato agli ingressi di due stadi amplificatori non invertenti, passando per un filtro escluso-

segnala l'inserimento. Usando normali microfoni magnetici, piezo oppure altro, il doppio deviatore va lasciato aperto. Il secondo doppio deviatore (S2) attiva o esclude un filtro passa-alto a 6 dB/ottava con frequenza di taglio di

l'integrato **NE5534AP**



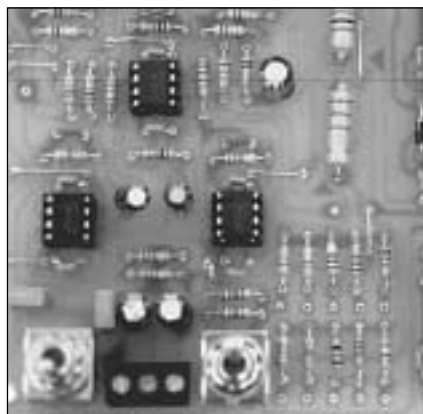
PARAMETER		TEST CONDITIONS		SE5534, NE5534			SE5534A, NE5534A			UNIT	
				MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX		
SR	Slew rate at unity gain	C _C = 0		13			13			V/μs	
		C _C = 22 pF		6			6				
t _r	Rise time	V _I = 50 mV, R _L = 600 Ω, C _L = 100 pF	A _{VD} = 1, C _C = 22 pF,	20			20			ns	
	Overshoot factor				20%			20%			
t _r	Rise time	V _I = 50 mV, R _L = 600 Ω, C _L = 500 pF	A _{VD} = 1, C _C = 47 pF,	50			50			ns	
	overshoot factor				35%			35%			
V _n	Equivalent input noise voltage	f = 30 Hz		7			5.5 7			nV/√Hz	
		f = 1 kHz		4			3.5 4.5				
I _n	Equivalent input noise current	f = 30 Hz		2.5			1.5			pA/√Hz	
		f = 1 kHz		0.6			0.4				
F	Average noise figure	R _S = 5 kΩ, f = 10 Hz to 20 kHz					0.9			dB	

senza incorrere nei problemi ai quali abbiamo accennato poc'anzi. Detta soluzione è il preamplificatore che viene proposto in questo articolo, e che passiamo subito ad analizzare servendoci del suo schema elettrico, ben visibile in queste pagine.

SCHEMA ELETTRICO

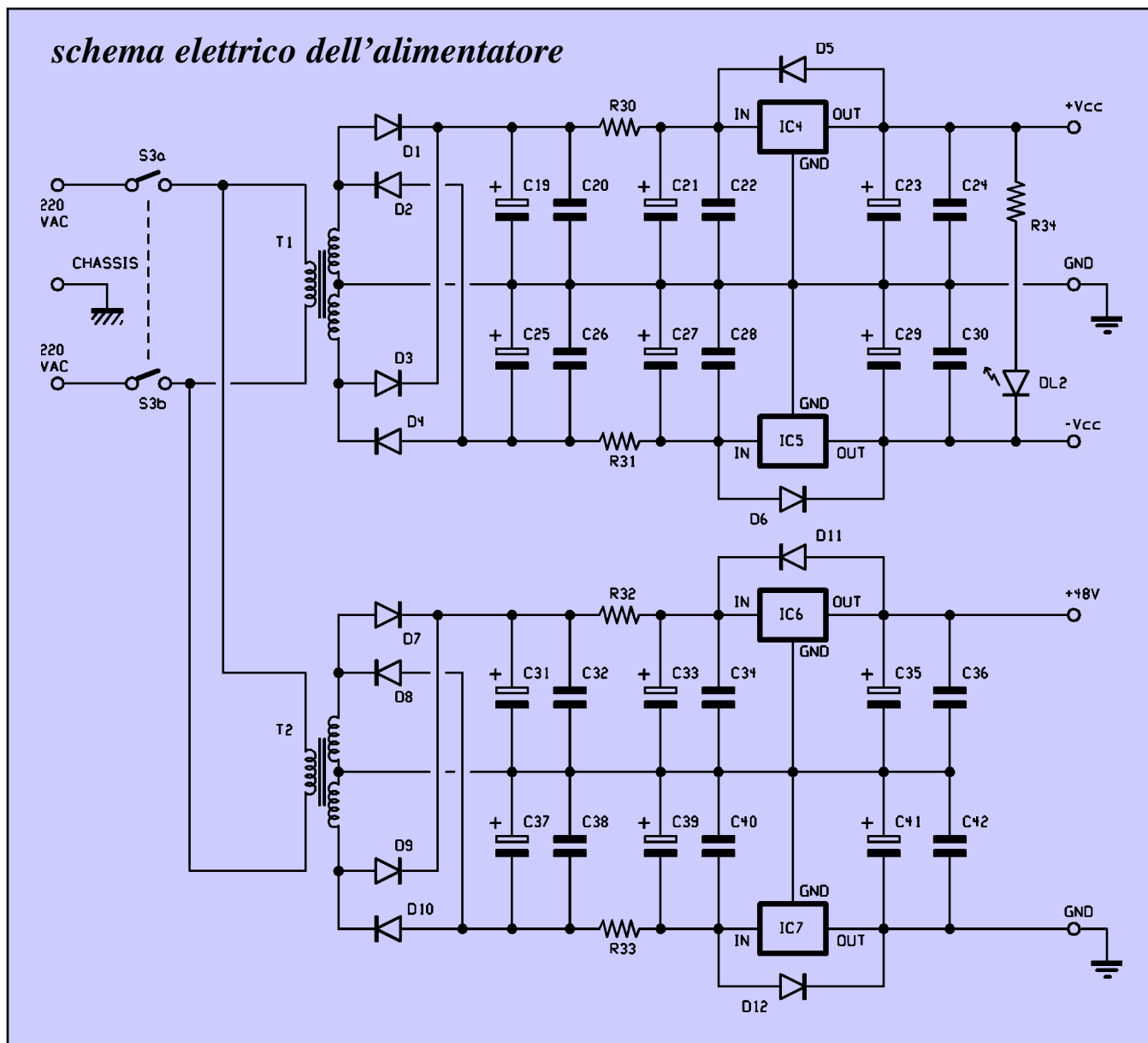
Il circuito è un preamplificatore dalla struttura particolare, disegnato per ottenere una configurazione simmetrica a bassissimo rumore ed elevata accettazione. E' stato progettato per lavorare con microfoni professionali bilanciati ed è provvisto pertanto di un ingresso a bassa impedenza XLR, di un'uscita bilanciata XLR, e di un'uscita sbilanciata. E' in grado di generare i +48 volt phantom che servono per alimentare i pregiatissimi microfoni a condensatore, tuttora molto usati in sala d'incisione. Vediamo il circuito elettrico consi-

