

Elettronica In

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

10

AMPLI BF 200 WATT CLASSE D

Esperimenti con
le celle di Peltier

Acquisizione dati
via telefono



CELLULAR LINE

ANTIFURTO CASA INFRAROSSI

Lettore per badge
con uscita seriale



COSTRUIAMO UNA BICICLETTA ELETTRICA

ESCLUSIVO
CORSO DI
PROGRAMMAZIONE
ZILOG Z8

Telecontrollo GSM con antenna integrata

[TDG33 - Euro 198,00]

IVA inclusa.



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

Caratteristiche tecniche:

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

Applicazioni tipiche:

In modalità SMS

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

In modalità chiamata voce / apricancello

- Apertura cancelli
- Controllo varchi
- Circuiti di reset

ELETTRONICA IN
Rivista mensile, anno II n. 10
GIUGNO 1996

Direttore responsabile:

Arsenio Spadoni

Responsabile editoriale:

Carlo Vignati

Redazione:

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

**DIREZIONE, REDAZIONE,
PUBBLICITA':**

VISPA s.n.c.

v.le Kennedy 98

20027 Rescaldina (MI)

telefono 0331-577982

telefax 0331-578200

Abbonamenti:

Annuo 10 numeri L. 56.000

Esteri 10 numeri L. 120.000

Le richieste di abbonamento vanno
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.

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

SOMMARIO

7

ACQUISIZIONE DATI VIA TELEFONO

Per verificare a distanza lo stato (acceso/spento) di qualsiasi
apparecchiatura elettrica o di qualunque sensore a soglia.

17

LETTORE DI BADGE SERIALE

Un lettore di tessere magnetiche da collegare al PC per
realizzare sistemi di controllo accessi e presenza automatizzati.

25

CORSO DI PROGRAMMAZIONE PER Z8

Impariamo a programmare con la nuovissima famiglia di micro-
controllori Z8 della Zilog caratterizzata da elevate prestazioni,
grande flessibilità e basso costo. Seconda puntata.

33

AMPLI BF 200 WATT IN CLASSE D

Grazie all'elevatissimo rendimento (oltre il 94%), questo finale
non necessita dei soliti ingombranti dissipatori di calore.

43

ALLA SCOPERTA DEI D.S.P.

Per conoscere ed imparare ad utilizzare questi nuovi processori
che stanno rivoluzionando il sistema di elaborazione delle
informazioni digitali. Quarta puntata.

50

ANTIFURTO CASA INFRAROSSI CON TELEFONO CELLULARE

In caso di intrusione nei locali sorvegliati, l'antifurto compone
automaticamente un numero telefonico prememorizzato e invia
una nota bitonale di allarme. Attivazione con radiocomando.

62

COSTRUIAMO UNA BICI ELETTRICA

Come trasformare una comune bicicletta in un veicolo a trazione
elettrica. Ecologica, silenziosa, economica, sicura: una valida
alternativa agli spostamenti in auto o in moto.

71

I MODULI TERMoeLETTRONICI

Caratteristiche funzionali e tecniche di impiego delle celle di
Peltier e dei moduli termoelettronici.

75

CORSO DI ELETTRONICA DI BASE

Dedicato ai lettori alle prime armi, questo Corso privilegia
l'aspetto pratico a quello teorico. Nona puntata.



Mensile associato
all'USPI, Unione Stampa
Periodica Italiana

La tiratura di questo
numero è stata di
27.500 copie.

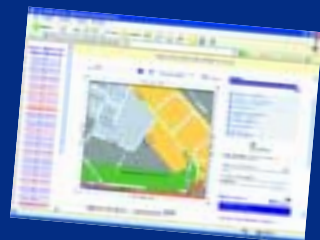
Sistemi professionali GPS/GSM

Localizzatore GPS/GSM portatile

FT596K (premontato) - Euro 395,00



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



SERVIZIO WEB GRATUITO

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

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

Localizzatore miniatura GPS/GSM con batteria inclusa

G19B - Euro 499,00



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

MODALITA' DI FUNZIONAMENTO

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

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

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

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

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

Localizzatore GPS/GSM GPRS con batteria e microfono inclusi

WEBTRAC4S - Euro 645,00



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

MODALITA' DI FUNZIONAMENTO

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

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

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

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

FUTURA ELETTRONICA

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

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

Telecontrollo GSM bidirezionale con antenna integrata

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

TDG33 - Euro 198,00

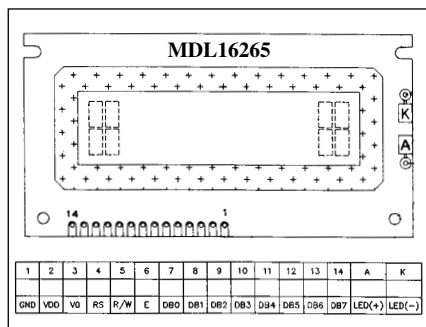


QUANDO IL DISPLAY E' INTELLIGENTE

In una recente mostra mercato di elettronica ho acquistato un display alfanumerico MDL16265, definito intelligente dal venditore. Vorrei conoscere il significato di questo termine e la piedinatura del dispositivo.

Livio Siri - Genova

Il termine "intelligente" viene utilizzato per distinguere i display dotati di elettronica di controllo da quelli che ne sono privi. Potrai infatti notare la presenza, sul retro del display, di due integrati che provvedono uno a pilotare i vari pixel del display (driver) e l'altro a realizzare l'interfaccia tra display e mondo esterno (controller). Un display intelligente risulta perciò molto più semplice da utilizzare poiché richiede un software di gestione meno complesso. Ad esempio, il modello da te acquistato presenta un'interfaccia di tipo parallelo a dieci linee, di cui otto di dati, una di selezione dell'operazione (lettura o scrittura) e una di abilitazione del registro dati o indirizzo. Per visualizzare un carattere in una determinata posizione del display puoi seguire questa procedura: abilitare il display in scrittura, presentare sul bus dati la posizione del cursore in cui si vuole visualizzare il carattere e nel contempo attivare il registro indirizzo, scrivere sul bus dati il codice del carattere e abilitare il registro dati. Il gioco è fatto, ora il display visualizza e mantiene visualizzato il carattere in quella posizione finché non si riscrive un altro carattere ripetendo la procedura. Riportiamo di seguito la pin-out da te richiesta.



STANDARD O PINHOLE

Devo realizzare uno "spioncino" per la porta di casa utilizzando una piccola telecamera in bianco e nero. Poiché in commercio sono disponibili modelli con ottiche differenti, in particolare le versioni standard e pinhole della Futura Elettronica, potreste consigliarmi il più adatto alla mia applicazione?

Claudio Giannini - Forlì

La microtelecamera CCD della Futura Elettronica è disponibile con un'ottica da 4,3 mm e focale da 1.8 oppure con ottica da 5,5 mm e focale da 5. Nel primo caso, versione standard, la telecamera presenta una sensibilità molto alta, per intenderci può funzionare con soli 0,3 lux che coincidono con la semioscurità. Nel secondo caso, versione pinhole, la sensibilità risulta più bassa essendo di circa 2 lux. Questo modello, dunque, è adatto a funzionare con luce diurna o con un normale livello di luce artificiale. La differenza di sensibilità è però compensata dalle minori dimensioni dell'obiettivo pinhole sia per quanto riguarda il diametro che la profondità. La scelta della telecamera va quindi effettuata in funzione delle condizioni di illuminazione e dello spazio disponibile per l'installazione. Ricordiamo che queste telecamere, come la maggior parte dei

modelli CCD, sono sensibili agli infrarossi per cui in caso di buio completo è possibile ricorrere ad una illuminazione artificiale di questo tipo ottenuta mediante dei diodi posizionati attorno all'obiettivo.

LA PAL NON SI COPIA

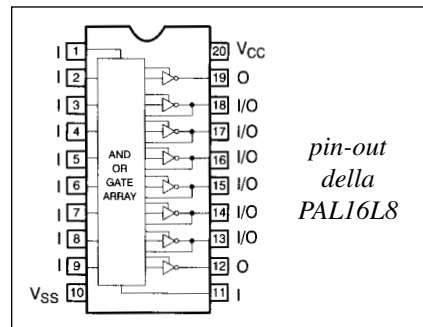
Ho acquistato una mother board piuttosto datata. Nel tentativo di farla funzionare ho sostituito quasi tutti gli integrati ad eccezione di un chip siglato PAL16L8 che non sono riuscito a reperire. Come posso fare?

Enio Baleani - Macerata

L'integrato che cerchi è una logica programmabile: la sigla PAL significa infatti Programmable Logic Devices. Questo dispositivo, per funzionare correttamente, va prima programmato con un apposito sistema di sviluppo in grado di trasferire una sequenza di operazioni logiche (AND, OR, ecc.) all'interno dello stesso. Purtroppo, la maggior parte delle logiche programmabili è protetta in lettura, ne consegue che anche disponendo di un idoneo sistema di sviluppo risulta impossibile leggere il contenuto di una PAL già programmata. Questo chip, così come le GAL (Gate Arrays Logic) e le FPGA (Field Programmable Gate Arrays) viene solitamente utilizzato nelle schede a microprocessore per definire gli indirizzi delle memorie (RAM o EPROM) e delle periferiche esterne alla CPU. L'unico sistema per ricostruire tutte le funzioni logiche svolte dal chip presente sulla tua scheda prevede l'impiego di un analizzatore di stati logici e di ... tanta pazienza.

SERVIZIO CONSULENZA TECNICA

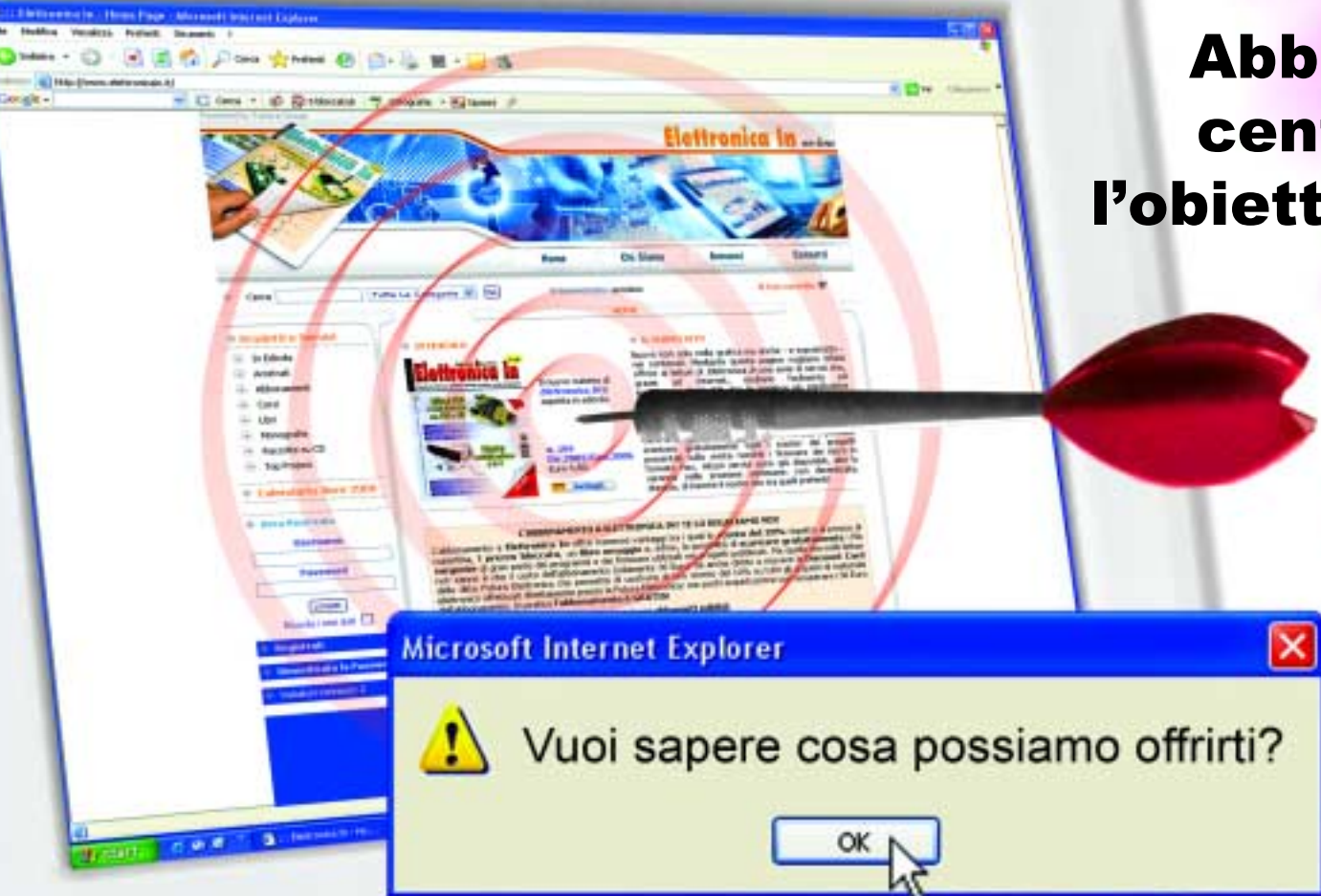
Per ulteriori informazioni sui progetti pubblicati e per qualsiasi problema tecnico relativo agli stessi è disponibile il nostro servizio di consulenza tecnica che risponde allo 0331-577982. Il servizio è attivo esclusivamente il lunedì dalle 14.30 alle 17.30.



pin-out
della
PAL16L8

Elettronica In *on-line*

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



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

Potrai:

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

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

Troverai anche numerosi altri servizi:

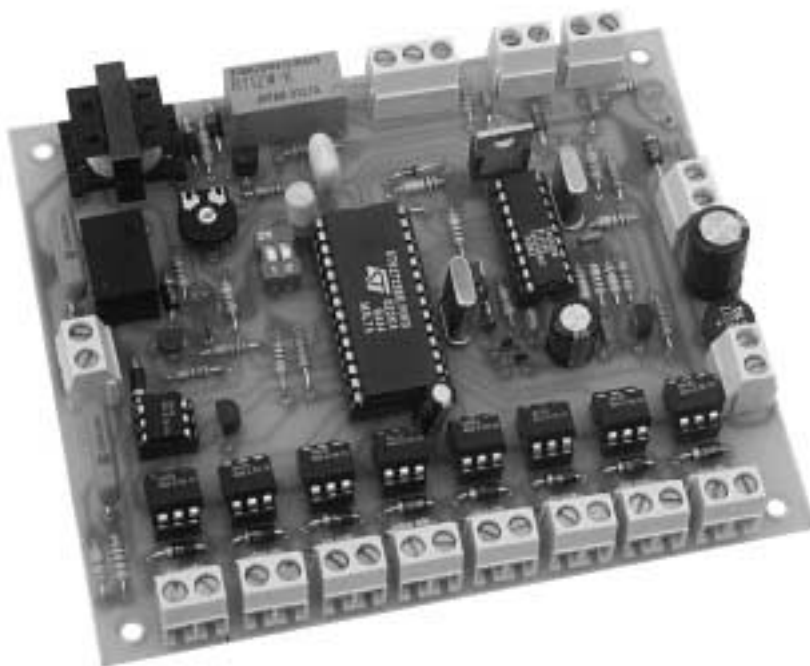
- l'elenco di tutte le **manifestazioni fieristiche** di elettronica;
- le **news** dalle aziende;
- i **link più interessanti** e ... tanti altri servizi che stiamo implementando.

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

ACQUISIZIONE DATI VIA TELEFONO

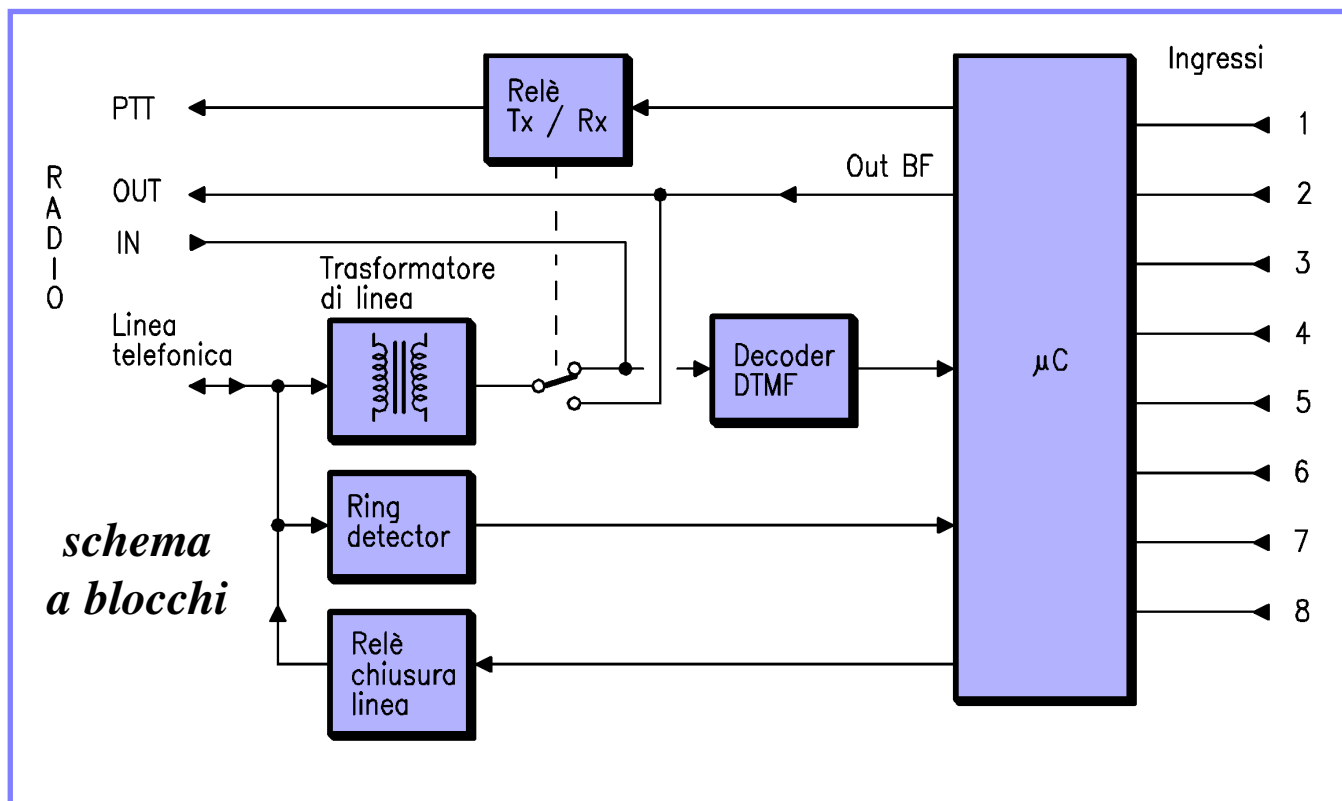
Per verificare a distanza lo stato (acceso/spento) di qualsiasi apparecchiatura elettrica o di qualunque sensore a soglia. La scheda funziona in abbinamento ad una normale linea telefonica commutata o ad un apparato radio con controllo del PTT. Il sistema prevede l'utilizzo di otto canali.

di Paolo Gaspari



Essere presenti sempre ed ovunque. Questa sembra essere una delle esigenze fondamentali della vita moderna. Se fisicamente ciò non è ancora possibile, ci sono numerosi altri mezzi, dalla radio alla TV, dal telefono al satellite, dal cellulare ad Internet, che ci consentono di essere virtualmente presenti in qualsiasi parte del mondo. Vogliamo conoscere, in questo preciso momento, il tempo che fa a Sidney? Basta una telefonata, oppure uno sguardo al televideo oppure, ancora, un collegamento via Internet con un utente

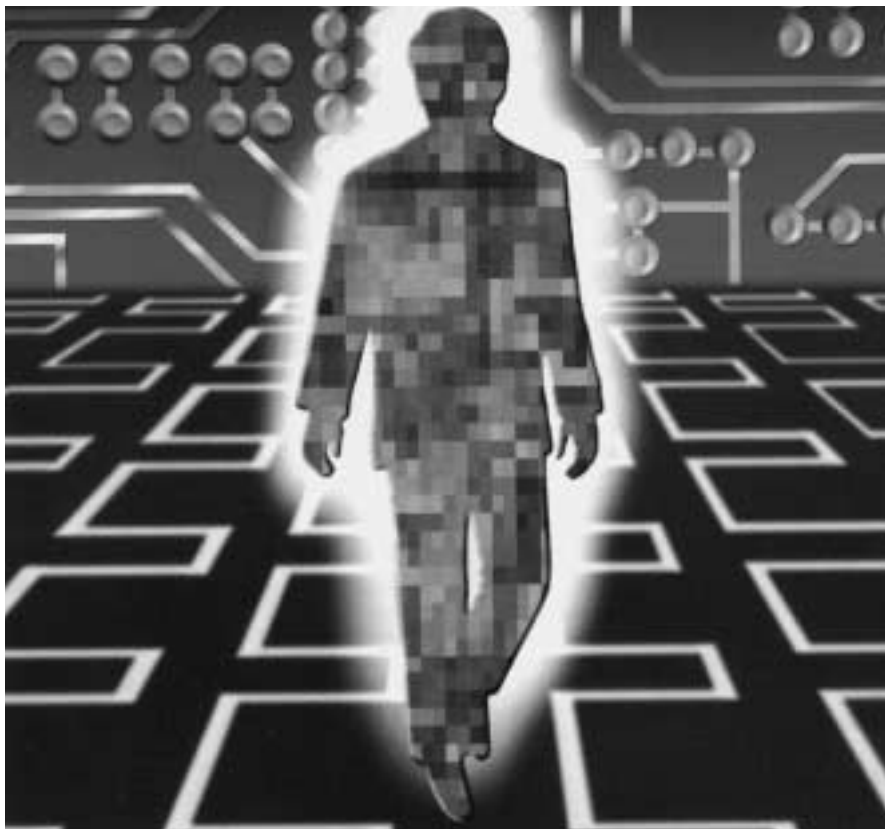
australiano: sapremo esattamente il tempo che fa, la temperatura, se piove o c'è il sole: proprio come se fossimo sul posto. Siamo appassionati di pittura e vogliamo ammirare le opere esposte al Museo del Louvre? Niente di più facile. Inserendo nel nostro computer il CD di questo museo potremo passeggiare tra le sale ed ammirare i quadri di Rembrandt, Leonardo, Rubens, Raffaello; la stessa cosa potremo fare utilizzando Internet. Conoscere ciò che avviene lontano da noi è dunque divertente ma spesso anche utile ed in alcuni



casi persino indispensabile. Pensiamo, ad esempio, ai dispositivi di sicurezza che controllano una serie di eventi e che ci avvisano se qualcosa non va. Una volta queste informazioni erano disponibili solamente in loco mentre oggi è

possibile ritrasmetterle a centinaia di chilometri di distanza utilizzando un apparato radio o la linea telefonica. Conoscere lo stato di qualsiasi apparecchiatura elettrica o elettronica installata a distanza è appunto lo scopo del pro-

getto proposto in queste pagine. Il circuito consente, utilizzando la linea telefonica o un apparato radio, di controllare un massimo di otto eventi. Potremo così conoscere se, ad esempio, manca l'energia elettrica nella nostra casa in montagna o al mare, oppure se l'impianto antifurto è inserito o meno, oppure, ancora, se si è verificato un allarme. Non solo: utilizzando alcuni semplici sensori potremo sapere se piove o c'è il sole, se la temperatura è scesa sotto lo zero, se le piante del giardino hanno bisogno d'acqua, eccetera. L'informazione fornita è di tipo ON/OFF; in altre parole il sistema è in grado di segnalare se un evento si è verificato o meno, non la qualità dello stesso. Nel caso della temperatura, ad esempio, l'apparecchiatura può essere predisposta per indicare se questa è inferiore o superiore ad una certa soglia ma non a segnalare il valore. Il circuito può essere facilmente adattato a qualsiasi esigenza in quanto dispone di otto ingressi fotoaccoppiati molto semplici da gestire. Anche la realizzazione pratica non è particolarmente complessa in quanto la maggior parte delle funzioni è affidata ad un microcontrollore appositamente programmato. Lo schema a blocchi del circuito ed il diagramma di flusso del software di