derando che, disponendo di un ingresso bilanciato, il segnale del microfono arriva tra i punti 2-3 e la massa: il segnale quindi viene applicato agli ingressi di due stadi amplificatori non invertenti, passando per un filtro escluso-



circa 200 Hz, utile contro il "rumble" e i rumori a bassissima frequenza (passi sul palco e simili): in pratica ciascun ingresso ha già un filtro costituito dal condensatore C1 e dalla R4 per la sezione in alto, e da C3 ed R5 per quella in basso; chiudendo il doppio deviatore si mette in parallelo un condensatore a C1 e C3, perciò la frequenza di taglio si abbassa. Il filtro subsonico (rumble) entra in funzione aprendo S2, allorché la capacità in serie al segnale è la minima e il limite inferiore della banda passante del circuito di ingresso si alza. Le resistenze R4 e R5 fissano l'impedenza di ingresso in circa 2,2 Kohm per ramo; l'impedenza complessiva vista dal microfono bilanciato è pertanto di 4,4 Kohm. Subito dopo incontriamo due operazionali NE5534, noti per le loro eccellenti caratteristiche di rumore, stabilità e fedeltà del suono, impiegati appunto come amplificatori non-invertenti. La struttura del circuito permette di impostare il

schema elettrico dell'alimentatore



guadagno degli operazionali mediante il commutatore a 10 posizioni SW1: quest'ultimo, selezionando diverse resistenze, consente di scegliere il guadagno con esattezza, evitando le imprecisioni tipiche dei potenziometri. La gamma di amplificazione è suddivisa in 10 "passi": 0 dB, +5 dB, +10 dB, +15 dB, +20 dB, +25 dB, +30 dB, +40 dB, +50 dB, +60 dB. L'inserzione della resistenza R7 corrisponde al guadagno più basso (0 dB), la R8 a +5 dB, la R9 a +10 dB e così via. Nella lista componenti troverete, per queste resistenze, dei valori un po' insoliti; è consentito arrotondarli al valore commerciale più vicino perché comunque lo scostamento non pregiudica in alcun modo il buon funzionamento del circuito. Se i guadagni da noi scelti non vi garbano, potrete

modificarli usando la seguente formula:

$$G = 1 + (6,6 \text{ Kohm} / R_x)$$

O quest'altra:

$$R = 6,6 \text{ Kohm} / (G_x - 1)$$

La prima consente di calcolare il guadagno in funzione della resistenza collegata tra i pin 2 di IC1 e IC2; la seconda determina il valore della resistenza in funzione del guadagno che avete scelto. La resistenza è espressa in kohm. Per entrambe considerate che il guadagno è espresso in unità e non in dB: per fare la conversione ricordate che vale la seguente formula: $\text{dB} = 20 \times \text{Log} G$, dove G è il guadagno

espresso in unità (10, 20, 100, ecc.). Tornando al circuito vediamo che dalle uscite di IC1 e IC2 il segnale segue due strade. La prima lo porta direttamente all'uscita bilanciata XLR, attraverso le resistenze R18/R13 e i condensatori C15/C16, C17/C18. A proposito di questi ultimi: sono collegati con i negativi affacciati, allo scopo di ottenere un condensatore non polarizzato che blocca l'eventuale phantom proveniente dal banco di regia. Se avessimo usato un solo condensatore per ramo, col negativo verso l'uscita, i +48 volt avrebbero potuto danneggiarlo, addirittura distruggerlo. La seconda strada porta il segnale (anzi i segnali: i due segnali controfase bilanciati) all'operazionale IC3, configurato come amplificatore differenziale. Questo effettua la somma

algebrica delle due fasi, il che, ai fini dell'amplificazione del segnale, non determina alcun problema: infatti un dispositivo bilanciato produce due segnali identici ma opposti di fase rispetto al filo di massa, che amplificati da due operazionali non-invertenti giungono con la medesima fase all'IC3; essendo opposti di fase, i segnali vengono di fatto sommati, e IC3 amplifica la somma che ne risulta. Cambia invece qualcosa in termini di rumore: già, perché la configurazione adottata teoricamente cancella gli

te) viene sottratto a quello del 3 (non-invertente); se i segnali non hanno la stessa ampiezza ma hanno evidentemente la medesima fase si sottraggono, e il rumore risultante è certo minore di quello che si avrebbe con un amplificatore sbilanciato. Se i disturbi hanno anche la stessa ampiezza il segnale esce totalmente ripulito dalle interferenze. Ed ora diamo un'occhiata al circuito dell'alimentatore: è doppio, perché deve ricavare le tensioni (positiva e negativa) per alimentare il preamplificatore vero e proprio, e deve fornire i

come impiegarlo

Il preamplificatore microfonico è adatto in diverse situazioni e ben si presta ad essere utilizzato nei casi in cui occorre amplificare fortemente i segnali (es. esecuzioni dal vivo, P.A. concerti, ecc.) oppure quando serve una registrazione pulita: ad esempio per preparare master di dischi e CD. Può essere usato convenientemente per sostituire i pre microfonici del banco di regia, che sono di solito gli stadi più critici della catena audio: non per limiti dovuti alle scarse capacità dei costruttori, beninteso, ma per ragioni di costo e di prezzo; infatti quando i canali diventano 24, 48, 80, è gioco-forza risparmiare. Per sfruttare appieno la capacità dinamica del preamplificatore consigliamo di usare l'uscita bilanciata. Chi si occupa di registrazioni amatoriali o si dedica a quelle domestiche potrà usare il circuito per bypassare i poco prestanti stadi microfonici dei multitraccia a cassette. Ma c'è di più: il circuito può essere sfruttato come preamplificatore di linea, portando le resistenze R4 ed R5 ad un valore compreso tra 10 e 100 Kohm. Ultimo suggerimento: il preampli può essere impiegato anche per sbilanciare un linea senza ricorrere all'orribile -e purtroppo assai diffuso- collegamento a massa di uno dei fili del segnale. Si ottengono in tal modo due vantaggi rispetto a questo sistema grossolano: si guadagnano 6 dB di segnale e si attenuano i disturbi, sfruttando a pieno le proprietà dell'amplificatore bilanciato.