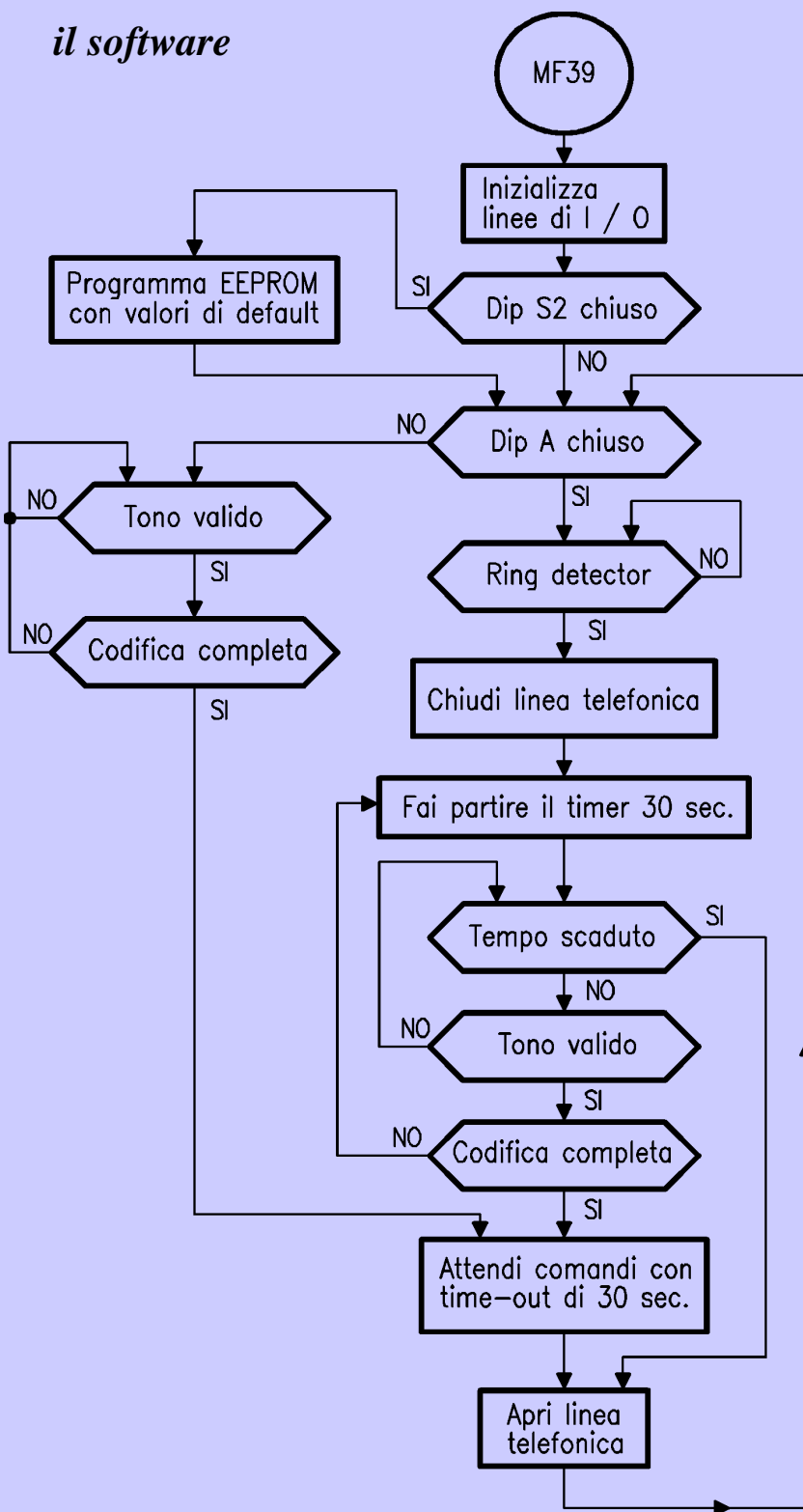


gestione consentono di comprendere facilmente il funzionamento del nostro dispositivo per l'acquisizione delle informazioni a distanza.

IL FUNZIONAMENTO

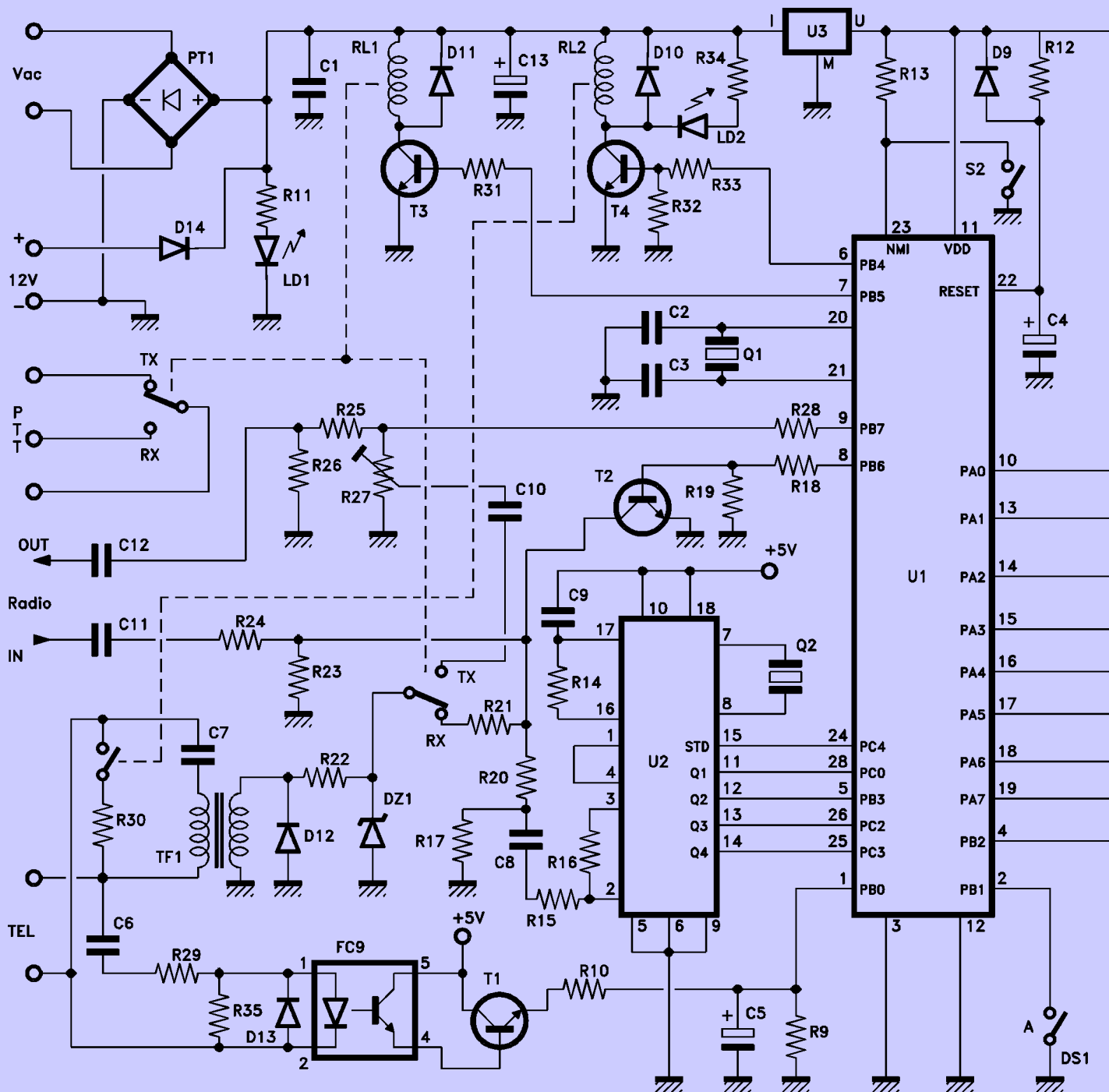
Come abbiamo detto precedentemente, il sistema può funzionare sia in abbinamento ad un ricetrasmittitore radio che ad una normale linea telefonica. In quest'ultimo caso, la nota di chiamata, ovvero lo squillo, viene riconosciuta dal cosiddetto "ring detector" la cui uscita è connessa al microcontrollore. Quest'ultimo si attiva dopo un certo numero di squilli (impostabile tra 1 e 9) e chiude, tramite un relè, la linea telefonica. A questo punto il circuito si aspetta il codice di accesso composto da una sequenza di toni DTMF (anche questa impostabile). I toni vengono riconosciuti e convertiti in un segnale digitale dall'apposito decoder DTMF le cui uscite sono connesse al micro. Se la sequenza è corretta risulta possibile conoscere lo stato logico degli otto ingressi digitando semplicemente i toni dall'uno all'otto. Ad esempio, per conoscere lo stato del secondo ingresso, dovremo inviare il tono n. 2 premendo il corrispondente numero sulla tastiera telefonica. Riconosciuto il tono di interrogazione, il micro genera una nota audio che può essere continua o modulata a seconda dello stato dell'ingresso; tale nota viene inviata in linea per alcuni secondi dopo la commutazione, tramite un relè, della sezione di ingresso/uscita di BF. Nel caso di funzionamento via radio, i contatti del relè provocano la commutazione del PTT (da RX a TX). Se l'ingresso è attivo il dispositivo genera una nota continua, in caso contrario la nota è modulata. Il diagramma di flusso del software contenuto nel microcontrollore chiarisce ulteriormente il funzionamento di questo circuito. Come si vede, dopo l'inizializzazione delle porte, il programma controlla lo stato del dip-switch S2. Se questo è chiuso, i parametri operativi del circuito vengono aggiornati con i valori di default: 1-2-3-4 per il codice di accesso, 3 per il ring-detector e 0 per l'opzione segreteria. A questo punto viene controllato lo stato del dip-switch DS1/A da cui dipende il tipo di funzionamento (via radio o via telefono).

il software



Il circuito utilizza un microcontrollore appositamente programmato. Il software consente di utilizzare la scheda sia con la linea telefonica che con un ricetrasmittitore radio. Per accedere alla subroutine dei comandi l'utente deve prima digitare un codice di accesso a quattro cifre che viene programmato nella memoria non volatile del micro durante la fase di inizializzazione.

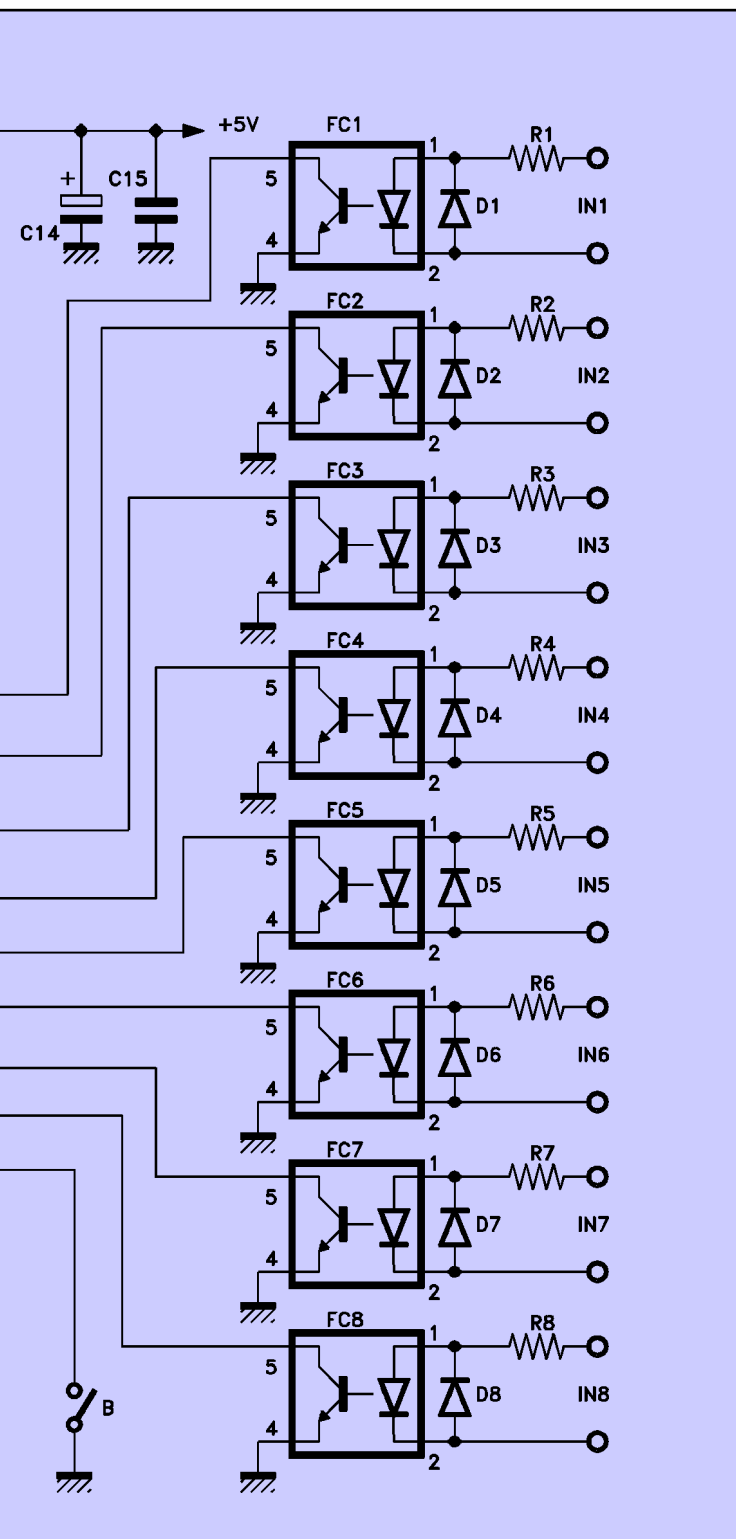
schema elettrico



Nel secondo caso il programma testa la presenza degli impulsi di ring ed eventualmente chiude la linea telefonica. Successivamente vengono controllati i toni DTMF e se la sequenza risulta corretta il software si predispone per trasmettere le informazioni richieste. Per concludere la comunicazione bisogna inviare il simbolo * (asterisco); in ogni caso, trascorsi 30 secondi senza che al

circuito giunga alcun comando, l'apparecchiatura si disconnette automaticamente dalla linea. Il codice di accesso e gli altri parametri operativi possono essere modificati a distanza purché il dip switch DS1/B sia in posizione OFF (programmazione abilitata). La procedura è molto semplice: dopo aver composto il numero telefonico è sufficiente, utilizzando la tastiera del telefono,

inviare il codice di accesso. Se la sequenza inviata è corretta, il circuito genera una nota continua della durata di un paio di secondi. Inviando il tono # (cancellito) il circuito genera una nota modulata segnalando così l'entrata nella routine di programmazione. A questo punto bisogna inviare sei cifre; la prima (compresa tra 1 e 9) stabilisce il numero di squilli necessari per otte-



COMPONENTI

R1÷ R8: 470 Kohm
(vedi testo)

R9: 22 Kohm

R10: 1 Kohm

R11: 1 Kohm

R12: 100 Kohm

R13: 10 Kohm

R14: 220 Kohm

R15: 10 Kohm

R16: 100 Kohm

R17: 100 Kohm

R18: 22 Kohm

R19: 22 Kohm

R20 : 4,7 Kohm

R21: 10 Kohm

R22: 22 Ohm

R23: 10 Kohm

R24: 4,7 Kohm

R25: 22 Kohm

R26: 2,2 Kohm

R27: 47 Kohm trimmer

R28: 10 Kohm

R29: 560 Ohm

R30: 560 Ohm

R31: 22 Kohm

R32: 22 Kohm

R33: 22 Kohm

R34: 1 Kohm

R35: 180 Ohm

C1: 100 nF multistrato

C2: 22 pF ceramico

C3: 22 pF ceramico

C4: 22 µF 16 VL

C5: 1 µF 63 VL

C6: 220 nF 250VL

poliestere

C7: 220 nF 250VL

poliestere

C8: 100 nF multistrato

C9: 100 nF multistrato

C10: 150 nF 250 VL

poliestere

C11: 100 nF multistrato

C12: 100 nF multistrato

C13: 470 µF 25 VL

C14: 220 µF 25 VL

C15: 100 nF multistrato

D1÷ D8 : 1N4007

D9: 1N4148

D10: 1N4002

D11: 1N4002

D12: 1N4002

D13: 1N4002

D14: 1N4002

DZ1: 5,1V 1/2W zener

LD1: Led verde 5mm

LD2: Led rosso 5mm

Q1: Quarzo 6 MHz

Q2: Quarzo 3,58 MHz

PT1: Ponte 100V-1A

FC1 ÷ FC9: 4N25

T1: BC547

T2: BC547

T3: BC547

T4: BC547

U1: ST62T65 (MF39)

U2: 8870

U3: 7805

DS1: Doppio dip-switch
da c.s.

S2: Dip-switch da c.s.

TF1: Trasformatore di
segnale rapp.1:1

RL1: Relè miniatura
12V 2 scambi

RL2: Relè miniatura
12V 1 scambio

Varie:

- C.S. cod E46;

- zoccolo 3+3 (9 pz);

- zoccolo 9+9;

- zoccolo 14+14;

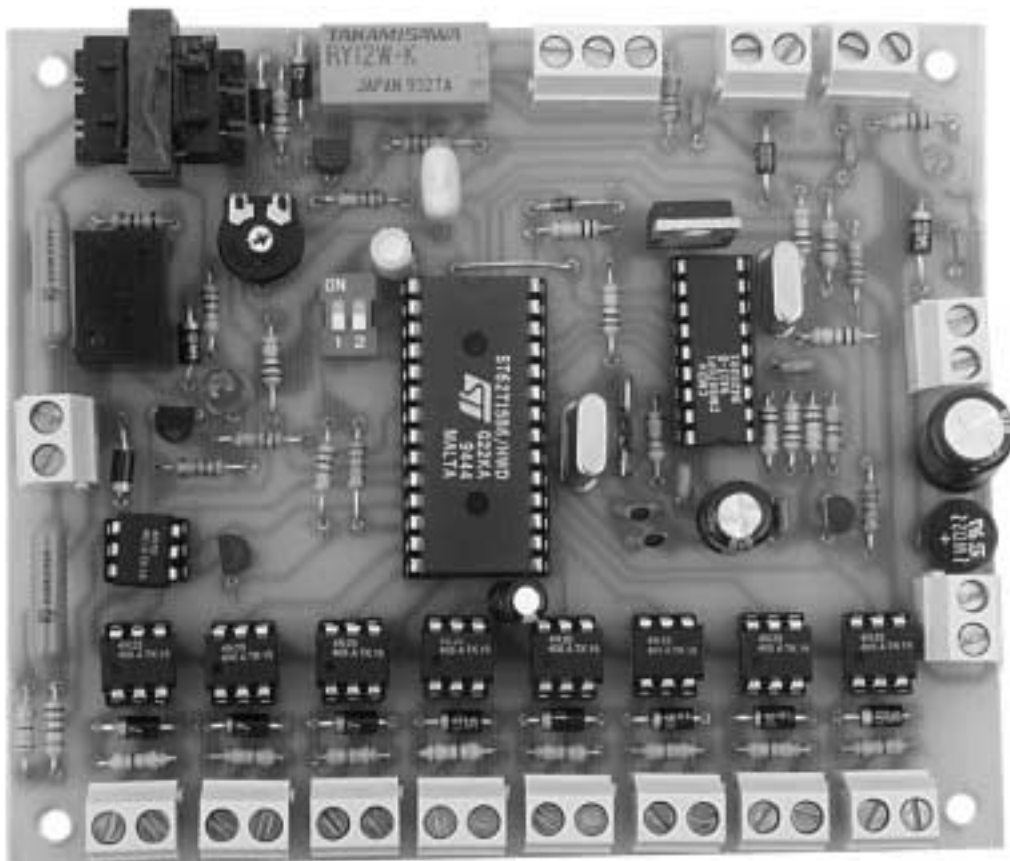
- morsetto 2 poli (13 pz);

- morsetto 3 poli.

nere l'attivazione, la seconda consente al circuito di funzionare in abbinamento ad una segreteria o ad un fax sfruttandone il circuito di risposta (1 per attivare questa opzione, 0 per escluderla) infine, le ultime quattro cifre, rappresentano il nuovo codice di accesso. Al termine il dispositivo invierà una nota modulata per segnalare la fine della procedura di programmazione.