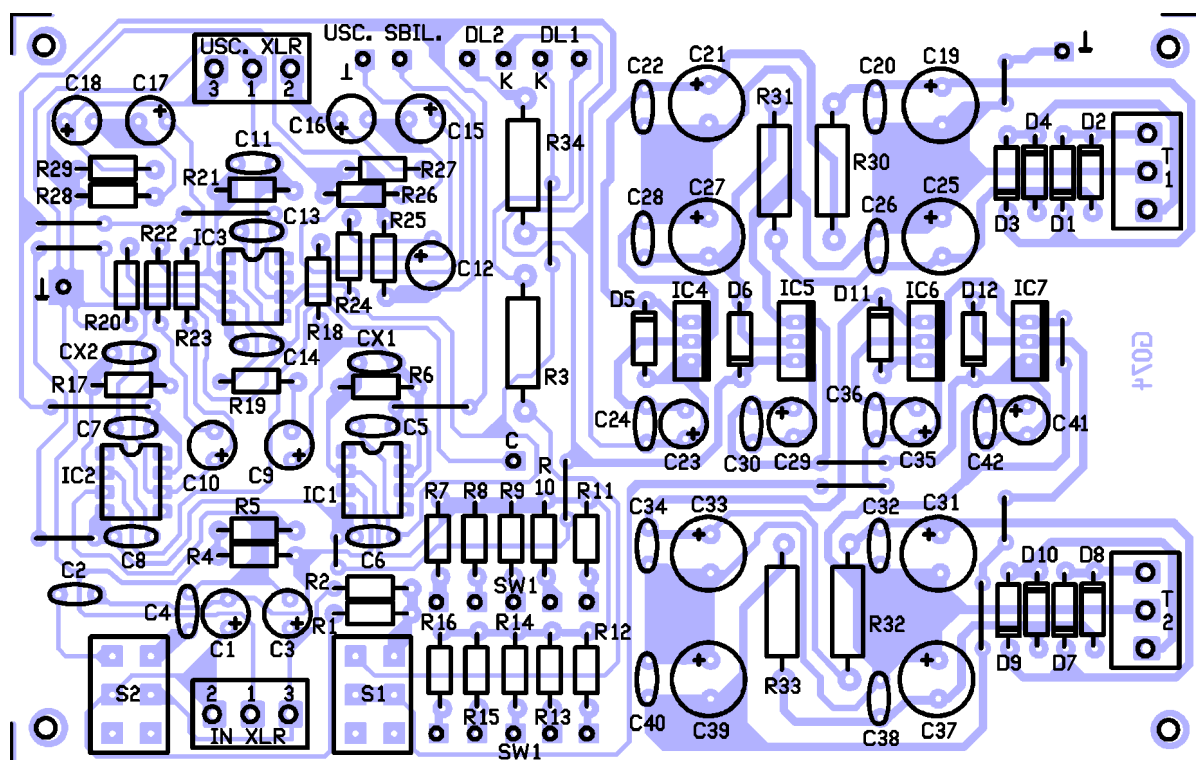
eventuali rumori di modo comune, ovvero quelli di fondo degli stadi facenti capo a IC1 e IC2, nonché quelli eventualmente captati dal microfono e dai fili che lo collegano al preamplificatore. Per capire perché, ci basta pensare che i rumori captati dall'esterno giungono in maniera eguale ai fili di segnale (punti 2 e 3 dell'ingresso) e vengono amplificati in ugual misura da IC1 e IC2; inoltre, il rumore di fondo di ciascuno di questi teoricamente è lo stesso dell'altro (a parte le piccole differenze riscontrabili in pratica tra componenti del medesimo tipo). Portando segnali di disturbo e rumori agli ingressi di IC3, considerato che sono uguali in fase e in ampiezza la loro somma algebrica dà risultato nullo: infatti quello che entra al piedino 2 (inverten-

+48 V di cui si è già detto. Abbiamo quindi due trasformatori, due circuiti di livellamento e filtraggio, due di tutto. La parte superiore genera le tensioni di ± 15 volt necessaria per alimentare gli operazionali, quella inferiore è deputata alla phantom. Ciascuna sezione è formata da due celle a pi-greco, seguite da regolatori integrati 7815/7915 e 7824/7924. Guardate bene la sezione phantom. Noterete che fino ai condensatori C36/C42 il circuito è riferito alla massa generata dal centrale di T2. Poi questa massa sparisce, per così dire. Sarà il ramo negativo (-24 volt) a essere collegato allo 0 volt audio, in modo da avere una tensione di +48 volt rispetto alla massa. Passiamo ora alla realizzazione pratica del circuito e, allo scopo, bisogna innanzitutto



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

piano di cablaggio e ...



COMPONENTI

R1: 6,8 Kohm
R2: 6,8 Kohm
R3: 6,8 Kohm 2W
R4: 2,2 Kohm
R5: 2,2 Kohm
R6: 3,3 Kohm
R7: 47 Kohm
R8: 8,4 Kohm
R9: 3,05 Kohm
R10: 1,4 Kohm
R11: 730 Ohm
R12: 390 Ohm
R13: 215 Ohm
R14: 66 Ohm
R15: 20 Ohm
R16: 6,6 Ohm
R17: 3,3 Kohm

R18: 22 Ohm
R19: 10 Kohm
R20: 10 Kohm
R21: 10 Kohm
R22: 10 Kohm
R23: 22 Ohm
R24: 22 Ohm
R25: 100 Kohm
R26: 100 Kohm
R27: 100 Kohm
R28: 100 Kohm
R29: 100 Kohm
R30: 22 Ohm 2W
R31: 22 Ohm 2W
R32: 22 Ohm 2W
R33: 22 Ohm 2W
R34: 3,9 Kohm 2W
C1: 47 µF 63VL elettrolitico
C2: 330 nF 63VL poliestere

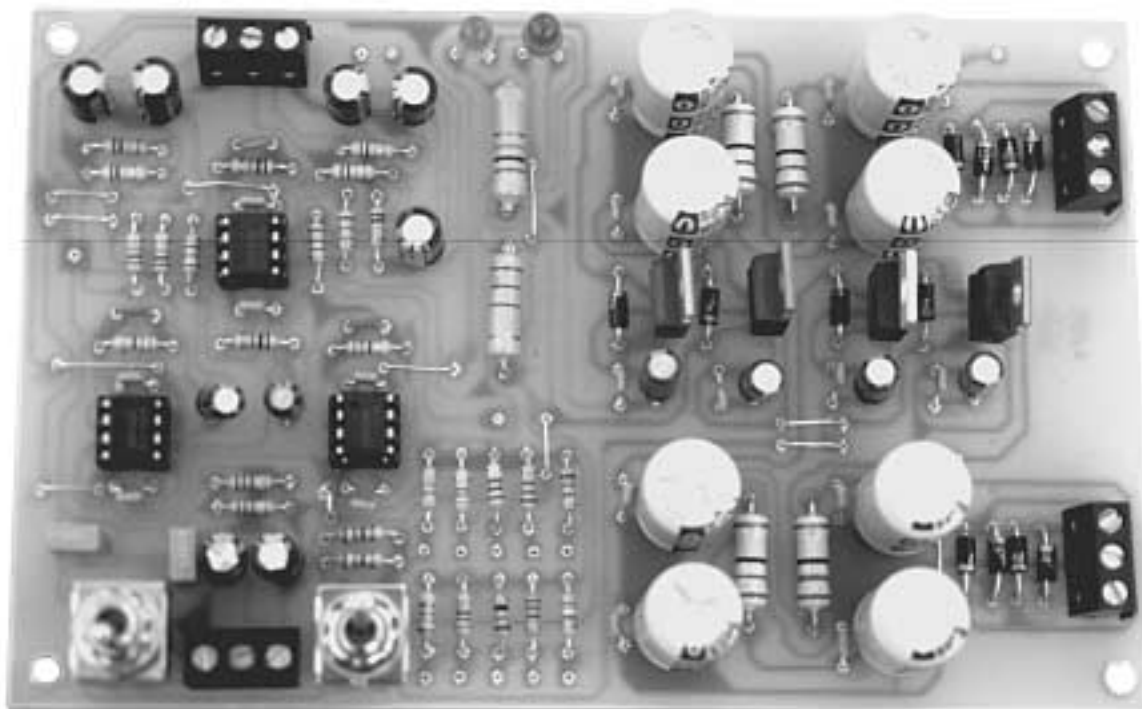
C3: 47 µF 63VL elettrolitico
C4: 330 nF 63VL poliestere
C5: 100 nF multistrato
C6: 100 nF multistrato
C7: 100 nF multistrato
C8: 100 nF multistrato
C9: 10 µF 63VL elettrolitico
C10: 10 µF 63VL elettrolitico
C11: 100 pF ceramico
C12: 47 µF 63VL elettrolitico
C13: 100 nF multistrato
C14: 100 nF multistrato
C15: 100 µF 63VL elettrolitico
C16: 100 µF 63VL elettrolitico
C17: 100 µF 63VL elettrolitico
C18: 100 µF 63VL elettrolitico
Cx1: 470 pF ceramico
Cx2: 470 pF ceramico
C19: 470 µF 63VL elettrolitico

preparare la basetta stampata, sulla quale potete poi montare tutti i componenti, deviatori compresi: in queste pagine si trova la traccia del lato rame, utilizzabile per disegnare lo stampato. Inciso e forato quest'ultimo si può pensare al montaggio: per primi vanno inseriti diodi e resistenze, avendo cura

di rispettare la polarità (nei diodi al silicio il catodo è marcato da una fascetta colorata). Successivamente si montano gli zoccoli per gli integrati operazionali, e poi tutti i condensatori, iniziando con quelli non polarizzati e prestando la massima attenzione alla polarità degli elettrolitici. Dopo si inseriscono e si

saldano i quattro regolatori integrati, che vanno tutti orientati nello stesso verso (vedere il piano di montaggio) e i due LED: per questi ultimi ricordate che il terminale vicino alla smussatura sul lato del contenitore è il catodo. Si montano poi i restanti componenti e, terminate le saldature, si inseriscono

... prototipo a montaggio ultimato



C20: 100 nF multistrato
C21: 470 µF 63VL elettrolitico
C22: 100 nF multistrato
C23: 1 µF 35VL elettrolitico
C24: 100 nF multistrato
C25: 470 µF 63VL elettrolitico
C26: 100 nF multistrato
C27: 470 µF 63VL elettrolitico
C28: 100 nF multistrato
C29: 1 µF 35VL elettrolitico
C30: 100 nF multistrato
C31: 470 µF 63VL elettrolitico
C32: 100 nF multistrato
C33: 470 µF 63VL elettrolitico
C34: 100 nF multistrato
C35: 1 µF 35VL elettrolitico
C36: 100 nF multistrato
C37: 470 µF 63VL elettrolitico
C38: 100 nF multistrato

C39: 470 µF 63VL elettrolitico
C40: 100 nF multistrato
C41: 1 µF 35VL elettrolitico
C42: 100 nF multistrato
D1: 1N4007
D2: 1N4007
D3: 1N4007
D4: 1N4007
D5: 1N4007
D6: 1N4007
D7: 1N4007
D8: 1N4007
D9: 1N4007
D10: 1N4007
D11: 1N4007
D12: 1N4007
DL1: Led rosso 5 mm.
DL2: Led verde 5 mm.
T1: Trasformatore 220/2x15 4VA