Se, ad esempio, digiteremo i numeri 5-0-6-4-9-2, il dispositivo si attiverà al quinto squillo, utilizzerà regolarmente il proprio ring-detector e verrà attivato dal codice di accesso 6-4-9-2. Semplice, no? A questo punto non resta che approfondire l'analisi del circuito elettrico. Il dispositivo può essere alimentato da una sorgente continua a 12 volt collegata ai punti "± 12V"

oppure da una sorgente alternata a 9÷12 volt (tipicamente il secondario di un trasformatore di alimentazione) collegata ai punti "Vac". Nel secondo caso la tensione alternata viene raddrizzata dal ponte di diodi PT1 e resa perfettamente continua dai condensatori di filtro C1 e C13. La tensione presente in questo punto del circuito alimenta direttamente i due relè; tutti gli altri cir-



Il prototipo a montaggio ultimato. Si noti la presenza di un fotoaccoppiatore per ogni canale di acquisizione: in questo modo è possibile garantire una separazione galvanica tra la scheda e le apparecchiature da controllare e, ovviamente, anche tra le stesse apparecchiature che possono essere di diversa natura.

cuiti utilizzano una tensione stabilizzata di 5 volt presente a valle del regolatore a tre pin U3. Il led LD1 segnala se il circuito è alimentato. Gli unici due integrati utilizzati nel circuito sono il decoder DTMF U2 (un 8870) ed il microcontrollore U1 (un ST62T65) dotato di memoria non volatile di tipo EEPROM. Entrambi questi circuiti necessitano di un appropriato clock per funzionare correttamente; nel primo caso l'oscillatore interno è controllato dal quarzo Q2 a 3,58 MHz collegato ai

pin 7 e 8 mentre nel secondo caso è un quarzo a 6 MHz (Q1) collegato ai pin 20 e 21 a determinare la frequenza di lavoro. La linea telefonica risulta galvanicamente isolata dal nostro circuito grazie all'impiego di un fotoaccoppiatore nel ring-detector e di un trasformatore nella sezione di bassa frequenza. Quando è in arrivo una chiamata, nel led del fotoaccoppiatore FC9 circola una piccola corrente che attiva il foto-transistor collegato tra i pin 4 e 5. Ne consegue che anche il transistor T1

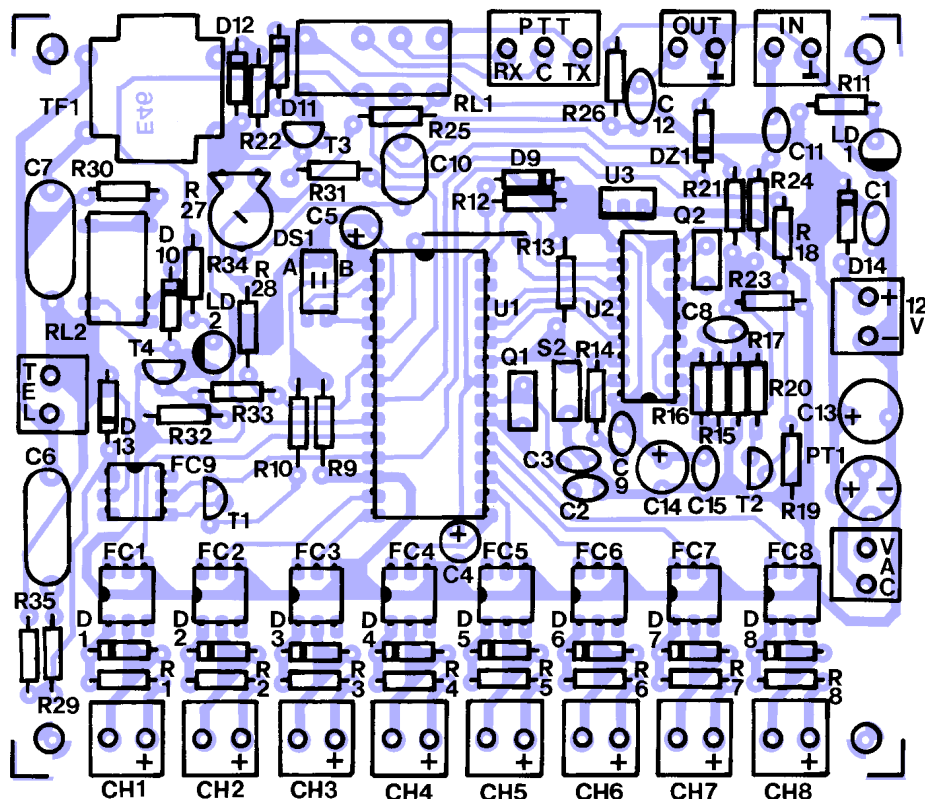
entra in conduzione determinando il passaggio da 0 a 1 del livello logico presente sul pin 1 (PB0) del micro. In pratica, ad ogni squillo, questa linea passa da 0 a 1. La notevole ampiezza della nota di chiamata non provoca alcun problema al circuito di ingresso di BF in quanto tutti i picchi di tensione vengono eliminati dai diodi D12 e DZ1. Il microcontrollore confronta il numero di squilli rilevati dalla porta PB0 con quelli in memoria e, al raggiungimento del numero prefissato, attiva la linea di uscita PB4. Ciò provoca l'entrata in conduzione di T4, la chiusura del relè RL2 e, cosa più importante, la chiusura della linea telefonica. Infatti in parallelo alla linea risulta ora presente la resistenza R30 il cui valore (150 Ohm) è sufficiente ad ottenere tale funzione. Il led LD2 segnala quando la linea è chiusa. I segnali audio che, tramite la linea telefonica, giungono dal corrispondente, vengono applicati all'ingresso del decoder DTMF U2 le cui linee di uscita sono connesse direttamente alle porte PC0, PB3, PC2, PC3 e PC4 del micro, porte che fanno capo rispettivamente ai piedini 28, 5, 26, 25 e 24. Se i segnali in arrivo sono toni standard

LA RESISTENZA DI INGRESSO

In tabella riportiamo il valore della resistenza da collegare in serie al circuito del fotoaccoppiatore in funzione della tensione di ingresso.

TENSIONE DI INGRESSO	VALORE DI $R1 \div R8$
220 Volt	150 Kohm
110 Volt	68 Kohm
50 Volt	33 Kohm
24 Volt	15 Kohm
12 Volt	6,8 Kohm
5 Volt	2,2 Kohm

Piano di cablaggio della scheda di acquisizione dati. Nonostante i numerosi componenti, la basetta presenta dimensioni particolarmente contenute e il montaggio non presenta alcuna particolare difficoltà: l'unica regolazione riguarda il trimmer R27 per la taratura del segnale di risposta. In fase di montaggio occorre rispettare il senso di inserzione di tutti i componenti polarizzati e la tacca di riferimento degli integrati.



DTMF, l'8870 li riconosce e li decodifica; se la sequenza corrisponde a quella memorizzata il micro genera una nota di bassa frequenza e la invia in linea. La nota è disponibile sul pin PB7 da dove, tramite R27 e C10, giunge all'ingresso del trasformatore di linea. Durante i pochi secondi di attivazione della nota, l'uscita PB5 passa da 0 a 1 attivando il relè RL1 che provvede alla commutazione del circuito di bassa frequenza. Al termine è possibile interrogare gli otto ingressi per conoscerne il livello. Come si vede, ciascun ingresso utilizza un fotoaccoppiatore in modo da ottenere una separazione galvanica non solo tra la scheda e le apparecchiature da controllare ma anche tra le stesse apparecchiature. Agli otto ingressi (IN1 ÷ IN8) vanno applicate delle tensioni che possono essere indifferentemente continue o alternate. In funzione della tensione disponibile va modificato il valore della resistenza connessa in serie al circuito. Ad esempio, volendo rilevare la presenza della tensione di rete, dovremo utilizzare una resistenza da 150 Kohm; così facendo, in assenza di tensione, il led del fotoaccoppiatore sarà spento mentre in presenza dei 220 volt alternati il led risulterà illuminato

correttamente. Nel caso la tensione disponibile sia di 12 volt, la resistenza dovrà presentare un valore di 6,8 Kohm. In tabella riportiamo le resistenze da utilizzare in funzione dei valori di tensione disponibili. Nel caso di tensioni continue è indispensabile effettuare i collegamenti rispettando la polarità. E' evidente dunque che la presenza della tensione a monte del fotoaccoppiatore provoca l'attivazione dello stesso ed il passaggio da 1 a 0 del livello logico della corrispondente porta del micro.

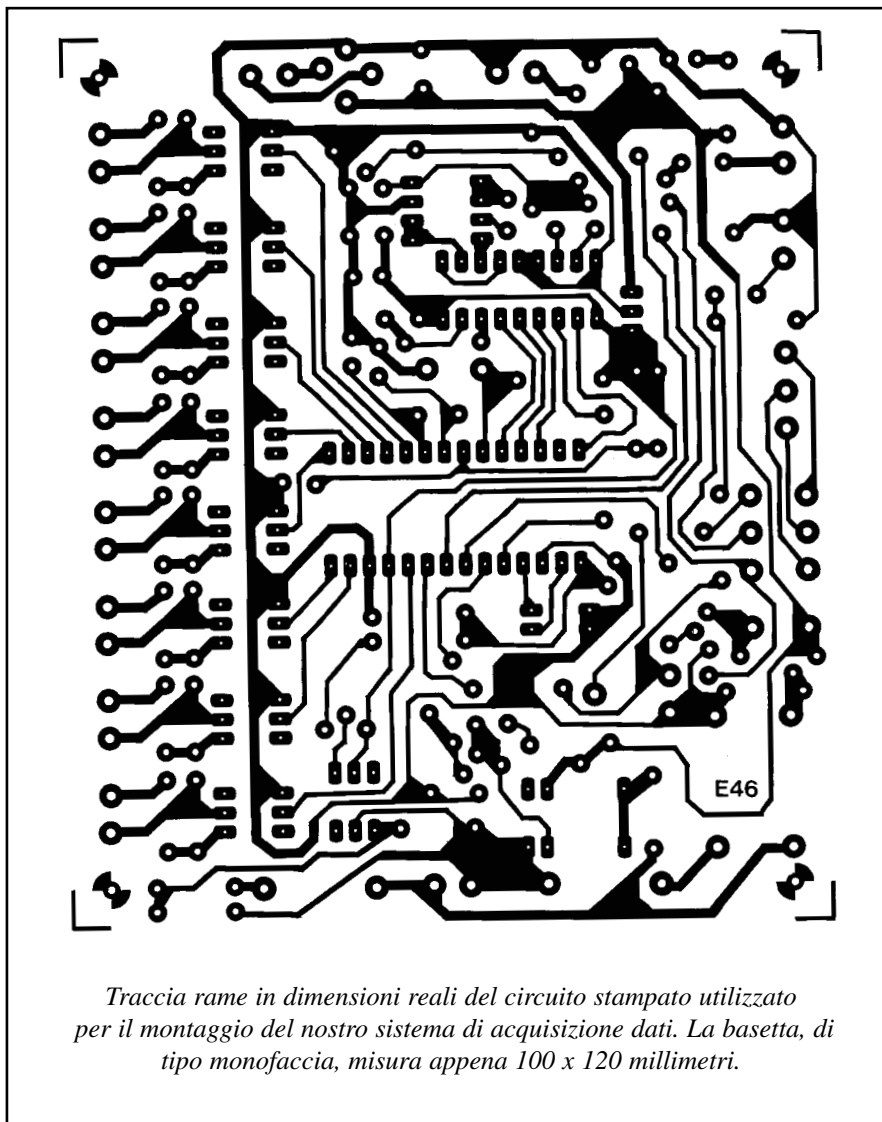
Tale livello determina, in caso di interrogazione, il tipo di nota generata dal sistema: continua nel caso il fotoaccoppiatore sia attivo, modulata in caso contrario. Anche questo segnale viene applicato alla linea telefonica con la stessa procedura vista in precedenza; il livello di tale nota può essere regolato agendo sul trimmer R27. Il dip-switch S2 consente di riportare nello stato di default tutti i parametri operativi del circuito mentre DS1/B (se posto in ON) inibisce la programmazione della sche-

PER I COMPONENTI

Tutti i componenti utilizzati in questo circuito sono facilmente reperibili presso i rivenditori di materiale elettronica ad eccezione del microcontrollore già programmato e del trasformatore di linea. Entrambi questi componenti vanno richiesti alla ditta Futura Elettronica (V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina - MI tel. 0331-576139, fax 0331-578200). Il trasformatore costa 10.000 lire mentre il micro ST62T65 programmato con il software adatto (cod. MF39) costa 45.000 lire. I prezzi sono già comprensivi di IVA.

Nuovo indirizzo:

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



Traccia rame in dimensioni reali del circuito stampato utilizzato per il montaggio del nostro sistema di acquisizione dati. La basetta, di tipo monofaccia, misura appena 100 x 120 millimetri.

da. Con DS1/A si seleziona invece il tipo di funzionamento (ON = via telefono, OFF = via radio). Il nostro circuito può anche funzionare in abbinamento ad una segreteria telefonica o ad

un fax; in questo caso viene escluso il ring-detector interno mentre la linea viene impegnata da una di queste due apparecchiature. L'ingresso di BF risulta sempre attivo e durante la chiusura

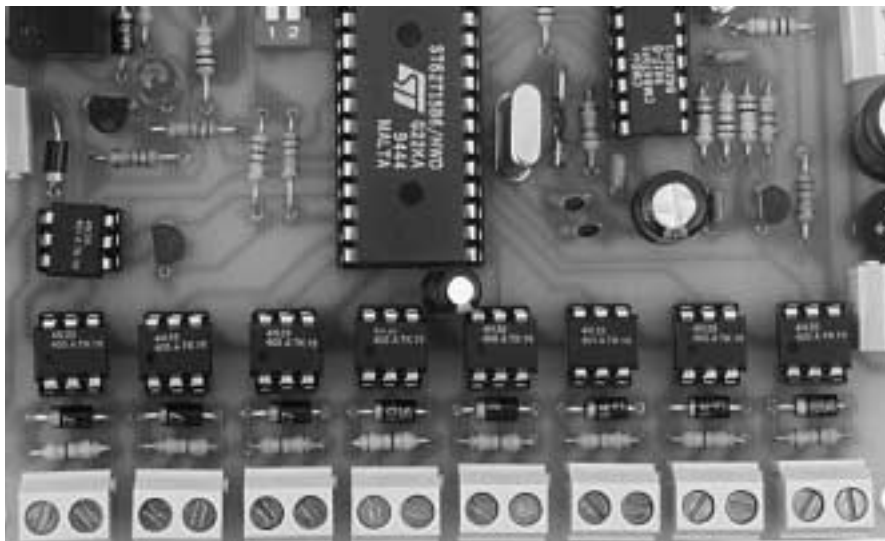
della linea può ricevere i toni di controllo. Per abilitare questa particolare funzione è necessario, in fase di programmazione, settare (porre a 1) l'opzione segreteria/fax. Esaurita così l'analisi del circuito non resta che occuparci dell'aspetto pratico di questo progetto.

LA COSTRUZIONE

Per realizzare questo dispositivo abbiamo utilizzato un circuito stampato appositamente disegnato. Nonostante i numerosi componenti, la basetta presenta dimensioni abbastanza contenute: appena 100 x 120 millimetri. Il montaggio non presenta alcuna particolare difficoltà, non ci sono componenti critici né complesse tarature da effettuare. L'unica regolazione riguarda il trimmer R27 col quale è possibile regolare il livello di uscita dei segnali di risposta generati dall'apparecchiatura. Osservando il piano di cablaggio ed eventualmente consultando anche lo schema elettrico, chiunque, in poco tempo, può portare a termine il montaggio. Per gli integrati abbiamo previsto l'impiego degli appositi zoccoli mentre per le prese di ingresso e uscita abbiamo utilizzato delle morsettiere con passo di 5 millimetri.

Tutti i componenti sono facilmente reperibili; il microcontrollore già programmato può essere richiesto alla ditta Futura Elettronica (tel 0331/576139). Per quanto riguarda le resistenze-serie da utilizzare negli otto ingressi, rimandiamo alla specifica tabella.

Iniziamo il montaggio inserendo e saldando i componenti a più basso profilo proseguendo con i componenti più ingombranti. Inseriamo perciò le resistenze, i diodi (rispettandone la polarità) ed i condensatori ceramici. Montiamo poi i transistor ed i condensatori elettrolitici. Concludiamo il montaggio saldando il regolatore di tensione, i relè e il trasformatore di segnale TF1. Per effettuare le prime prove ponete ad ON DS1/A e ad OFF DS1/B. Concluso il montaggio, dopo un ultimo controllo alla piastra, date tensione: il led LD1 si deve illuminare. Con un tester verificate che a valle di U3 sia presente una tensione continua di 5 volt. Trascorsi circa 10 secondi



LE FUNZIONI PRINCIPALI

Utilizzo normale:

COMANDO

- Invio codice di accesso
- Invio numero canale
- Invio # (cancellito)
- Invio * (asterisco)

EFFETTO

- Nota continua
- Nota continua (presenza tensione)
- o nota modulata (assenza tensione)
- Nota modulata (inizio programmazione)
- Fine collegamento

Programmazione:

COMANDO

- Invio codice di accesso
- Invio # (cancellito)
- Numero squilli (da 1 a 9)
- Opzione segreteria/fax (1 attiva 0 disattiva)
- Prima cifra codice di accesso
- Seconda cifra codice di accesso
- Terza cifra codice di accesso
- Quarta cifra codice di accesso
- Invio * (asterisco)

EFFETTO

- Nota continua
- Nota modulata (inizio programmazione)
-
-
-
-
-
- Nota modulata (fine programmazione)
- Fine collegamento

Inserimento dati di default:

Per inserire i codici di default è sufficiente chiudere per un istante il dip S2: nella EEPROM del micro verranno memorizzati i seguenti valori: Codice:1-2-3-4, Ring: 3, Opzione segreteria/fax: 0 (funzionamento normale).

Funzioni dip-switch:

- DS1A = Funzionamento via telefono (ON) o via radio (OFF).
- DS1B = Inibisce programmazione (ON).
- DS2 = Sostituisce i codici con i valori di default (ON).

dall'accensione, premete per un istante il dip-switch S2 in modo che il circuito memorizzi i valori di default. Collegate il circuito alla linea telefonica e, con l'aiuto di un amico (o da soli se possedete un cellulare), verificate che tutto funzioni come previsto. Componete il numero e controllate che il dispositivo si attivi al terzo squillo; subito dopo inviate in sequenza i toni 1, 2, 3, 4: dovrete udire una nota continua della durata di alcuni secondi. Regolate R27 per ottenere il migliore livello possibile, né troppo basso né troppo alto e controllate che il led LD2 si attivi durante la risposta. A questo punto inviate il tono # per verificare il funzionamento della routine di programmazione. A seguito di tale azione il sistema deve inviare una nota modulata al termine della quale potrete inviare i sei toni di programmazione (numero di ring, opzione segreteria/fax, codice di acces-

so). L'avvenuta memorizzazione viene segnalata da un'altra nota modulata. A questo punto inviate il tono * (cancellito) per disattivare la scheda e, trascorsi un paio di minuti, effettuate una nuova chiamata e verificate che la scheda si attivi col nuovo codice di accesso. Non resta ora che controllare l'esattezza delle risposte fornite dal circuito interrogando uno ad uno gli otto ingressi. Se anche in questo caso tutto funziona come previsto potremo procedere con l'installazione definitiva della scheda all'interno di un adeguato contenitore. Per quanto riguarda l'alimentazione, è sufficiente l'impiego di un trasformatore in grado di erogare una potenza di in paio di watt. Nel caso il circuito debba funzionare anche in assenza di tensione di rete bisognerà fare ricorso ad una batteria tampone da un paio di ampère col relativo circuito di ricarica.



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).