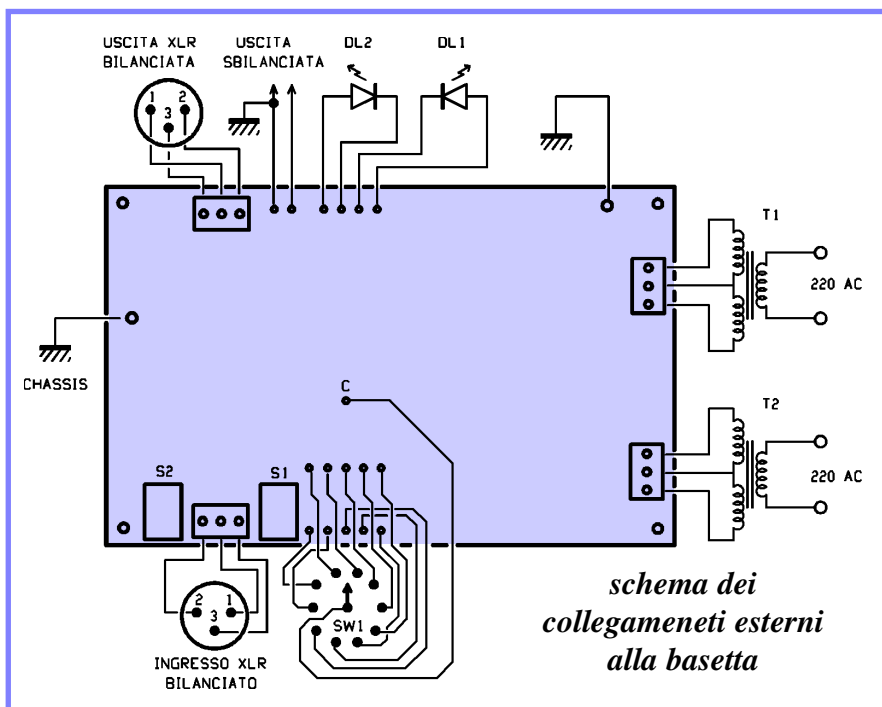
T2: Trasformatore
 220/2x24 4VA
S1: Deviatore doppio
S2: Deviatore doppio
S3: Interruttore di rete doppio
SW1: Commutatore 1 via
 10 posizioni
IC1: NE5534
IC2: NE5534
IC3: NE5534
IC4: Regolatore 7815
IC5: Regolatore 7915
IC6: Regolatore 7824
IC7: Regolatore 7924

Varie:
 - zoccolo 4 + 4 (3 pz.);
 - morsettiera 3 poli (4 pz.);
 - stampato cod. G074.

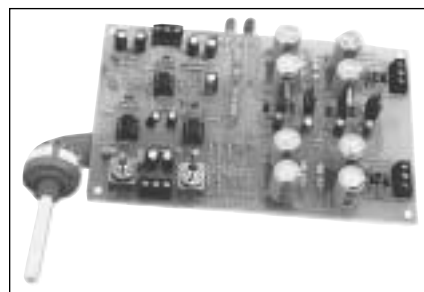
gli integrati NE5534 nei rispettivi zoccoli: nel compiere tale operazione ricordate che tutti gli operazionali vanno orientati nello stesso verso, e precisamente con la tacca di riferimento rivolta al lato dello stampato nel quale si trova la morsettiera di uscita bilanciata (XLR). Quanto ai collega-

menti, diamo solo alcune raccomandazioni: tenere i trasformatori T1 e T2 a debita distanza dall'ingresso, anche se c'è da dire che essendo il preamplificatore a struttura interamente bilanciata, l'eventualità di captare ronzio d'alternata è davvero lontana. E' bene che i cavetti che vanno al commutatore SW1

siano più corti possibile, perché nel commutatore i disturbi si introducono facilmente, e non è agevole eliminarli. Poi, sullo stampato vi sono due connessioni di massa: una vicino alla resistenza R2 e l'altra nei pressi dei diodi D1, D2, D3, D4; in più c'è la presa di terra del connettore di rete. Ebbene, questi