PS1503SB
**Alimentatore
0-15Vdc / 0-3A**

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

PS1503SB € 62,00

PS3010
**Alimentatore
0-30Vdc/0-10A**

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

PS3010 € 216,00

PS3020
**Alimentatore
0-30Vdc/0-20A**

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

PS3020 € 330,00

PS230210
**Alimentatore
con uscita duale**

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

PS230210 € 616,00

con tecnologia
SWITCHING

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

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

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

PSS2010 € 265,00

PSS2010
**Alimentatore Switching
0-20Vdc/0-10A**

Alimentatori da Laboratorio

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

PS23023 € 252,00

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

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

PS3003 € 125,00

PS3003
**Alimentatore
0-30Vdc/0-3A**

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

PS5005 € 225,00

PS5005
**Alimentatore
0-50Vdc/0-5A**

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

PS2122LE € 18,00

PS2122LE
**Alimentatore
da banco 1,5A**

Alimentatori a tensione fissa

PS1303
**Alimentatore
13,8Vdc/3A**

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

PS1303 € 26,00

PS1310
**Alimentatore
13,8Vdc/10A**

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

PS1310 € 43,00

PS1320
**Alimentatore
13,8Vdc/20A**

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

PS1320 € 95,00

PS1330
**Alimentatore
13,8Vdc/30A**

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

PS1330 € 140,00

PSS4005
**Alimentatore Switching
0-40Vdc/0-5A**

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

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

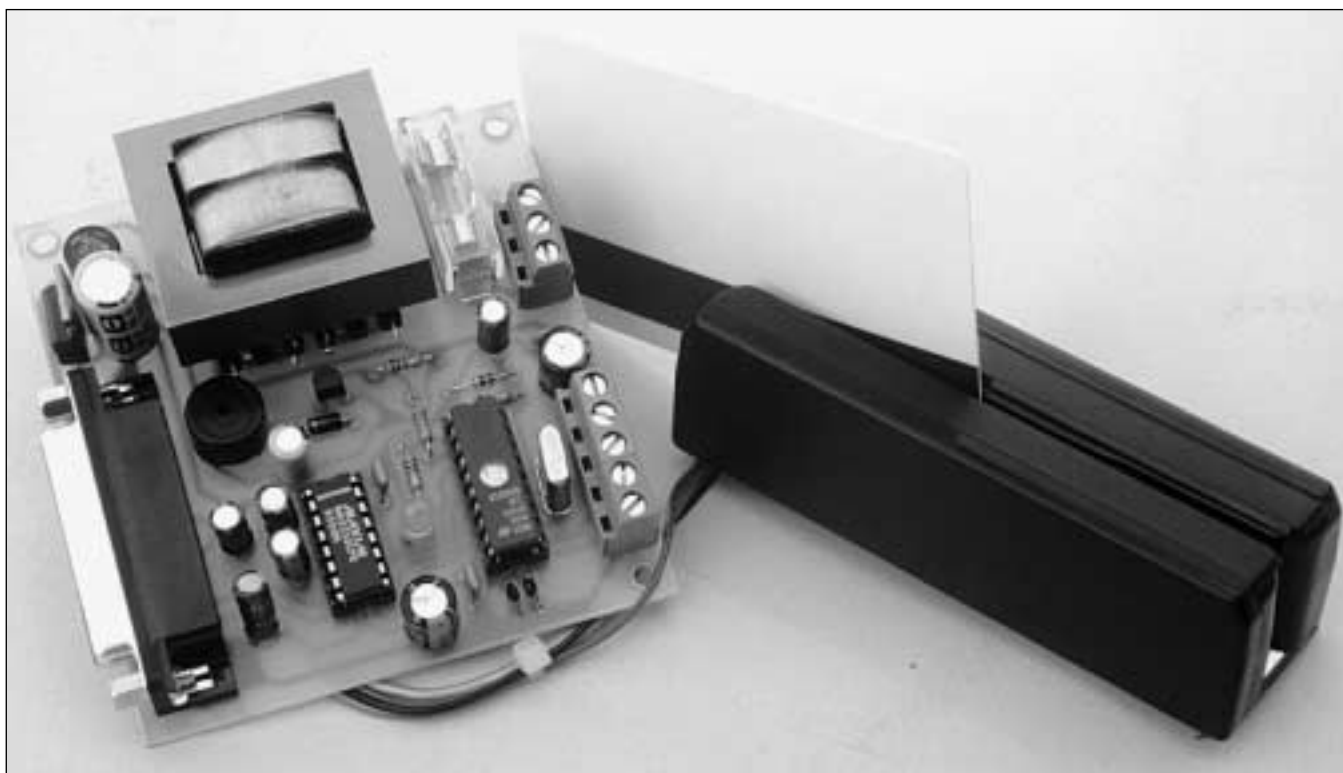
PSS4005 € 265,00

Tutti i prezzi si intendono
IVA inclusa.

LETTORE DI BADGE CON USCITA SERIALE

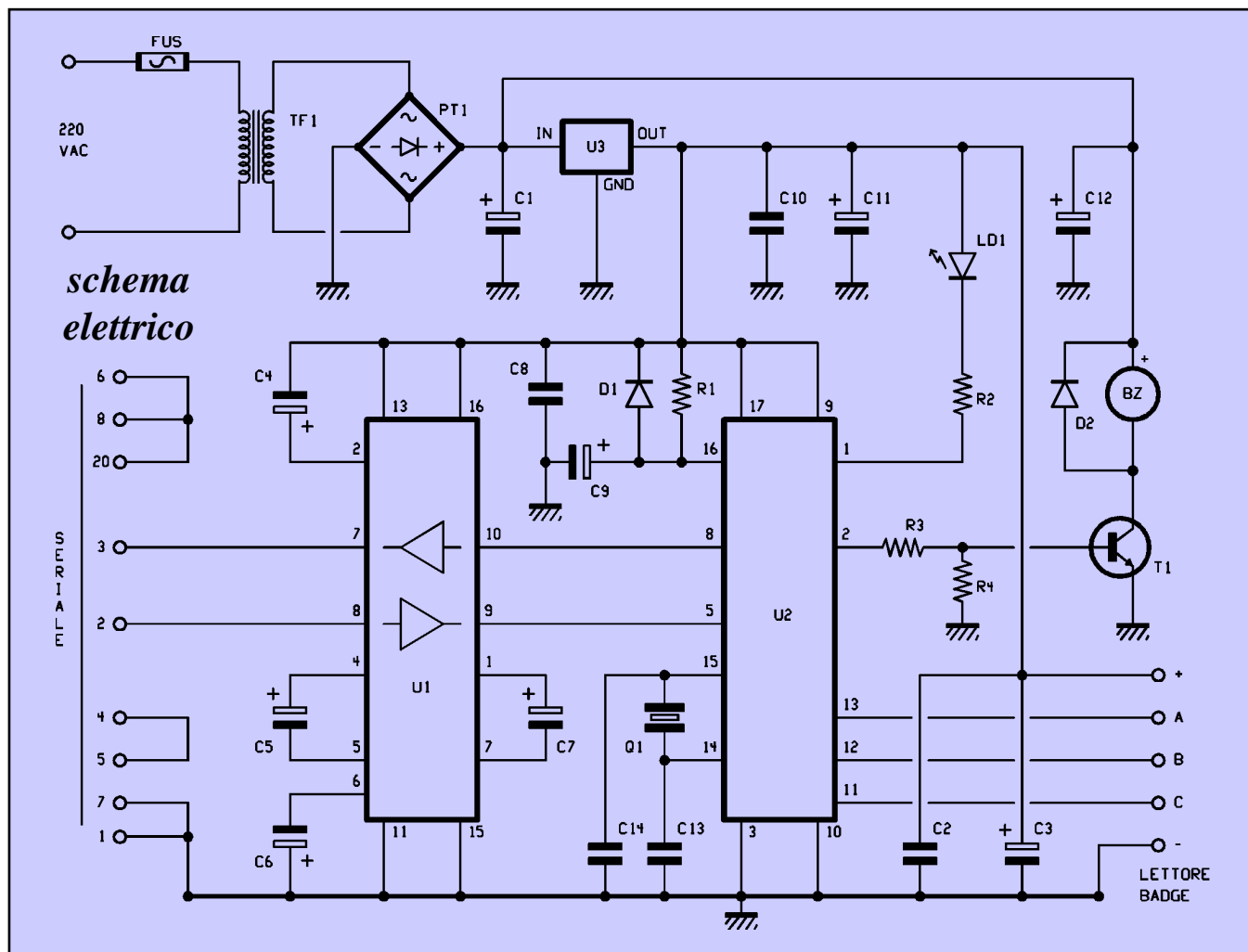
Un lettore di tessere magnetiche da collegare al PC per realizzare sistemi di controllo accessi e presenza completamente automatizzati. L'uscita della scheda si collega direttamente alla porta seriale del Computer.

di Andrea Lettieri



Il termine “badge” indica una particolare tessera dotata di una banda magnetica in grado di memorizzare dei dati. La carta di credito, la tessera telefonica e la Viacard prepagata rappresentano alcuni esempi di badge. Con queste tessere abbiamo realizzato e presentato sul fascicolo di maggio di *Elettronica In* un circuito in grado di leggere il contenuto dei badge, di memorizzarlo e di attivare un relè qualora il dato letto coincida con quello memorizzato in precedenza. Questa applicazione, come si può intuire, consente di realizzare un semplice ma efficace controllo accessi. La scheda

proposta il mese scorso risulta quindi adatta per azionare elettroserrature oppure per attivare/disattivare dei dispositivi elettrici. Sfruttando la tecnologia acquisita, abbiamo realizzato un nuovo prodotto capace di leggere il contenuto dei badge e di inviarlo, via RS232, ad un Personal Computer. Le possibili applicazioni di questo nuovo dispositivo sono ovviamente più ampie di quelle realizzabili con la precedente scheda: il codice della tessera può infatti essere elaborato dal PC. Quest'ultimo può, ad esempio, memorizzare un elevato numero di tessere oppure associare ad un codice altri



dati o, ancora, registrare ogni codice con l'ora e la data in cui viene letto. Come al solito, in sintonia con la linea editoriale di *Elettronica In*, anche in questo caso il progetto proposto risulta realmente fattibile da chiunque in quanto tutti i componenti utilizzati sono reperibili in commercio, compresi il lettore a strisciamento e le tessere magnetiche (vergini o già memorizzate); addirittura il progetto è disponibile in kit. Prima di entrare nel vivo del circuito, rispolveriamo brevemente un po' di teoria sui badge.

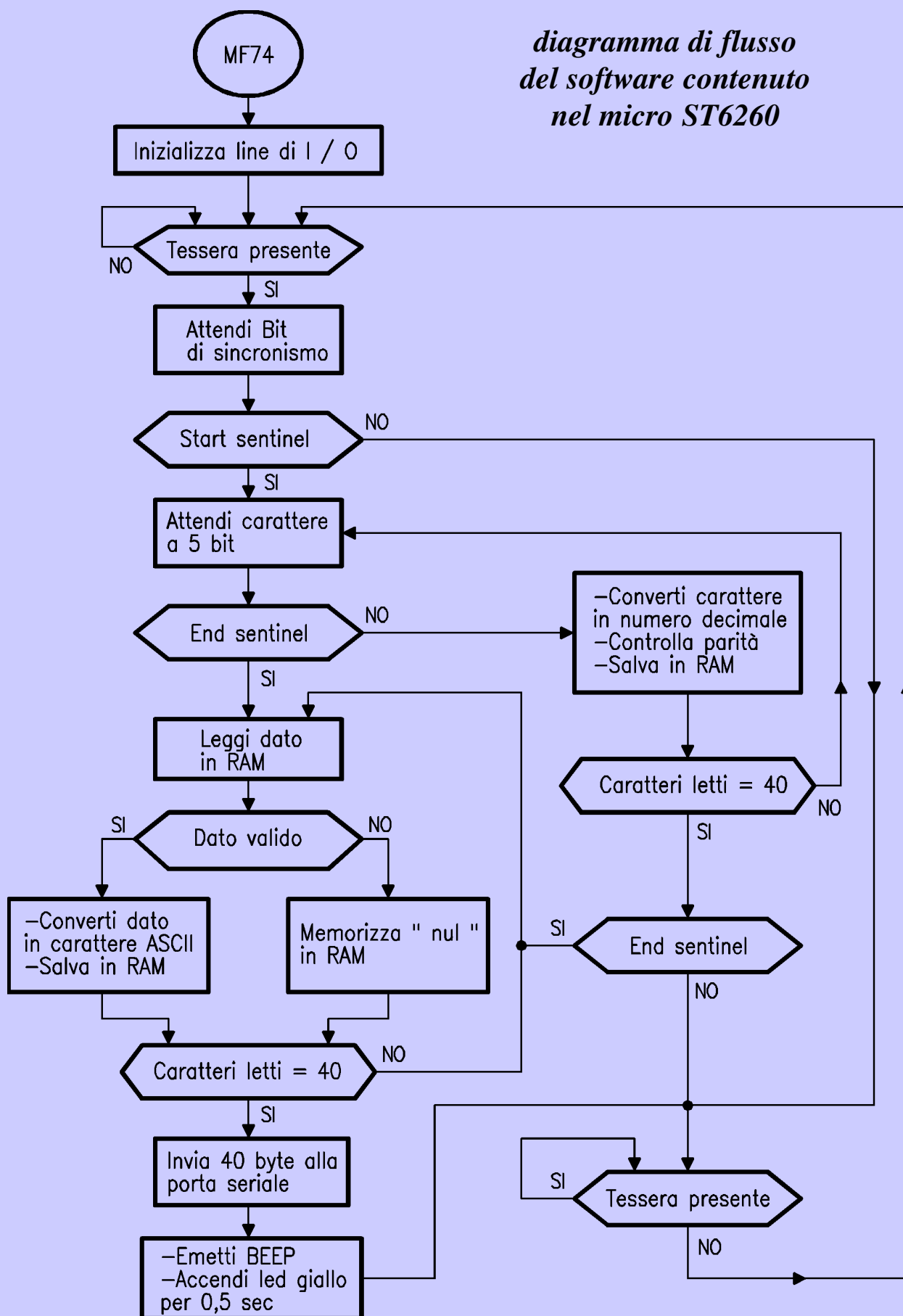
LO STANDARD UTILIZZATO

Tutte le tessere in commercio e conseguentemente anche quelle utilizzate per il nostro lettore sono realizzate secondo lo standard ISO 7811. Quest'ultimo indica le caratteristiche fisiche dei badge e il protocollo di lettura e di scrittura della banda magnetica. Per quanto riguarda il protocollo occorre precisare che l'ISO 7811 prevede tre diverse trac-

ce all'interno della banda magnetica. La traccia 1 viene denominata IATA (International Air Transportation Association), la traccia 2 si chiama ABA (American Bankers Association) mentre la traccia 3 prende la sigla MINTS (Mutual Institutions National Transfer System). Nella nostra applicazione utilizzeremo solo la traccia 2, l'ABA, in grado di contenere un massimo di 40 caratteri formati ognuno da 5 bit. Questa traccia viene a sua volta divisa in quattro diverse aree denominate Timing Area, Start Sentinel, Data Area e End Sentinel. La Timing Area viene utilizzata dal lettore per sincronizzarsi con la velocità di "strisciamento" del badge, mentre i due caratteri Start Sentinel ed End Sentinel servono per delimitare rispettivamente l'inizio e la fine della zona contenente i dati. Per ulteriori informazioni sul protocollo ISO 7811 è possibile fare riferimento all'articolo "Le tessere magnetiche" pubblicato sul numero di aprile '96 di *Elettronica In* nonché all'articolo del

mezzo scorso. Analizziamo dunque lo schema elettrico di questo lettore. Come si può notare, nel circuito vengono utilizzati solamente due integrati: un driver RS232 della Maxim e un microcontrollore tipo ST6260 della SGS-Thomson. La scheda prevede due connettori, uno a 25 poli per il collegamento al Personal Computer ed un secondo a 5 poli per la connessione con il lettore a strisciamento. A proposito di quest'ultimo, precisiamo subito che il circuito utilizza come elemento sensibile un lettore commerciale prodotto dalla KDE, precisamente il tipo KDR1121. Questo dispositivo è composto da un contenitore plastico munito di fessura dentro la quale viene fatto passare il badge. All'interno del KDR1121 troviamo una testina magnetica e un apposito circuito di amplificazione in grado di leggere i dati presenti sulla traccia ISO 2 del badge e di convertirli in impulsi digitali. Il sensore va alimentato con una tensione di 5 volt e dispone di tre terminali di uscita per i segnali;

*diagramma di flusso
del software contenuto
nel micro ST6260*



IL SET DI CARATTERI DELLA TRACCIA ISO2

P	BITS				CODICE	CARATTERE
	b4	b3	b2	b1		
1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	1	1
0	0	0	1	0	2	2
1	0	0	1	1	3	3
0	0	1	0	0	4	4
1	0	1	0	1	5	5
1	0	1	1	0	6	6
0	0	1	1	1	7	7
0	1	0	0	0	8	8
1	1	0	0	1	9	9
1	1	0	1	0	10 (A)	a
0	1	0	1	1	11 (B)	SS
1	1	1	0	0	12 (C)	a
0	1	1	0	1	13 (D)	SEP
0	1	1	1	0	14 (E)	a
1	1	1	1	1	15 (F)	ES

questi, che nello schema elettrico vengono contraddistinti dalle lettere "A", "B" e "C", coincidono rispettivamente con le linee CLS (Card Loading Signal), RCL (Read Clock) e RDP (Read Data Pulse). Vediamo nei dettagli il significato di queste sigle. Il CLS indica la presenza o meno di una tessera nel sensore e quando presenta un livello logico basso significa che una tessera è disponibile davanti alla testina del lettore. La linea RCL rappresenta il clock dei dati in uscita; in pratica questa linea assume valore logico basso

quando rileva la presenza di un bit sulla banda del badge. La linea RDP indica il dato, esprime cioè lo stato del bit letto sul badge. L'indicazione fornita presenta un livello opposto rispetto al bit letto: se il dato è un "1" la linea presenta un livello logico basso, in caso contrario (dato a 0), il livello è alto. In conclusione, quando "strisciamo" un badge nel lettore della KDR, sulle tre linee di uscita troviamo un treno di impulsi corrispondente ai dati memorizzati sul badge stesso. Tutti questi segnali vengono letti dal micro U2 mediante tre

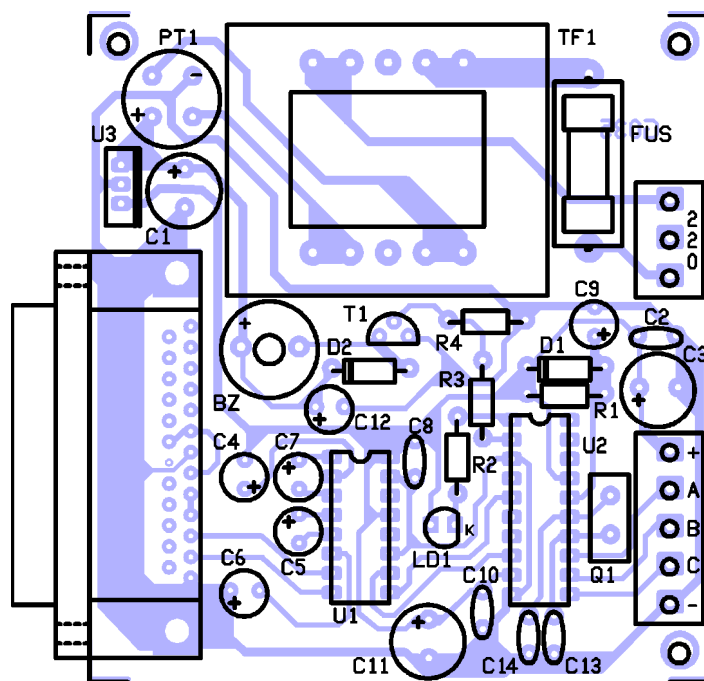
pieдини di ingresso. Per la precisione il segnale CLS viene applicato al pin 13 (PA3), il segnale RCL va al pin 12 (PA2) e l'RDP entra nel pin 11 (PA1). Il micro elabora questi segnali e li invia al PC attraverso l'integrato MAX232 siglato U1 nello schema. I dati seriali in uscita sono disponibili sul pin 8 (PA0) del micro che risulta collegato al pin 10 di U1. L'uscita del driver coincide con il pin 7 che si collega al piedino 3 (TX) del connettore a 25 poli di interfaccia verso il PC. I dati seriali in uscita dal PC raggiungono il piedino 2 (RX) del connettore a 25 poli. Successivamente, il segnale entra nel pin 8 di U1 per uscirvi a livello TTL dal pin 9 che risulta collegato al PB3 (pin 5) del microcontrollore. Per semplificare il protocollo di trasmissione tra la porta seriale del PC e il nostro circuito, abbiamo previsto sul connettore a 25 poli dei ponticelli tra alcuni pin come indicato nello schema elettrico. Per la precisione, i pin da ponticellare sono il 4 (RTS, Ready to Send) con il 5 (CTS, Clear to Send) e il 6 (DSR, Data Set Ready) con l'8 (CD, Carrier Detect) e con il 20 (DTR, Data Terminal Ready). Il circuito prevede poi un buzzer BZ e un led LD1 quali retroazioni dell'avvenuto passaggio della tessera. Il buzzer viene controllato dal pin 2 (PB1) del micro attraverso il transistor T1. Il led risulta invece collegato al pin 1 (PB0) del micro. Per poter funzionare, il driver della Maxim necessita di 4 condensatori esterni da 1 µF siglati C4, C5, C6 e C7. Il micro, invece, ha bisogno di un quarzo esterno (Q1) e di una rete RC connessa al pin 16 di Reset. Sia gli integrati U1 e U2 che il lettore a strisciamento necessitano di una tensione di alimentazione stabilizzata a 5 volt. Allo scopo, abbiamo previsto nel circuito una sezione di alimentazione composta dal trasformatore TF1, dal ponte PT1 e dal regolatore U3 a 5 volt. I condensatori C10 e C11 vengono utilizzati per livellare ulteriormente la tensione fornita da U3. Il buzzer viene alimentato direttamente dalla tensione a 12 volt prelevata dopo il ponte di diodi. Com'è facile supporre, la complessità di questo progetto non risiede nel circuito elettrico ma bensì nel programma di gestione. Per meglio comprendere la parte software, abbiamo riportato nell'articolo il diagramma

```
REM PROGRAMMA DEMO IN QBASIC
REM PER LETTORE SERIALE DI BADGE
REM (C) 1996 by FUTURA ELETTRONICA
```

```
10 OPEN "com2:300,N,8,1" FOR RANDOM AS #1
20 C$ = INPUT$(40, #1)
30 CLS
40 LOCATE 14, 20: PRINT "LETTURA="
50 LOCATE 14, 35: PRINT C$
60 CLOSE #1
70 END
```