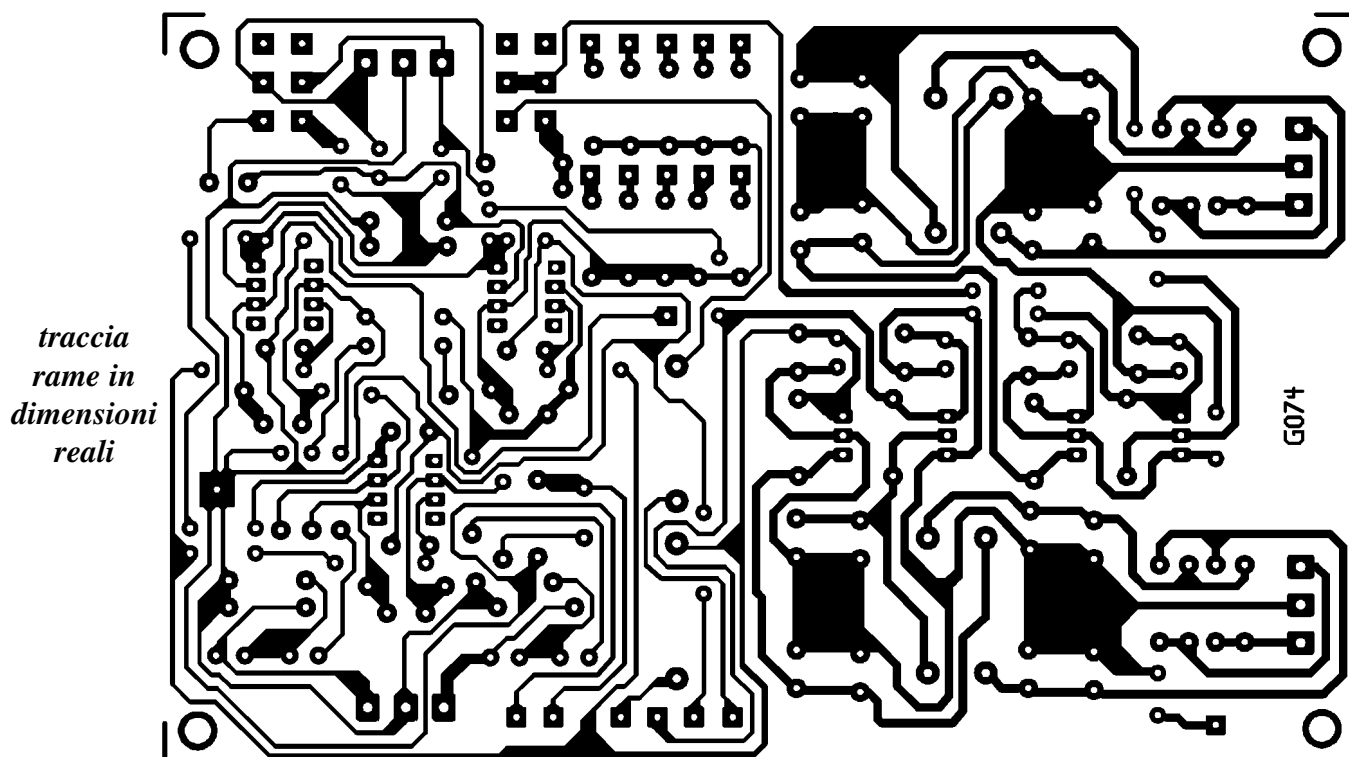
più che sufficienti, dato che i microfoni a condensatore richiedono un potenziale di riferimento, ed una corrente teoricamente nulla. Il secondario di T2 va collegato ai punti dello stampato marcati nello stesso modo, rammentando che la presa centrale va al punto di massa, ovvero a quello di mezzo. L'utilizzo di morsettiere agevolerà tutti i collegamenti. Per l'uso, il circuito va racchiuso in una scatola metallica sulla quale vanno montate le prese di ingresso



tre punti di massa vanno collegati elettricamente al contenitore del preamplificatore (che deve quindi essere metallico o almeno di materiale conduttore) in un solo punto, altrimenti è facile che vengano fuori ronzii, e rumori di fondo di varia natura. Per i trasformatori di alimentazione, considerate che ne occorre uno con primario da rete e secondario a presa centrale da 2x15

volt capace di erogare 120÷150 mA: questo va collegato con la presa centrale alla massa di ingresso (vedi morsettieria T1) e gli estremi del secondario ai restanti punti della morsettieria marcata appunto T1. L'altro trasformatore deve ancora avere il primario da rete (220V/50Hz) ed il secondario da 2x24V a presa centrale, capace di erogare poche decine di mA: 80÷100 sono

so e di uscita, debitamente isolate (anche per quanto riguarda la massa) dal metallo della scatola stessa: le masse delle prese vanno collegate esclusivamente ai rispettivi punti dello stampato. Per l'ingresso utilizzate il connettore adatto a quello del microfono: per i microfoni professionali bilanciati conviene utilizzare una presa a tre poli di tipo a vaschetta da pannello.



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.

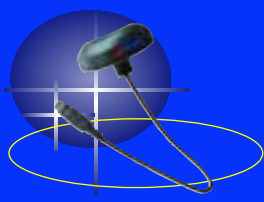
GL50B - Euro 245,00



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.

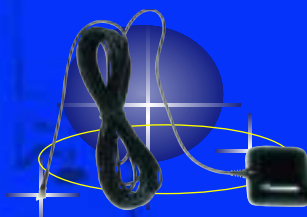
GPS910 - Euro 98,00



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

Kenwood TH-78 bibanda port, tone squelch, dtmf, ctcss, espansione a 250 memorie, funzione repeater, ascolto da 50 a 180 mhz continui, custodia pelle, 2 pacchi batteria nuovi, carica da auto, carica da casa, microfono esterno, auricolare, imballo originale Lit. 850.000 trattabili. Andrea Chizzola tel. 0360/952179