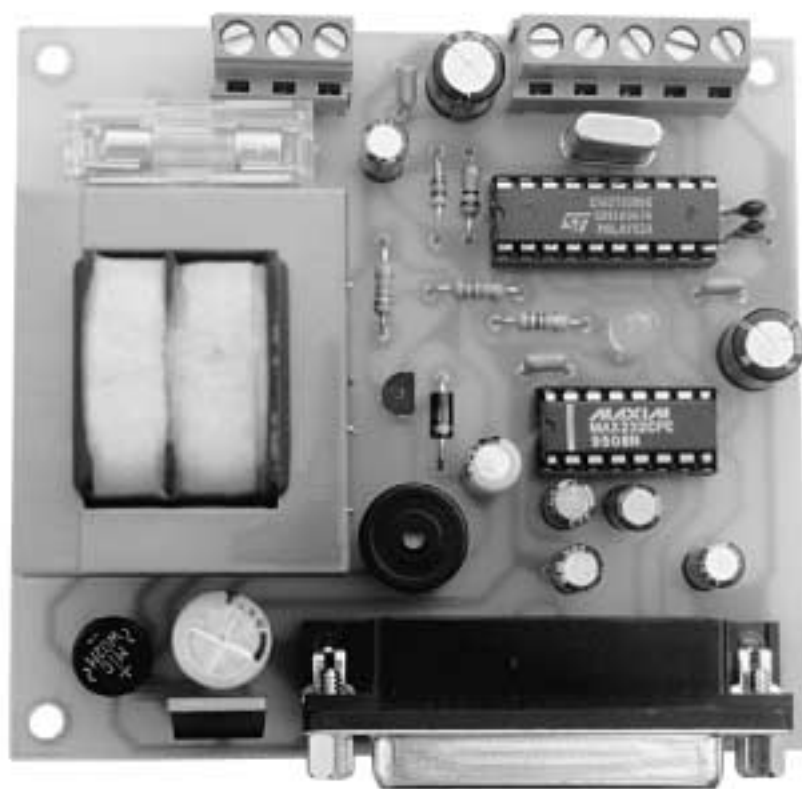
*Listato del
programma demo in
QBASIC per
collaudare il lettore
seriale di badge.
Consente di leggere
una stringa di 40
caratteri dalla porta
seriale e di
visualizzarla sul
monitor.*

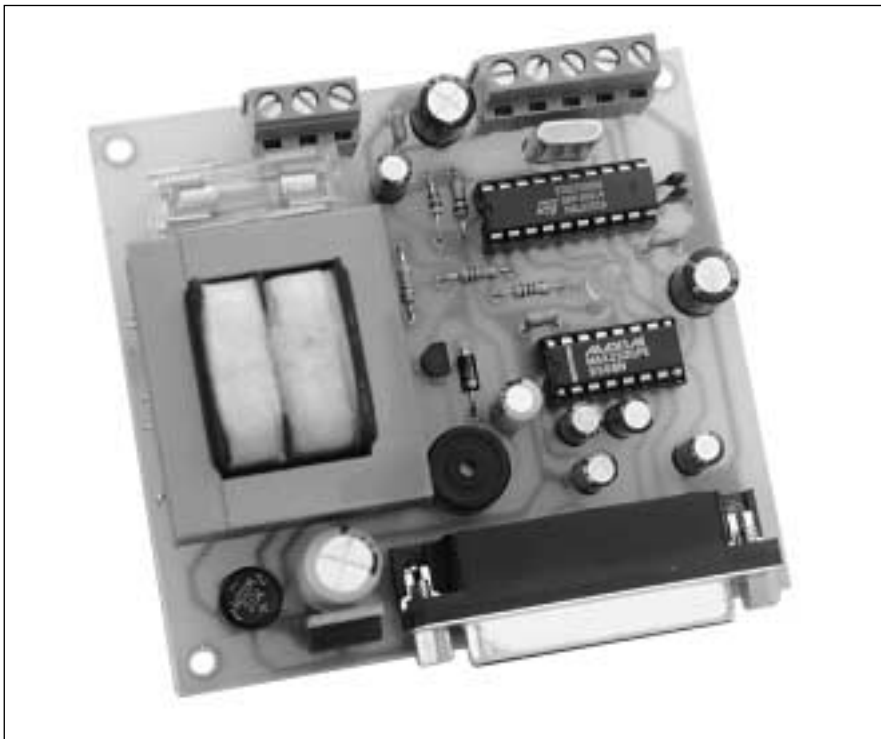
il montaggio del lettore



COMPONENTI

- R1:** 100 Kohm
R2: 1 Kohm
R3: 22 Kohm
R4: 22 Kohm
C1: 470 μ F 25VL elettrolitico
C2: 100 nF multistrato
C3: 220 μ F 25VL elettrolitico
C4: 1 μ F 50VL elettrolitico
C5: 1 μ F 50VL elettrolitico
C6: 1 μ F 50VL elettrolitico
C7: 1 μ F 50VL elettrolitico
C8: 100 nF multistrato
C9: 1 μ F 50VL elettrolitico
C10: 100 nF multistrato
C11: 220 μ F 16VL elettrolitico
C12: 47 μ F 50VL elettrolitico
C13: 22 pF ceramico
C14: 22 pF ceramico
D1: 1N4148
D2: 1N4002
T1: BC547B
U1: MAX232
U2: ST62T60 (MF74)
U3: 7805
LD1: Led verde 5 mm
PT1: Ponte diodi 1A
FUS: Fusibile 200 mA
TF1: Trasformatore 220/9 2VA
Q1: Quarzo 6 Mhz
BZ: Buzzer 12 volt
Varie:
 - Stampato cod. G035;
 - Morsettiera 2 poli;
 - Morsettiera 3 poli (2 pz);
 - Zoccolo 8 + 8;
 - Zoccolo 10 + 10;
 - Portafusibile da cs.;
 - Presa 25 poli 90° femmina;
 - Lettore a strisciamento mod. LSB12.

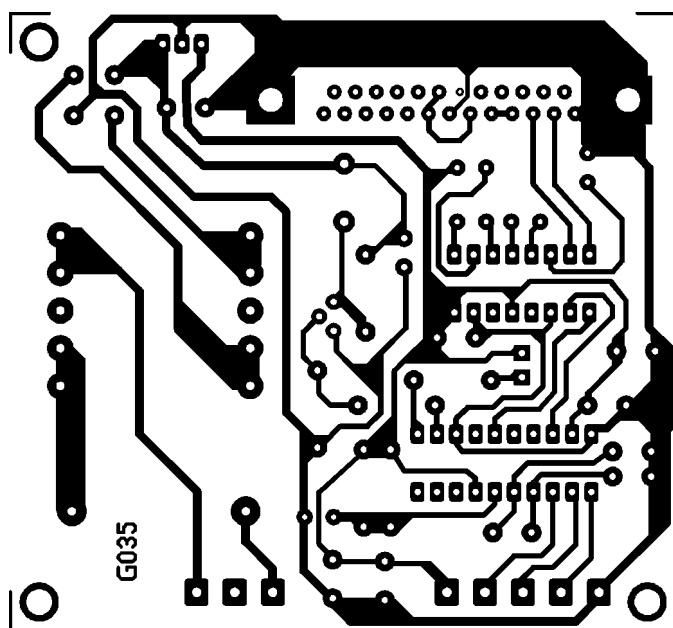




di flusso del programma (codice MF74) contenuto in U2. Il micro inizializza dapprima le proprie risorse interne, in seguito attende in continuazione il passaggio di un badge. Se ciò avviene, il dispositivo attende i primi bit disponibili sul badge per sincronizzare la propria velocità di lettura dei dati con la velocità di strisciamento della tessera. Terminata questa fase, il programma verifica la presenza del carattere di Start Sentinel. Se tale carat-

tere non è presente, il micro abbandona la subroutine di lettura e rientra nel "main program": l'operazione di lettura è fallita. Vedremo in seguito che il programma prevede durante la lettura una sequenza di test atta a stabilire se i dati sono corretti o meno. Il test consiste nel verificare, oltre al carattere di Start Sentinel e di End Sentinel, anche la parità di ogni dato a 5 bit. In questo modo si evitano false interpretazioni dei dati presenti sul badge. Ma tornia-

mo al nostro programma. A questo punto, il micro attende il primo carattere ISO 2, lo converte in un numero decimale, ne controlla la parità e lo memorizza temporaneamente in RAM. Questa procedura viene ripetuta finché non sopraggiunge il carattere di End Sentinel, oppure al termine di 40 letture consecutive. A questo punto il micro dispone nella propria memoria RAM di 40 byte che rispecchiano fedelmente i 40 caratteri presenti nel badge. Il programma provvede a convertire i 40 numeri in RAM in una stringa di 40 caratteri ASCII. Poiché la traccia ISO 2 letta dal badge può contenere da un minimo di 1 carattere ad un massimo di 40 caratteri, il micro crea una stringa composta da 40 caratteri ASCII con un minimo di 1 carattere valido e di 39 caratteri "NUL" oppure con un massimo di 40 caratteri validi e nessun carattere "NUL". Terminata la conversione, la stringa viene inviata al PC. Successivamente vengono azionati, per circa mezzo secondo, il buzzer ed il led: la lettura è terminata con esito positivo. Ultimata così l'analisi del software, non resta che procedere con la realizzazione della scheda. La basetta va realizzata con il metodo della fotoincisione utilizzando la traccia rame riportata nell'articolo. Reperiamo ora tutti i componenti: il micro già programmato (cod. MF74), il lettore a strisciamento (cod. LSB12) ed eventuali tessere (vergini o già programmate) possono essere richiesti alla ditta Futura Elettronica che ha realizzato questo progetto. Procediamo quindi alla saldatura dei vari componenti sullo stampato, iniziando da quelli a profilo più basso. Per il montaggio dei due integrati utilizziamo altrettanti zoccoli, uno da 8+8 e l'altro da 10+10 piedini. Per i collegamenti di alimentazione e verso il lettore utilizziamo dei morsetti a vite con passo di 5 mm. Per il collegamento alla porta seriale del PC prevediamo un connettore a 25 poli femmina da C.S. con terminali a 90°. Concludiamo il montaggio con il trasformatore di alimentazione 220/9 volt da 2 VA. Piano di cablaggio alla mano, verifichiamo che tutti i componenti polarizzati (diodi, elettrolitici, transistor) siano stati inseriti correttamente. Alimentiamo ora il circuito con la tensione di rete e con un tester verifichia-



Traccia rame in scala 1:1.

mo che l'alimentatore fornisca i 5 volt stabilizzati. Se tutto è OK, togliamo alimentazione e inseriamo i due integrati nei relativi zoccoli rispettando la tacca di riferimento. Colleghiamo ora alla scheda il lettore a strisciamento. Quest'ultimo dispone di 5 fili di diverso colore. Procediamo come segue: colleghiamo il filo rosso (+5V) al morsetto "+", il filo nero (massa) al morsetto "-", il filo marrone (CLS) al morsetto "A", il filo giallo (RCL) al morsetto "B" e il filo arancio (RDP) al morsetto "C". Con un cavo seriale standard con connettori a 25 poli (un maschio e una femmina) colleghiamo la scheda alla porta seriale RS232 del PC. Accendiamo il nostro Computer e alimentiamo la scheda. Per collaudare nel modo più veloce il circuito possiamo realizzare un semplice programma in QBASIC. Abbiamo scelto questo tipo di basic poiché, oltre ad essere estremamente semplice, è disponibile su tutti i PC compatibili.

Un esempio di listato è riportato nell'articolo. Come si può notare, il programma consente di leggere una stringa di 40 caratteri dalla porta seriale e successivamente di visualizzarli sul monitor. Il protocollo seriale utilizzato presenta una velocità di 300 bit per secondo, nessun bit di parità, 8 bit di dati e 1 bit di stop. Il listato va trascritto fedelmente come indicato; l'unica eventuale modifica riguarda la porta di comunicazione seriale: se la porta utilizzata è la numero 1 "apriamo" da QBASIC la "com1", al contrario se la porta in uso è la 2 digitiamo nel listato "com2". Dalla tastiera del PC digitiamo il comando "esegui": la videata di QBASIC scompare e il monitor appare completamente scuro. Procuriamoci ora una qualsiasi tessera magnetica che abbia dei dati memorizzati sulla seconda traccia secondo lo standard ISO 2. Se tutto funziona correttamente, dopo aver strisciato la tessera nella fessura dovremo udire il beep prodotto dal buzzer e vedere l'accensione del led. Sul monitor comparirà la scritta "LET-TURA=" seguita dal numero contenuto nel badge. Se ciò non avviene significa che la velocità di traslazione della tessera risulta troppo bassa o troppo alta. Ripassiamo perciò la tessera nel lettore. Ricordiamo comunque che il campo di velocità ammesso è molto ampio

IL LETTORE A STRISCIAMENTO



Il circuito proposto in questo articolo utilizza come elemento sensibile un lettore commerciale prodotto dalla ditta KDE di cui riportiamo qui di seguito le principali caratteristiche: standard di lettura ISO 7811; traccia di lavoro ISO 2 (ABA); metodo di lettura F2F (FM); alimentazione a 5 volt DC; assorbimento massimo di 10 mA; velocità di lettura da 10 a 120cm/sec; durata della testina maggiore di 300.000 letture; temperatura di funzionamento da 0 a 50° C; dimensioni 30x99 mm (altezza 29 mm); peso 45 grammi. In figura, un programmatore/lettore multitraccia della stessa Casa.

essendo compreso tra da 10 a 120 cm/sec.

Concluso così il collaudo, non resta che creare un software, da caricare sul PC, che possa risolvere le proprie esigenze. Uno degli impieghi tipici consiste nel controllo accessi associando ad ogni fase di lettura l'ora e la data in cui questa avviene. Possiamo anche far coincidere il codice della tessera con altre informazioni memorizzate nel PC che vengono richiamate automaticamente

ogni volta che il badge viene letto. Oppure, ancora, possiamo proteggere un programma con una parola d'ordine (Password) memorizzata sul badge. Solo chi dispone del badge corretto può, passando la tessera, accedere al programma protetto o visualizzare i dati nascosti. In considerazione dell'interesse suscitato da questi articoli torneremo sicuramente su questo tema nei prossimi mesi con nuovi e sempre più interessanti progetti.

DOVE REPERIRE I COMPONENTI

Il kit completo di questo sistema di controllo con badge (cod. FT133K) costa 145.000 lire e comprende la scatola di montaggio vera e propria del circuito a microcontrollore (contenente il micro già programmato, tutti i componenti e la basetta serigrafata), il lettore a strisciamento standard ISO2 e tre tessere magnetiche già incise con tre differenti codici. Sono disponibili separatamente il microcontrollore già programmato (cod. MF74, lire 40.000), il lettore a strisciamento (cod. LSB12, lire 78.000) e le tessere magnetiche (cod. BDG01o BDG01/M, lire 1.500). Queste ultime sono disponibili già memorizzate sulla traccia 2 con codici differenti oppure completamente vergini. Per quanti intendono cimentarsi con sistemi più complessi, è anche disponibile il programmatore/lettore motorizzato a tre tracce standard ISO7811 che viene fornito completo di alimentatore da rete e software per PC. Questa apparecchiatura (cod. PRB33) costa 2.650.000. Tutti i prezzi sono comprensivi di IVA. Il materiale va richiesto a: FUTURA ELETTRONICA, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI) tel 0331/576139 fax 0331/578200.

Nuovo indirizzo:

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

Energie alternative

Pannelli solari, regolatori di carica, inverter AC/DC

SOL8 Euro 150,00



VALIGETTA SOLARE 13 WATT

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

PANNELLO AMORFO 5 WATT

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



SOL6N Euro 52,00

SOL5 Euro 29,00



PANNELLO SOLARE 1,5 WATT

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

SOL4UCN2 Euro 25,00



REGOLATORE DI CARICA

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

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

Tutti i prezzi s'intendono IVA inclusa

REGOLATORE DI CARICA CON MICRO

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



FT513K Euro 35,00

FT184K Euro 42,00



REGOLATORE DI CARICA 15A

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

REGOLATORE DI CARICA 5A

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



FT125K Euro 16,00



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

INVERTER 150 WATT

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



FR197 Euro 40,00

INVERTER 300 WATT

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



FR198 Euro 48,00

INVERTER 600 WATT

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



FR199 Euro 82,00

INVERTER 1000W DA 12VDC A 220VAC

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



FR237 / FR238 Euro 280,00

INVERTER 1000 WATT DA 24VDC A 220VAC

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



INVERTER con uscita sinusoidale pura

Versione a 300 WATT

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



FR265 Euro 142,00

Versione a 150 WATT

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



FR266 Euro 92,00

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. Seconda puntata.

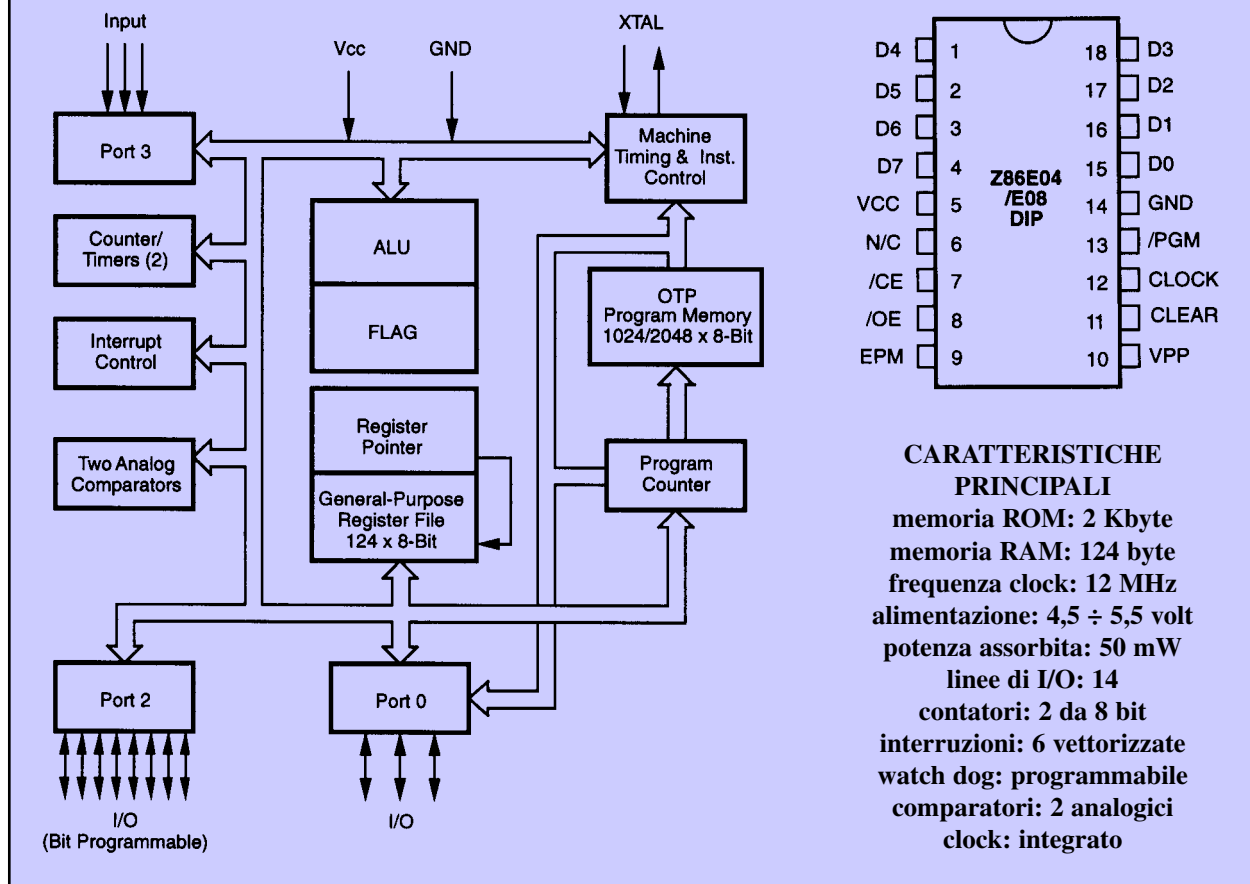
di Roberto Nogarotto



La famiglia di microcontrollori Zilog Z8 è costituita da un numeroso gruppo di integrati che si differenziano tra loro per la capacità di memoria RAM e ROM, per il numero di porte implementate e per la pin-out. Nella scorsa puntata del Corso abbiamo descritto a grandi linee l'intera famiglia Z8 e le relative prestazioni. In queste pagine analizziamo invece l'architettura interna dei micro Z8 facendo riferimento, per i particolari, al modello Z86E08. Questo integrato appartiene alla fascia dei micro più piccoli, caratterizzati da 18 piedini, ma è sicuramente emblematico e rappresentativo della