CB intek HC4 nuovo ancora imballato vendo a lire 85.000, amplificatore CB 30 W lire 28.000, CB Lafayette Nevada da sistemare lire 20.000, computer IBM 286 modello 30 con floppy da 3 1/2 e hard-disc lire 35.000, computer come precedente con monitor EGA monocromatico e tastiera a lire 95.000. Davide Scaravaggi tel. 0372/70419 (ore 20 - 21)

Demodulatore per SWL NOA2-MK2 a lit. 300.000. Sincronizzatore per Satelliti Russi polari a lit. 20.000. Stazione meteorologica ULTIMETER II completa di sonda temperatura, anemometro, software ed interfaccia lit. 400.000. MINISCAN HTI 150 (Klay Paki) con centralina munuale lit. 2.000.000 in più regalo tubo LASER HE-NE 5 mW con alimentatore. Ricevitore aeronautico R-532 a lit. 400.000. Commutatore di antenna decametrico a 4 posizioni + 1 VHF + 1 UHF a lit. 250.000. CB RANGER - RCI 2950 da 26 a 32 copertura continua AM/FM/SSB/CW a lit. 250.000. Transmatch ZG HP 1000 a lit. 50.000. Il tutto trattabile. Per contatti chiedere di Stefano San Gervasio D'Adda (BG) tel./fax 02/90963223 cell. 0330/392728

Metal detector U.S.A. marca Compass ricerca monete tesori fino 8 mt vendo 1/4 valore causa acquisto Georadar. Scrivere a Gilberto Geminiani via Costituzione 7A 48024 Massalombarda (RA)

Giradischi automatico servocontrollato in c.c. Technics SL-J11 OR agosto '95 mai utilizzato vendesi a Lit. 100.000 + spese spedizione invece di Lit. 280.000. Ivan Parisi tel. 090/9284692 (ore pomeridiane)

CB elebex 240 vendo in buono stato a sole lit. 100.000 in più regalo booster da inserire più antenna ECO delta 27 da balcone. Antenna CHUSCRAFT tipo Ringo ARX-2B 136/164 MHz a lit. 100.000. Dipolo ECO antenne doppia V invertita trappolato misto mt. 10/15/20/40/80 a lit. 20.000. 2 antenne TAGRA GPC 420 - GPC 440 a lit. 100.000. Antenne CB da stazione SIRIO 2016 a lit. 100.000. Per contatti chiedere di Stefano San Gervasio D'Adda (BG) tel./fax 02/90963223 cell. 0330/392728

Assemblaggi di plafoniere, piccoli alimentatori, componenti elettronici, cablaggi circuiti stampati anche in grosse quantità. Alessandro Pisoni tel. 0330/543731

Riviste di NE dal numero 154 al numero 178 cerco disperatamente solo se a buon prezzo e condizioni. Annuncio sempre valido. Gabriele Maniconi tel. 011/9721753

Materiale elettronico per costruzione mixer BF, manopole, potenziometri rotativi, slitte corsa lunga 100 mm, condensatori, ecc. vendo o permuta. Cerco in permuta riviste e libri radio anni 40/70 chitarre/basso elettriche e non, amplificatori anni 40/70. Preferisco contatti mediante lettera. Domenico Amodei Via Garibaldi 60 19036 SAN TERENZO (SP) tel. 0187/972106

Amplificatori, pre, transistor, mosfet, valvole, push-pull - single ended ingegnere vende e costruisce anche da specifiche. Giampietro ing. Favaro tel. 0422/837230

Finale BF di potenza SONY in classe A mod. MU-A051 vendo causa inutilizzo. Usato pochissimo, dotato di controllo del volume, di due ingressi distinti per canale e possibilità di pilotare due diffusori in stereofonia (imp. 4 ÷ 16 ohm) oppure uno mono a ponte (imp. 8 ÷ 16 ohm). Lire 400.000 intrattabili. Valerio Di Natale tel. 081/7452976 (ore 16 ÷ 19)

Amplificatori Orion vendo: SX250 100 watt, 420 GT 80 watt, 240 GX 60 watt. Crossover Clarion. Wofer E.S.B. 100 watt kit. Medi E.S.B. 100 watt kit. Crossover passivo E.S.B. Autoradio Harmam Cardon. Sergio Lussiatti tel. 011/9366205

Integrati nuovi tipo: M145026, M145027, M145028 ed altri vendo causa inutilizzo. Tool Elettrico (pistola) per wire-wrap, monitor 12" e 11" da riparare ma a prezzo irrisorio, anche tubi termoionici (valvole): chiedere lista completa unendo francobollo per la risposta. Rinaldo Ricci via Fiume 29 18038 San Remo (IM) tel. 0184/541095

Numeri 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12 della rivista Elettronica In cerco, solo se in ottimo stato. Telefonare ore serali o inviare un fax a Nicola Maurina al numero 0461/961678

Documentazione tecnica e schemi elettrici di ogni genere vendo e scambio. Sorgenti per PC e microcontrollori software per elettronica ed altro vendo scambio. Massimo Ariu tel. 0347/3360304

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

SISTEMI 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.