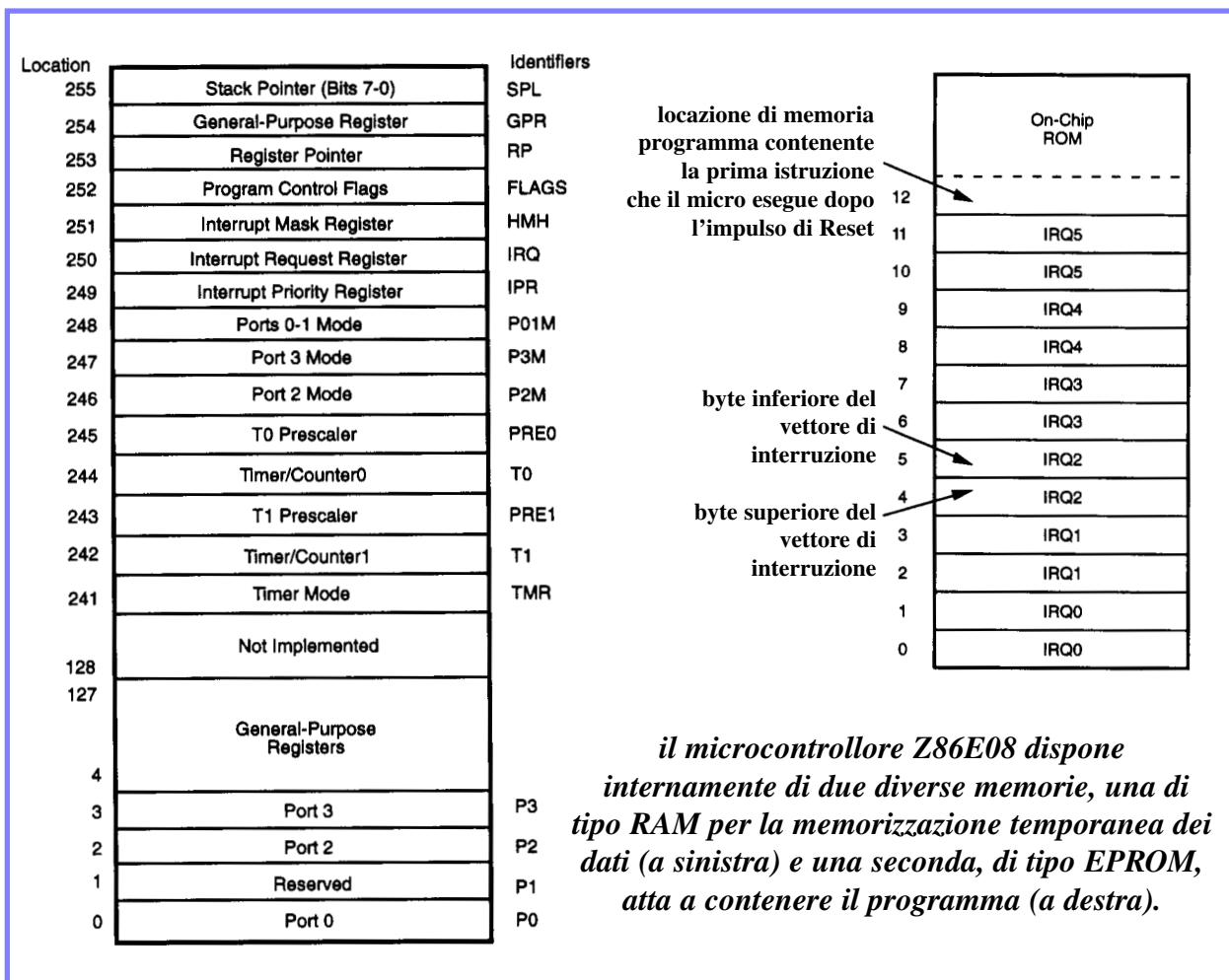
famiglia Z8. Con l'aiuto dello schema a blocchi riportato nell'articolo, analizzeremo le varie risorse disponibili: cercheremo inoltre di comprendere come ogni risorsa opera all'interno del microcontrollore e con quale funzione. Entriamo subito nel vivo dell'argomento con il blocco denominato ALU la cui sigla sta per Arithmetic Logic Unit, cioè unità aritmetico logica. La ALU è un po' il cuore del sistema, in quanto al suo interno vengono realizzate tutte le operazioni matematiche e logiche necessarie al funzionamento del micro. Parallelamente alla ALU lavora il registro di "flag" (letteralmente

caratteristiche, schema a blocchi e pin-out del micro Z86E08



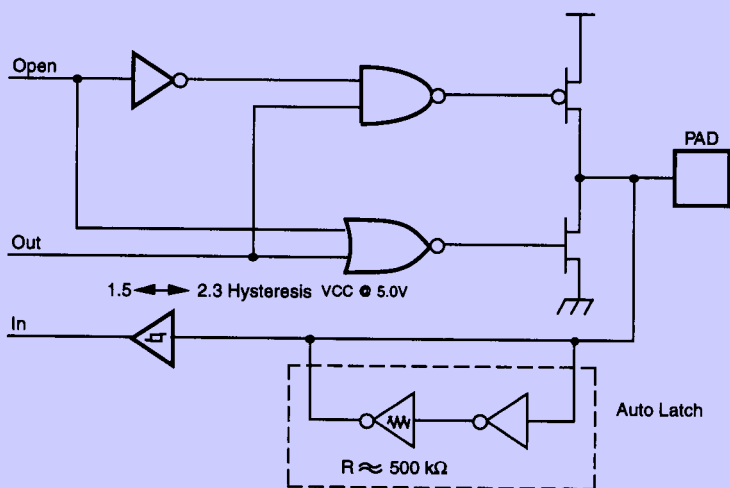
“bandiera”). Quest’ultimo è disponibile in una particolare locazione di memoria dati. I bit contenuti nel registro flag vengono modificati dalla ALU in funzione del risultato dell’operazione appena eseguita dalla ALU stessa. Il registro flag viene normalmente utilizzato per “condizionare” il programma utente al verificarsi di determinati eventi. Se, ad esempio, dobbiamo ripetere un certo numero di volte una sequenza di istruzioni, utilizzeremo un registro generico per contare i cicli di ripetizione e un bit del registro flag per sapere se le ripetizioni sono terminate. Infatti, alla fine dell’ultimo ciclo, un particolare bit del registro di flag cambierà il proprio stato logico. Potremo così utilizzare delle istruzioni che, sulla base della lettura del valore di questo bit, agiscano in modo diverso. Vediamo quindi come è organizzato il registro flag ed il significato dei singoli bit a cui associamo le sigle da D0 per il bit meno significativo a D7 per quello più significativo. Tralasciamo per ora il significato dei primi due flag (D0 flag utente F1 e D1 flag utente F2) di cui discuteremo in seguito per concentrarci sul significato dei rimanenti sei bit. Il bit D2, che indica il “Flag di Half Carry” (letteralmente semiripporto), viene posto a 1 ogni qualvolta un’operazione aritmetica genera un riparto fra il bit 3 ed il bit 4. Questo flag non può essere usato per realizzare dei salti condizionali. Il bit D3 rappresenta il flag di aggiustamento decimale e viene utilizzato nelle operazioni in codice BCD, in particolare dall’istru-

zione DA. Poiché l’operazione di aggiustamento decimale è differente se effettuata rispetto ad una addizione piuttosto che ad una sottrazione, questo bit viene posto a 1 dopo una sottrazione e a 0 dopo una addizione. Non è possibile utilizzare questo bit per realizzare dei salti condizionali. Il bit D4, che indica il flag di overflow (letteralmente traboccamento), viene posto a 1 dalla ALU quando il risultato di una operazione fra numeri dotati di segno è superiore a 127 o inferiore a -128. Il bit D5 (flag di segno) riporta il bit più “pesante” (termine con cui si indica il bit più significativo di un byte dotato di segno) dopo un’operazione matematica. Operando con numeri dotati di segno, un numero positivo è caratterizzato dall’aver il bit più pesante uguale a 0, mentre il bit più pesante di un numero negativo è uguale a 1. Il bit D6 rappresenta il flag di zero e assume valore logico 1 ogni qualvolta un’operazione dà zero come risultato. Questo flag è utilizzato spessissimo nelle istruzioni di salto condizionato. L’ultimo bit (D7) disponibile nel registro flag prende il nome di Carry e viene posto a 1 ogni qualvolta il risultato di un’operazione genera un riparto. Terminata l’analisi del blocco ALU e dei bit di flag passiamo ad un’altra serie di registri denominati Register File. Questo termine identifica una particolare area di memoria RAM interna al microprocessore di ampiezza pari a 256 byte. Quest’area risulta suddivisa nel seguente modo: 124 byte contenuti registri di uso generale, ovve-

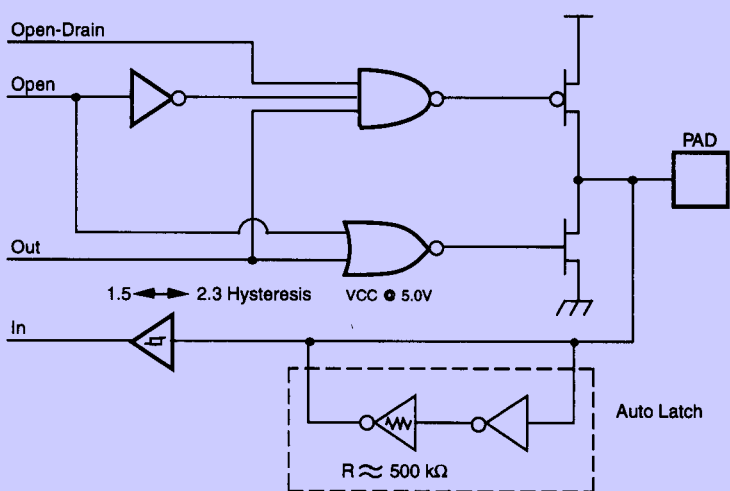


ro locazioni di memoria che possono essere utilizzati dal programma per mantenere delle variabili; 14 byte di registri di controllo e di stato; 3 byte di registri dedicati alla gestione delle porte di ingresso/uscita. I rimanenti byte non sono implementati ovvero non svolgono alcuna funzione. Vedremo in seguito dettagliatamente il significato dei singoli registri presenti in questa area di memoria ed i relativi metodi di indirizzamento. Procediamo e diamo un'occhiata alle tre sezioni dei micro Zilog che nello schema a blocchi vengono indicate con la sigla "Port". Come sappiamo ogni microcontrollore comunica con il mondo esterno, ovvero attinge dati e manda dati, attraverso alcuni dei suoi piedini. Questi pin dedicati all'interscambio di informazioni prendono il nome di linee di ingresso/uscita e, internamente al chip, risultano controllati da blocchi hardware denominati "porte". Nel microcontrollore Z86E08 sono implementate 3 porte denominate Port 0, Port 2 e Port 3. Il modo di funzionamento di ogni porta non è fisso ma viene determinato tramite istruzioni software, per la precisione agendo sui registri di configurazione delle porte stesse. In pratica, alcuni byte presenti nel Register File dicono al microprocessore se, ad esempio, una porta o anche un singolo bit di una porta deve funzionare come ingresso o come uscita. Qualsiasi programma deve perciò contenere delle istruzioni di inizializzazione che stabiliscono il funzionamento delle porte assegnando dei

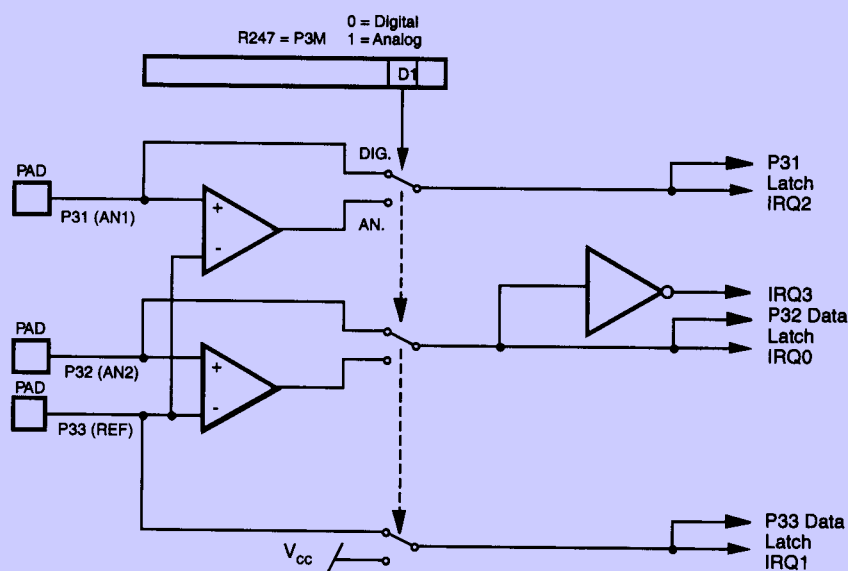
valori particolari ai relativi registri. Vediamo ora i possibili modi di funzionamento di ogni porta. Iniziamo con il Port 0 che, come si vede dallo schema a blocchi relativo, controlla tre linee di I/O bidirezionali (bidirezionale perché i dati possono entrare attraverso la porta o uscire attraverso la stessa). Questa porta viene configurata globalmente, ovvero le tre linee sono o tutte di ingresso o tutte di uscita. Il Port 2 funziona come porta bidirezionale a 8 bit e ciascuna delle linee di I/O controllate può essere configurata indipendentemente dalle altre come ingresso o come uscita. La porta 2 inoltre può essere configurata come uscita in modalità open drain oppure in pull-up attivo. Nel primo caso, necessita per il corretto funzionamento di resistori di pull-up da prevedere esternamente al micro; nel secondo, il pull-up viene realizzato attivamente dal micro stesso, non vi è quindi la necessità di resistenze esterne. La porta 3 dispone di linee di I/O che possono funzionare solo come ingressi. Tuttavia, le tre linee possono essere programmate per lavorare come ingressi digitali oppure come ingressi collegati ai due comparatori analogici presenti all'interno del chip. La porta 3 può inoltre funzionare come ingresso di clock esterno (ed anche di trigger) per uno dei due contatori implementati. Proseguiamo nell'analisi dell'architettura del micro Z8 con il blocco denominato Program Counter. Quest'ultimo è un registro atto a memorizzare l'indirizzo dell'istruzione che



Schema elettrico di una delle tre linee di I/O della porta 0. Le 3 linee possono essere programmate per funzionare come ingressi o come uscite.



Schema elettrico di una delle otto linee di I/O disponibili nella porta 2. Ogni singola linea può essere configurata singolarmente per funzionare come ingresso o come uscita. Per inizializzare la porta 2 occorre agire sul relativo registro P2M.



Schema elettrico di una delle tre linee di I/O della porta 3. In questo caso le linee di I/O possono essere programmate per funzionare come ingressi analogici o digitali.

deve essere eseguita. All'atto della prima accensione, il micro va a leggere la locazione di memoria contenente la prima istruzione da eseguire. Successivamente, passa alla seconda locazione contenente la seconda istruzione

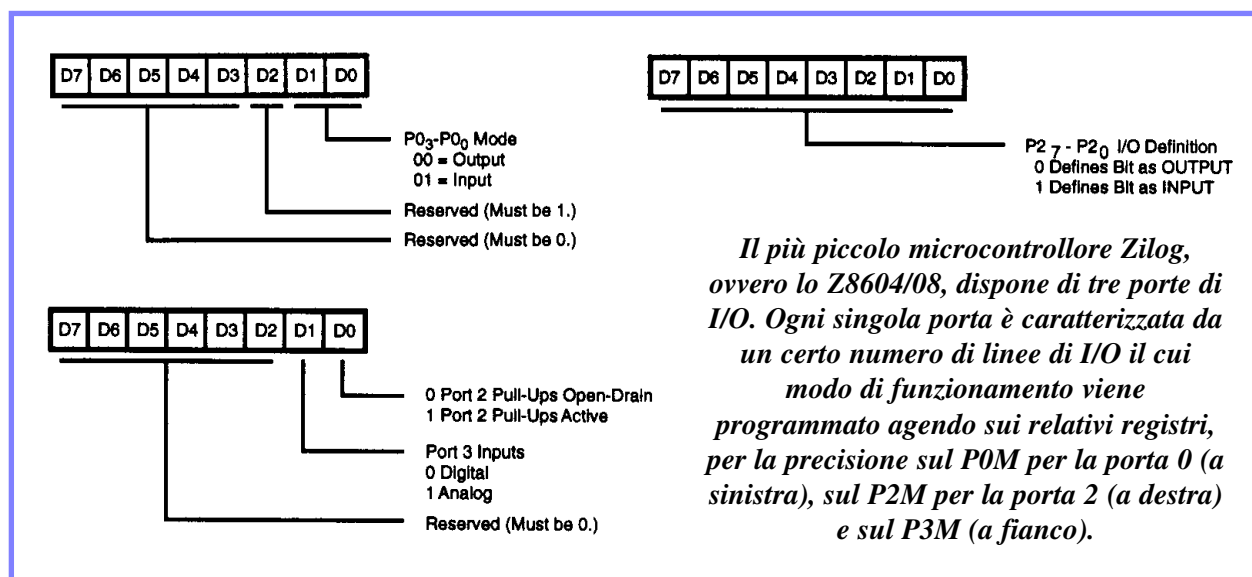
da eseguire e così via. Durante l'esecuzione da parte della CPU di un'istruzione, indipendentemente dal punto in cui si trova, il program counter tiene in memoria (più correttamente si dice "punta") il numero della locazione

della cella di memoria programma contenente la successiva istruzione. Una prerogativa dei micro Z8 è quella di disporre internamente di due contatori denominati T0 e T1 del tutto indipendenti tra loro. Ogni contatore è "pilotato" da un prescaler a 6 bit il cui scopo è di dividere la frequenza in ingresso per un fattore variabile tra 1 e 64. I contatori funzionano in modo tale da decrementare, ad ogni impulso di comando, il valore precaricato nel contatore stesso attraverso un registro. Inoltre, i due contatori T0 e T1 possono essere programmati per fermarsi una volta raggiunto lo zero (decrementati a zero) oppure per ricominciare il ciclo da capo. Pur lavorando nello stesso identico modo, T0 e T1 possono essere controllati diversamente, in quanto T0 viene azionato esclusivamente dalla frequenza di clock del microcontrollore, mentre T1 può anche ricevere il segnale di pilotaggio da una sorgente esterna presente sulla porta 3. Continuiamo la nostra analisi dei microcontrollori Z8 introducendo il concetto di interruzione o interrupt. Come definizione generale, una interruzione è un segnale trasmesso alla CPU che, proprio a causa di questo segnale, attiva l'esecuzione di un programma prestabilito. Ad esempio, è attraverso una interruzione al microprocessore che la tastiera di un computer "comunica" alla CPU l'avvenuta pressione di un tasto. In risposta a questo segnale, la CPU va a leggere dal buffer della tastiera il codice del carattere digitato. Lo Z86E08 dispone di sei livelli di interruzione derivanti da diversi ingressi. Quattro richieste di interruzione possono pervenire da segnali esterni all'integrato mentre due interrupt sono generate dai contatori interni. Queste ultime, avvengono durante la transizione a zero dei contatori, ovvero al termine del ciclo di conteggio. I quattro segnali di interruzione, cui sono associate le sigle IRQ0, IRQ1, IRQ2, IRQ3 risultano organizzati in maniera dif-

sensibile al fronte di salita. A questo punto, molti di voi si domanderanno in che modo il microcontrollore risponda ad una richiesta di interruzione? Semplicemente "abbandonando" il programma che stava svolgendo ed andando ad eseguire una particolare routine: a ciascuna interrupt risultano associati due byte che esprimono l'indirizzo o la locazione in cui si trova la relativa routine di interruzione. A questo tipo di interruzioni si fa normalmente riferimento utilizzando il termine di "interruzioni vettorizzate", mentre il termine "vettore di interruzione" indica semplicemente l'indirizzo di memoria in cui è localizzata la routine di risposta all'interruzione stessa. Ogni interruzione può essere abilitata o disabilitata a seconda dell'applicazione che il microcontrollore è chiamato a compiere. Per fare ciò, il programma deve modificare il contenuto di alcuni registri dedicati. Inoltre, è possibile impostare una certa priorità fra le interruzioni stesse: qualora pervengano contemporaneamente due o più richieste di interruzione, il micro deve sapere quale va processata per prima. Parleremo molto più diffusamente delle interruzioni nelle prossime puntate del Corso.

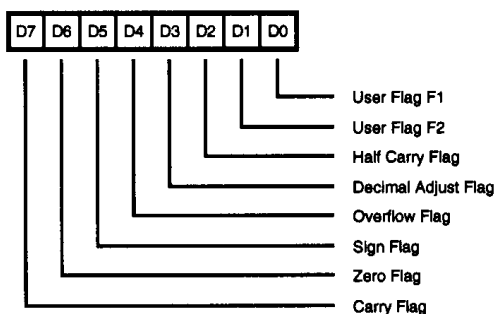
MEMORIA PROGRAMMA

Introduciamo ora un concetto fondamentale per i microcontrollori cioè la definizione di memoria programma o Program Memory. Questo termine indica l'area di memoria nella quale viene memorizzato il programma da eseguire, ovvero la sequenza di istruzioni che la CPU deve processare una dopo l'altra. Nel caso del micro Z86E08, questa memoria è costituita da 2048 celle aventi ognuna la capacità di un byte (cioè 8 bit). Questa memoria è di tipo OTP (One Time Programmable) e risulta perciò programmabile una sola volta mediante un



ferente. L'IRQ0 proviene dal piedino 2 dell'integrato, l'IRQ1 dal pin 3, l'IRQ2 dal pin 1 e l'IRQ3 dal piedino 2. Le prime tre interruzioni vengono attivate dal fronte di discesa del segnale, mentre la quarta interruzione è

emulatore programmatore. Adesso che abbiamo dato un'occhiata generale alla struttura del microcontrollore possiamo approfondire altri argomenti. Come sappiamo, lo Zilog Z8 dispone di tre porte confi-



Organizzazione dei bit nel registro "flag". I bit vengono modificati dalla ALU del micro in funzione dell'operazione matematica eseguita dalla ALU stessa. Il registro flag può essere letto dal programma utente per "condizionare" il programma al verificarsi di determinati eventi. Possiamo quindi utilizzare delle istruzioni che, sulla base delle informazioni fornite dal registro flag, forzano il programma ad agire in modo diverso. Il registro flag contiene i bit di carry, di overflow, di zero, di segno, di semirporto e di aggiustamento decimale.

gurabili in modi diversi. Il programma utente può inizializzare il funzionamento delle porte agendo su tre registri di cui andiamo ora ad analizzare il significato e la funzione. Questi registri vengono scritti via software trasferendo nell'indirizzo corrispondente una precisa sequenza di bit. Nel microcontrollore Z86E08 sono implementate tre porte, rispettivamente costituite da tre linee per la porta 0, otto linee per la porta 2 e 3 linee ancora per la porta 3. Ogni linea di I/O prende il nome della periferica di appartenenza seguito dalla posizione che assume la linea nella porta, quindi P00, P01 e P02 sono riferite alla porta 0, P20 ÷ P27 alla porta 2 e P31, P32 e P33 alla porta 3. Il registro di configurazione delle porte 0 e 1 (P01M) si trova all'indirizzo 248. Per i dispositivi a 18 piedini, tipo lo Z86E08, la porta 1 non esiste ed è quindi possibile configurare solo la porta 0. Quest'ultima è, come sappiamo, costituita da 3 bit che possono funzionare come ingressi o come uscite. I bit del registro P01M hanno il seguente significato:

- D3 .. D7 Riservati, devono essere posti a 0
- D2 Riservato, deve essere posto a 1
- D0 e D1 00 = porta configurata come Uscita
01 = porta configurata come Ingresso

Il registro di configurazione della porta 3 (P3M) si trova

all'indirizzo 247. La porta 3 permette, come abbiamo già visto, di scegliere fra ingressi analogici o digitali. Oltre tutto, questo registro controlla anche il funzionamento della porta 2:

- D2 .. D7 Riservati, devono essere posti a 0
- D1 Definizione degli ingressi :
0 = ingressi digitali
1 = ingressi analogici
- D0 Definizione delle uscite della porta 2
0 = Pull up Open Drain
1 = Pull up attivo

Il registro di configurazione della porta 2 (P2M) si trova all'indirizzo 246. La porta 2 è una porta ad 8 bit. Ciascuno di questi bit può essere configurato singolarmente come ingresso o come uscita, a seconda delle impostazioni del registro P2M. Vi è infatti una diretta corrispondenza tra i piedini della porta 2 ed i bit di questo registro. Quando un bit del registro viene settato a 0, il corrispondente pin della porta viene configurato come uscita; quando un bit viene settato ad 1, il corrispondente pin della porta viene configurato come ingresso. Per questo mese ci fermiamo qui, nella prossima puntata del corso ci occuperemo del funzionamento dei due timer e dei due comparatori implementati nello Z8.

DOVE ACQUISTARE L'EMULATORE



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

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

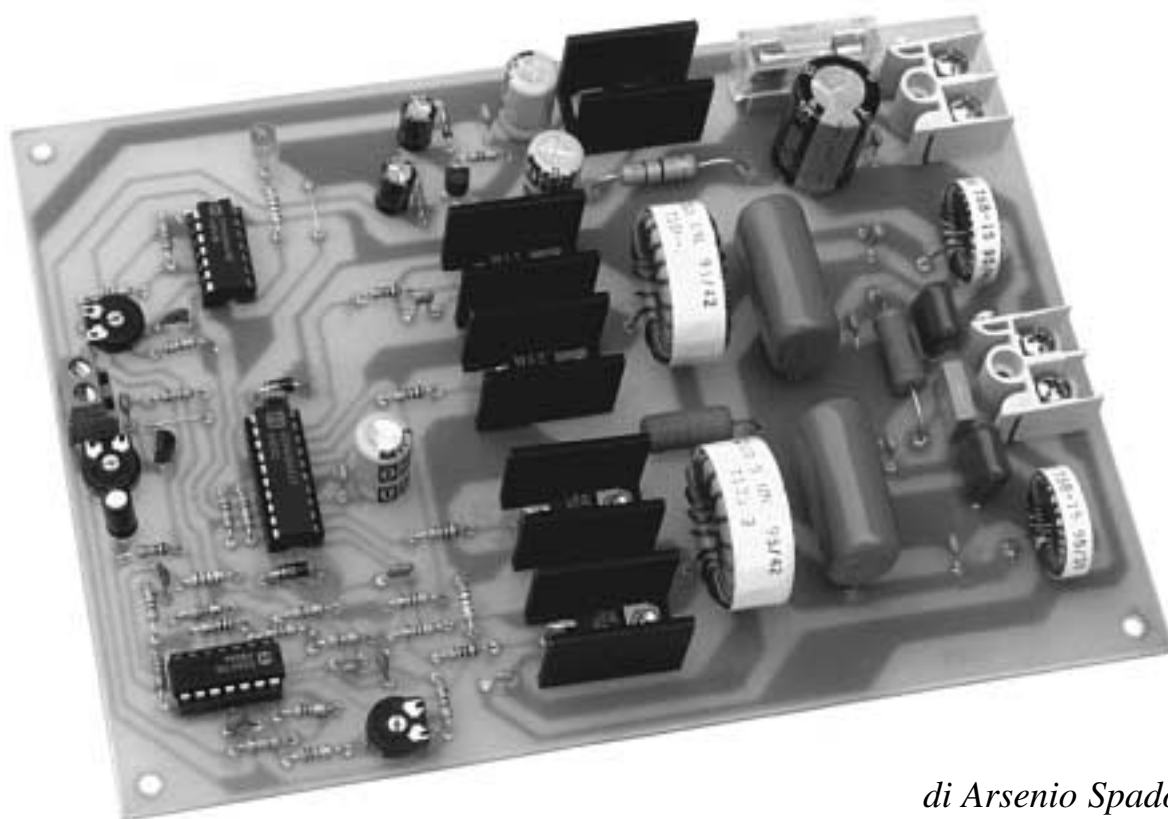
Nuovo indirizzo:

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

Elettronica In - giugno '96

AMPLI BF 200 WATT IN CLASSE D

Grazie all'elevatissimo rendimento (oltre il 94%), questo finale di potenza non necessita dei soliti ingombranti dissipatori di calore. Potenza di uscita di oltre 200 watt, alimentazione singola, distorsione inferiore all'uno per cento, banda passante di 30 KHz. Disponibile in scatola di montaggio.



di Arsenio Spadoni

Quando si parla di amplificatori di bassa frequenza, il pensiero corre immediatamente alla classe di funzionamento da cui dipendono le caratteristiche del circuito. La maggior parte degli amplificatori funziona in classe AB, ma esistono anche dispositivi che lavorano in classe A e in classe B. Tutti questi modi di funzionamento sono ben noti agli appassionati di elettronica

così come sono noti i rendimenti particolarmente bassi degli amplificatori realizzati con tali tecniche. Nel caso di un amplificatore in classe B, ad esempio, il miglior rendimento teorico ammonta al 78% ma, nelle applicazioni pratiche, tale valore scende al 55 ÷ 60%. Il basso rendimento comporta una notevole produzione di calore che deve essere adeguatamente dissipato

LA MODULAZIONE PWM

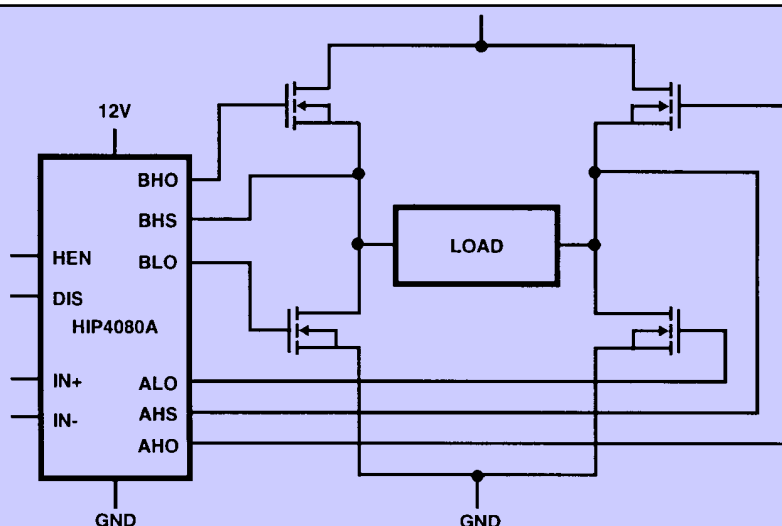
Nei dispositivi funzionanti in classe D lo stadio di potenza non si comporta come un amplificatore lineare ma bensì come un interruttore che viene chiuso ed aperto ad una frequenza elevatissima, nel nostro caso di circa 240 KHz. Il segnale di BF da amplificare modifica la larghezza degli impulsi del segnale di commutazione ovvero modula in PWM (Pulse Width Modulation) l'onda quadra a 240 KHz. Quest'ultima, essendo di tipo ON/OFF, è facilmente amplificabile in potenza con perdite limitate dovute esclusivamente alla resistenza interna che il finale di potenza (transistor, MOSFET o IGBT) presenta in saturazione. I disegni chiariscono come funziona la modulazione PWM. Gli impulsi generati dall'oscillatore locale (B) presentano una frequenza fissa ed un duty-cycle del 50% quando il segnale di ingresso presenta un valore nullo. Modulando il generatore con un segnale sinusoidale (A), la frequenza in ogni caso non cambia ma la durata di ciascun impulso aumenta quando la tensione diventa più positiva e diminuisce quando la tensione presenta un valore negativo (C). Per ricostruire il segnale audio è sufficiente utilizzare in uscita un filtro passa-basso con frequenza di taglio di 30 KHz circa.

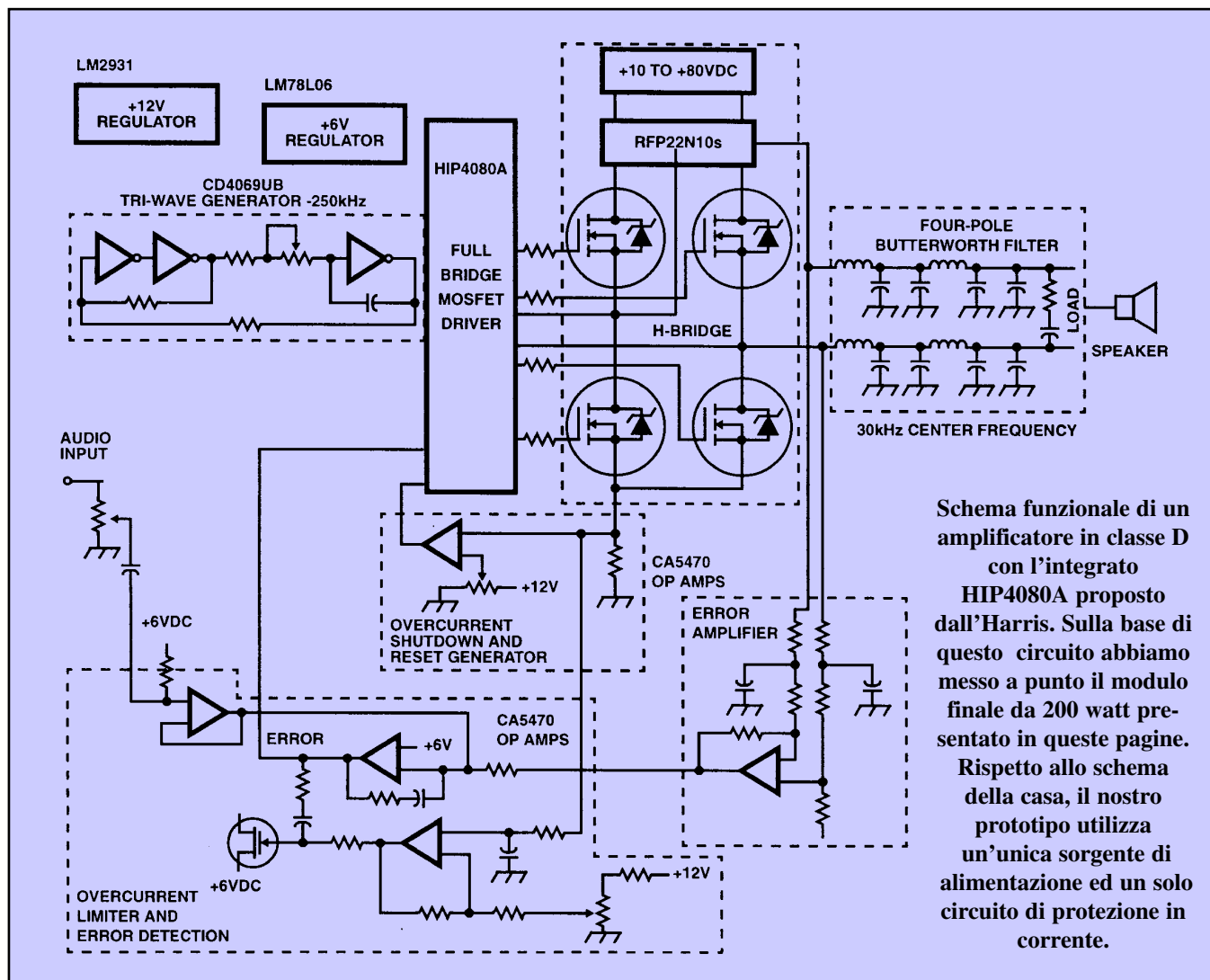
mediante ingombranti e costosi sistemi di raffreddamento. Non a caso tutti gli amplificatori di potenza necessitano di grossi dissipatori di calore. Per aumentare l'efficienza degli amplificatori di BF esiste un solo sistema: quello di

ricorrere alla tecnica switching ovvero fare lavorare l'amplificatore in classe D. Fino a pochi anni fa era impensabile realizzare un amplificatore con questo sistema per la mancanza di integrati dedicati e per la difficoltà di reperire

ideali finali di potenza. Con l'evoluzione dei dispositivi switching, utilizzati su larga scala negli alimentatori e negli azionamenti di potenza, la costruzione di amplificatori di bassa frequenza in classe D risulta oggi relativamente sem-

Pin-out e schema applicativo del driver PWM HIP4080 dell'Harris.





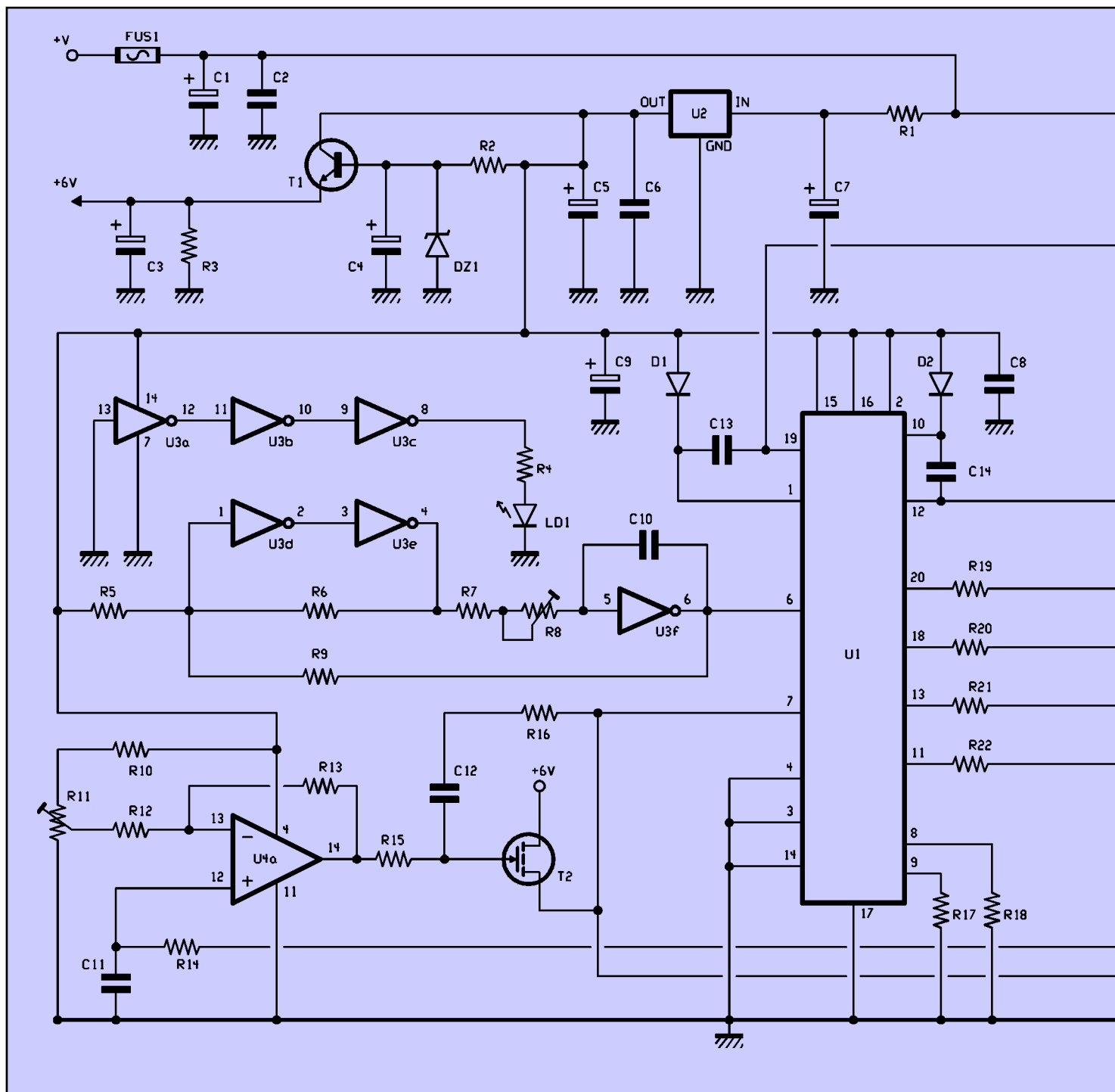
plice. Non è escluso che questa tecnica (come è già avvenuto nel campo degli alimentatori dove la stragrande maggioranza dei dispositivi è di tipo switching) si imponga rapidamente anche nel settore dell'amplificazione di BF soppiantando in pochi anni le vecchie tecnologie. Ricapitolando, l'impiego della tecnica switching consente di ridurre - a parità di potenza erogata - le dimensioni ed il costo delle apparecchiature con ricadute anche sui dispositivi di alimentazione. Ad esempio, nel caso di un amplificatore da 100 watt con rendimento del 60%, l'alimentatore deve erogare una potenza di circa 170 watt mentre se il rendimento è del 90% l'alimentatore deve erogare poco più di 110 watt. E' evidente che il primo alimentatore è molto più ingombrante e costa quasi il doppio rispetto al secondo. Il rovescio della medaglia è rappresentato dalla maggior complessità circuitale e dalle prestazioni che,

per quanto buone, non possono raggiungere quelle dei più sofisticati amplificatori di alta fedeltà realizzati con le tecniche tradizionali. Ad esempio, per quanto riguarda la banda passante, non è possibile andare oltre i 30

KHz così come è difficile ottenere distorsioni inferiori allo 0,5 per cento. In ultima analisi, questa tecnica consente di realizzare degli ottimi amplificatori per diffusione sonora (spettacoli all'aperto, discoteche, amplificatori voce) ma non degli amplificatori per altissima fedeltà. Utilizzando questa configurazione circuitale abbiamo realizzato l'amplificatore in classe D da 200 watt RMS su 4 ohm descritto in queste pagine; si tratta di un circuito molto valido che utilizza uno stadio finale con 4 mosfet collegati a ponte. L'efficienza alla massima potenza è dell'ordine del 94% con una produzione di calore di appena 12 watt, calore che viene dissipato da quattro piccoli radiatori per TO220. La disponibilità della scatola di montaggio elimina qualsiasi problema di reperibilità dei componenti consentendo a chiunque di portare a termine questo progetto. Prima di analizzare in dettaglio lo sche-

CARATTERISTICHE TECNICHE

POTENZA RMS	200 watt
IMPEDENZA	4 ohm
ALIMENTAZIONE	36 ÷ 48 volt
ASSORBIMENTO	5 ampère
EFFICIENZA	94 %
SENSIBILITA'	1 Vrms
DISTORSIONE	< 1%
BANDA PASSANTE	20Hz ÷ 30KHz
RAPPORTO S/N	> 85 dB



ma elettrico del circuito proposto, è opportuno approfondire la conoscenza di questa particolare tecnica.

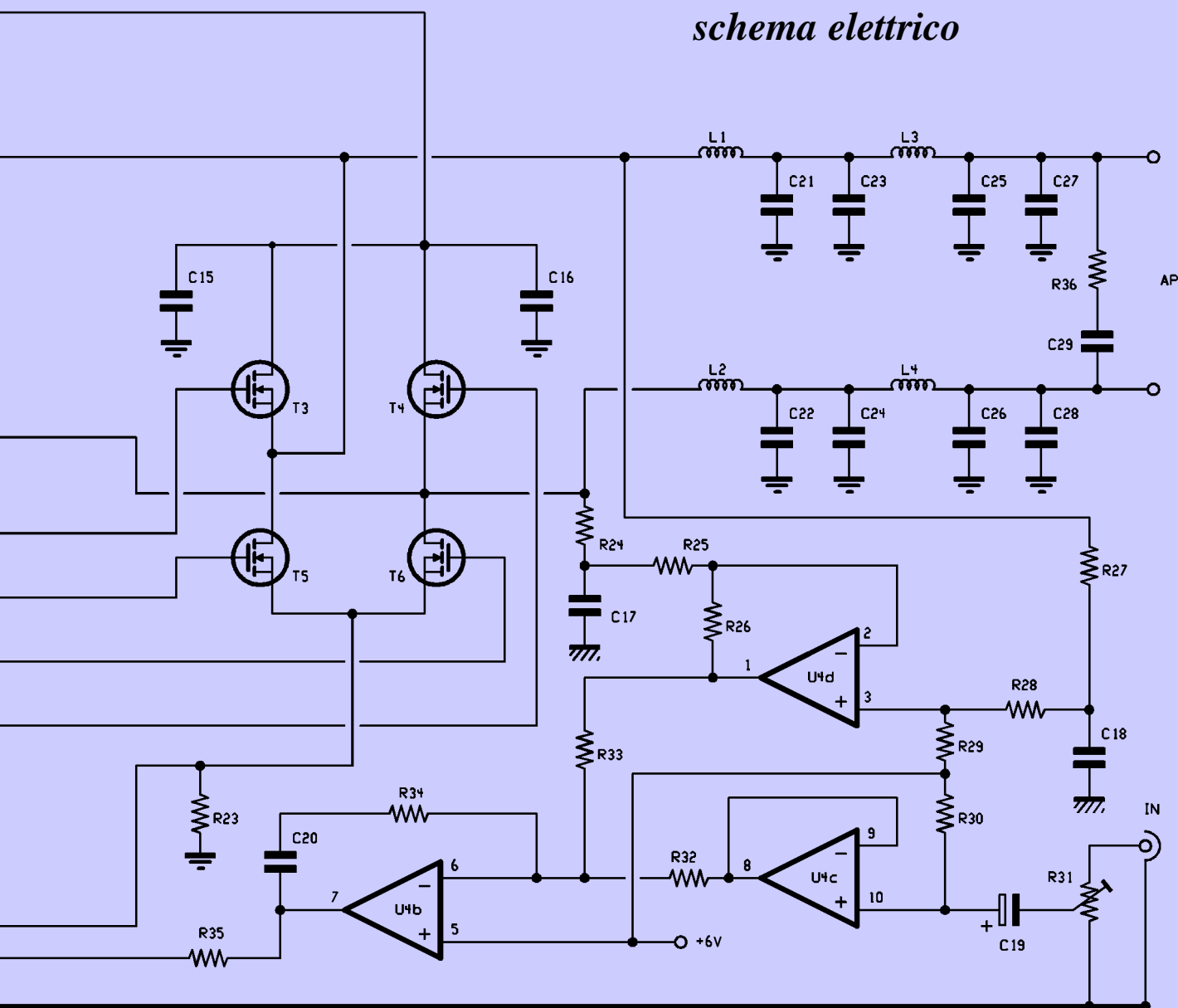
GLI AMPLIFICATORI IN CLASSE D

Nei dispositivi funzionanti in classe D, lo stadio di potenza non si comporta come un amplificatore lineare ma bensì come un interruttore che viene chiuso ed aperto ad una frequenza elevatissima, nel nostro caso di circa 240 KHz. Il

valor medio dell'onda quadra applicata al carico dipende ovviamente dal cosiddetto duty-cycle, ovvero dal rapporto tra il tempo durante il quale il finale (o i finali) è in conduzione rispetto al tempo durante il quale il dispositivo è interdetto. Ad esempio, nel caso di duty cycle del 50% il valore medio della tensione di uscita sarà pari a $1/2 V_{cc}$ mentre nel caso di duty-cycle del 100% il valore medio sarà uguale alla V_{cc} . In pratica, dunque, negli amplificatori in classe D il segnale di bassa frequenza

modifica la larghezza degli impulsi del segnale di commutazione ovvero modula in PWM (Pulse Width Modulation) il segnale digitale. Quest'ultimo, essendo di tipo ON/OFF, è facilmente amplificabile in potenza con perdite molto basse, dovute esclusivamente alla resistenza interna che il finale di potenza (transistor, MOSFET o IGBT) presenta in saturazione. I disegni chiariscono come funziona la modulazione PWM. Gli impulsi generati dall'oscillatore locale (B) presenta-

schema elettrico



no una frequenza fissa (nel nostro caso 240 KHz) ed un duty-cycle del 50% quando il segnale di ingresso è di zero volt. Modulando il generatore con un segnale sinusoidale (A), la frequenza non cambia ma la durata di ciascun impulso aumenta se la tensione diventa più positiva o diminuisce se la tensione presenta un valore negativo (C). Per ricostruire il segnale audio è sufficiente utilizzare in uscita un filtro passa-basso con frequenza di taglio di 30 KHz circa. Purtroppo tale filtro deve essere in

grado di lavorare con correnti elevate in quanto va collegato tra lo stadio di potenza e l'altoparlante. Solitamente questi filtri utilizzano due o più induttori realizzati con nuclei toroidali. Nella maggior parte dei casi lo stadio di potenza utilizza una configurazione a ponte che consente di ottenere una tensione di zero volt ai capi del carico con un duty-cycle del 50%. In commercio esistono vari integrati dedicati che svolgono tutte le funzioni necessarie e che sono in grado di pilotare direttamente i

quattro mosfet di potenza; nel nostro caso abbiamo utilizzato l'integrato HIP4080A dell'Harris il cui schema applicativo (come amplificatore di potenza in classe D) è riportato nelle illustrazioni. Il segnale di clock inviato all'integrato viene generato da un semplice oscillatore realizzato con delle porte digitali; l'HIP4080A pilota direttamente quattro mosfet collegati a ponte il cui carico è rappresentato dall'altoparlante da 4 ohm. Un filtro passa-basso a 4 poli consente di "ricostruire"

piano di cablaggio ed elenco componenti

R1: 47 Ohm 2 W

R2: 470 Ohm

R3: 4,7 Kohm

R4: 1 Kohm

R5: 22 Kohm

R6: 22 Kohm

R7: 3,3 Kohm

R8: 10 Kohm trimmer

R9: 6,8 Kohm

R10: 4,7 Kohm

R11: 1 Kohm trimmer

R12: 10 Kohm

R13: 1 Mohm

R14: 1 Kohm

R15: 470 Kohm

R16: 470 Kohm

R17: 220 Kohm

R18: 220 Kohm

R19: 10 Ohm

R20: 10 Ohm

R21: 10 Ohm

R22: 10 Ohm

R23: 0,1 Ohm 5 W

R24: 4,7 Kohm

R25: 47 Kohm

R26: 4,7 Kohm

R27: 4,7 Kohm

R28: 47 Kohm

R29: 4,7 Kohm

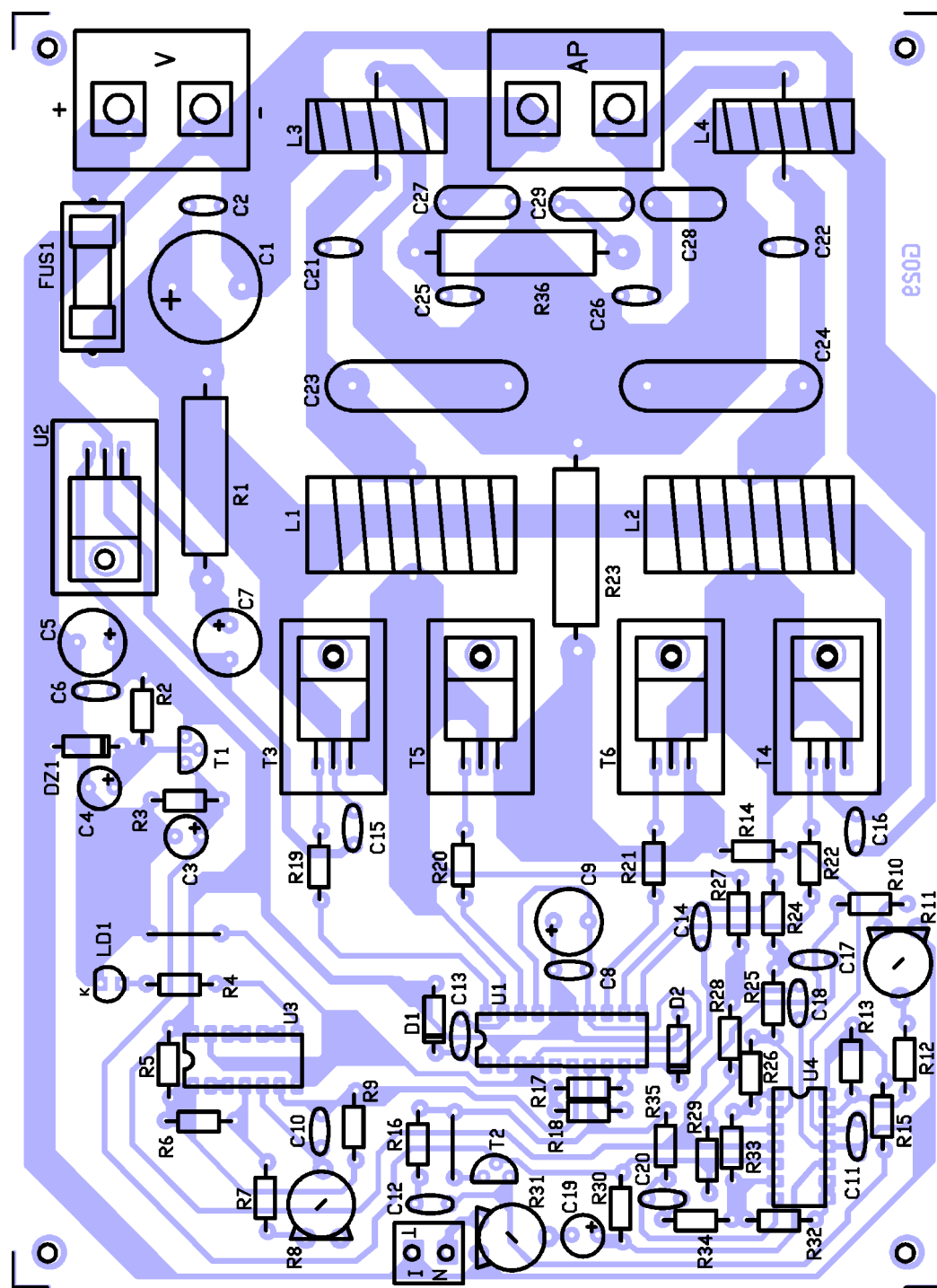
R30: 100 Kohm

R31: 100 Kohm trimmer

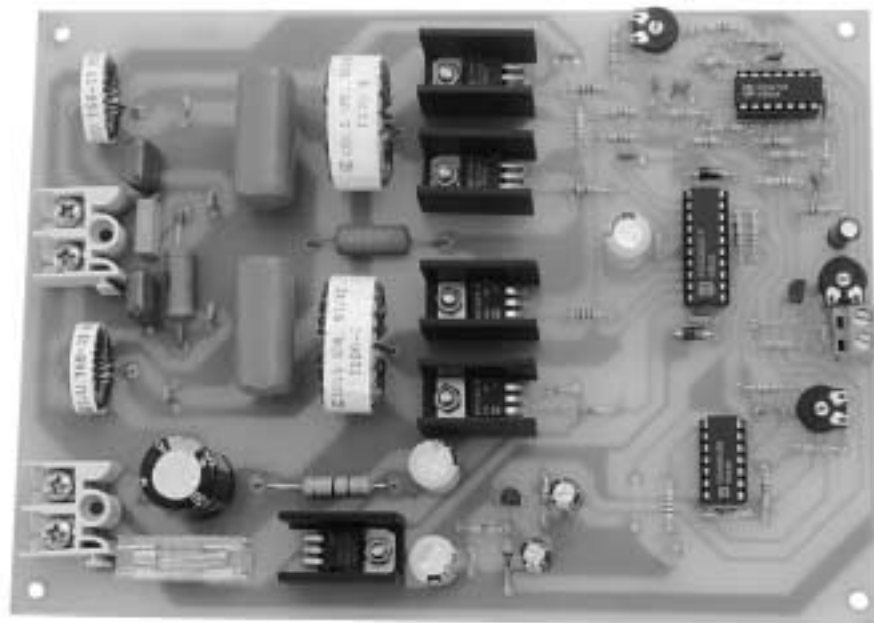
R32: 3,3 Kohm

R33: 10 Kohm

R34: 4,7 Kohm



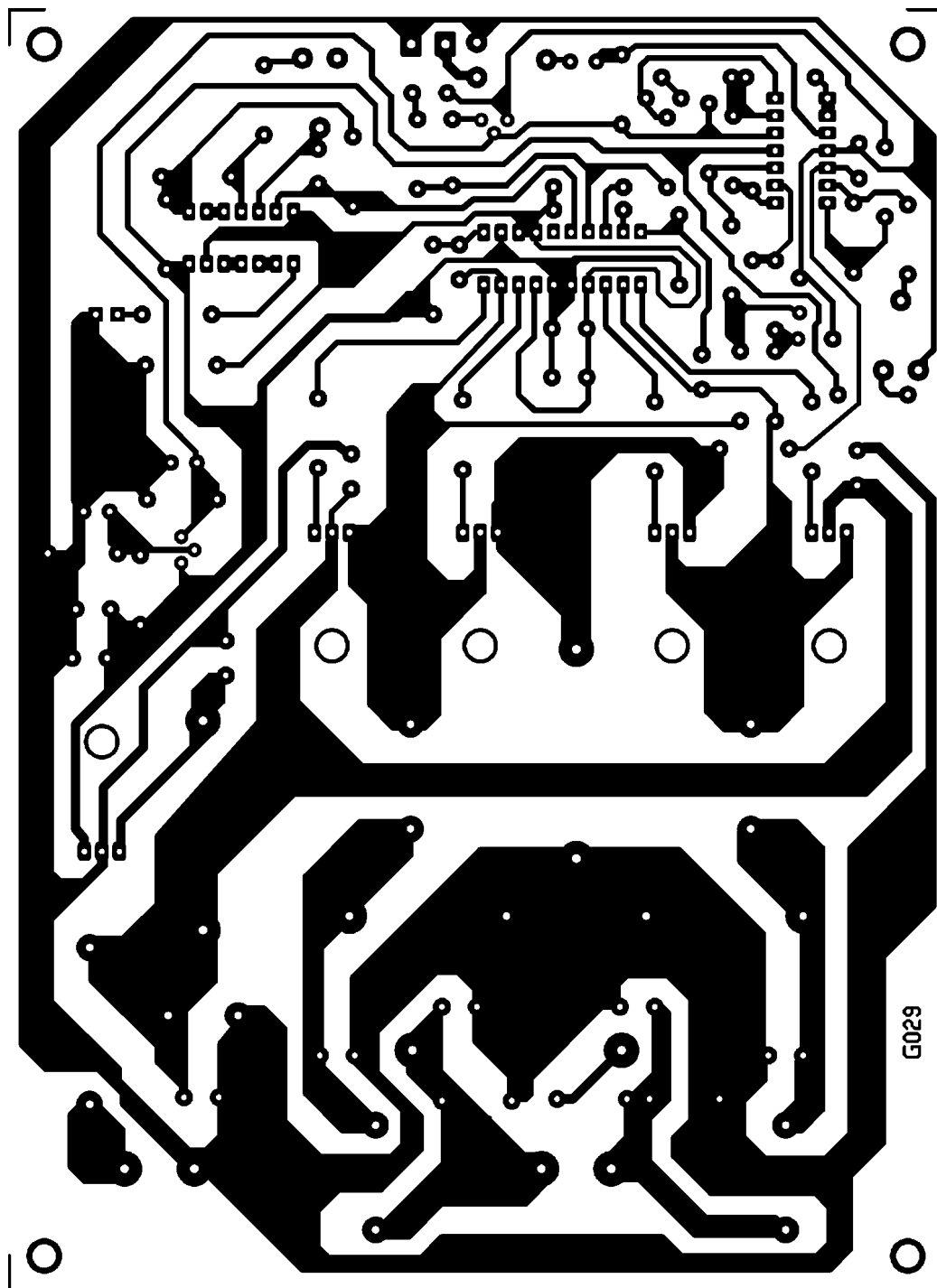
R35: 1 Kohm	C10: 330 pF ceramico	C21: 100 nF multistrato	DZ1: Zener 6,8 V 0,5W	U3: CD4069	passo 5mm;
R36: 3,3 Ohm 5 W	C11: 1.000 pF ceramico	C22: 100 nF multistrato	T1: BC547B	U4: CA5470	- zoccolo 7 + 7 (2 pz);
C1: 1.000 µF 50VL	C12: 100 nF multistrato	C23: 3,9 µF 100VL pol.	T2: BS170	L1, L2: Bobina 16,5 µH	- portafusibile da C.S.;
C2: 100 nF multistrato	C13: 220 nF multistrato	C24: 3,9 µF 100VL pol.	T3: RFP22N10	Amidon cod. T106-3	- dissipatori per TO220
C3: 100 µF 16VL	C14: 220 nF multistrato	C25: 100 nF multistrato	T4: RFP22N10	L3, L4: Bobina 11,5 µH	con viti (5 pz).
C4: 100 µF 16VL	C15: 100 nF multistrato	C26: 100 nF multistrato	T5: RFP22N10	Amidon cod. T68-15	
C5: 470 µF 25VL	C16: 100 nF multistrato	C27: 1 µF 63VL pol.	T6: RFP22N10	Varie:	
C6: 100 nF multistrato	C17: 1.000 pF ceramico	C28: 1 µF 63VL pol.	FUS1: Fusibile 10A	- C.S. cod. G029;	
C7: 220 µF 50VL	C18: 1.000 pF ceramico	C29: 1 µF 63VL pol.	LD1: Led verde 5 mm	- morsettiere 2 poli	
C8: 100 nF multistrato	C19: 1 µF 25VL	D1: UF4002 diodo fast	U1: HIP4080A	passo 10 (2 pz);	
C9: 470 µF 25VL	C20: 47 pF ceramico	D2: UF4002 diodo fast	U2: 7812	- morsettiere 2 poli	



fedelmente il segnale di uscita. Completano il dispositivo due circuiti di protezione in corrente. Partendo dal circuito suggerito dall'Harris abbiamo realizzato il finale di potenza il cui schema è riportato alle pagine 36/37. Come si vede, il nostro circuito non si discosta molto da quello applicativo. Il cuore dell'amplificatore è rappresentato dal driver PWM U1 che pilota direttamente i quattro mosfet connessi a ponte. Il modulo necessita di una tensione continua di alimentazione compresa tra 36 e 48 volt; tale tensione alimenta unicamente i quattro mosfet mentre tutti gli altri integrati vengono alimentati con la tensione a 12 volt fornita dal regolatore a tre pin U2. All'integrato U3 fa capo l'oscillatore locale che genera un segnale triangolare di circa 240 KHz la cui frequenza può essere regolata agendo sul trimmer R8. Tale segnale viene applicato all'ingresso non invertente dell'operazionale di ingresso contenuto in U1, linea che fa capo al pin 6. Il led LD1 indica che il circuito è alimentato e che l'integrato U3 funziona correttamente. Il segnale da amplificare viene inizialmente applicato al buffer U4c, uno dei quattro operazionali contenuti nel CA5470. Il trimmer R31 consente di regolare il livello di ingresso. Una parte del segnale presente in uscita viene prelevata dall'operazionale che fa capo a U4d e sommata al segnale di ingresso. In questo modo si ottiene una controreazione da cui dipende il guadagno in tensione del

modulo amplificatore. Il segnale audio viene poi inviato, tramite U4b, all'ingresso invertente dell'operazionale di ingresso contenuto in U1, linea collegata al pin 7. Il segnale di bassa frequenza può essere bloccato dall'entrata in conduzione del mosfet T2 il quale viene pilotato dal circuito di protezione in corrente che fa capo all'operazionale U4a. Questo stadio interdice il funzionamento dell'amplificatore quando la corrente che fluisce nei mosfet di potenza supera un preciso valore. Nella configurazione da noi utilizzata, l'operazionale U4a si comporta come comparatore di tensione confrontando il potenziale presente sul cursore del trimmer R11 con quello presente ai capi della resistenza R23. Essendo quest'ultima connessa in serie allo stadio di potenza, la caduta di tensione risulta proporzionale alla corrente di uscita. Il condensatore C11 rende perfettamente continua la tensione che cade ai capi di R23. Quando il comparatore commuta, il mosfet T2 entra in conduzione bloccando la BF. Per poter funzionare correttamente, gli operazionali che amplificano il segnale di BF vanno polarizzati con una tensione continua di 6 volt (metà tensione di alimentazione) che viene fornita dallo stadio che fa capo al transistor T1. U2, come abbiamo già visto, fornisce invece la tensione a 12 volt che alimenta tutti gli integrati. Il driver U1 pilota direttamente i quattro mosfet a canale N T3-T6 collegati a ponte. Si tratta di quattro elementi di

Traccia rame in dimensioni reali. Per evitare il surriscaldamento delle piste e migliorare le prestazioni dell'amplificatore è consigliabile stagnare tutte le piste percorse dai segnali di potenza.



media potenza in grado di reggere una corrente di 22 ampère con una tensione massima di lavoro di 100 volt. Non essendo critici, questi componenti potranno essere sostituiti con mosfet dalle caratteristiche simili prodotti da altre Case. Il carico di uscita, ovvero l'altoparlante, non può essere connesso direttamente ai capi del ponte in quanto tra questi terminali è presente il segnale di potenza PWM a 240 KHz. In altre parole il segnale va opportunamente "ricostruito". A ciò provvede il filtro di

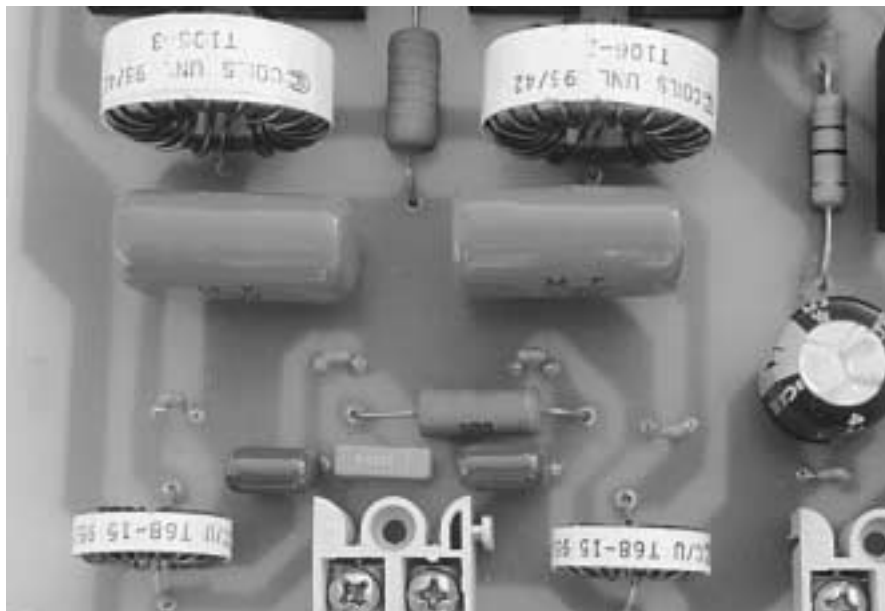
uscita, un Butterworth a 4 poli con frequenza di taglio di circa 30 KHz. La distorsione introdotta dal filtro è minima così come molto bassa è anche la perdita in potenza. Il filtro deve ovviamente essere in grado di lavorare con elevate correnti per cui le induttanze da utilizzare, pur essendo di valore molto basso (11,5 e 16,5 μH), presentano discrete dimensioni. Non a caso vengono utilizzati nuclei toroidali in ferrite. Se il segnale da filtrare fosse un normale segnale di linea, le dimensioni del fil-

tro potrebbero essere di gran lunga inferiori. Ultimata così l'analisi del circuito, non resta che occuparci della costruzione dell'amplificatore.

IN PRATICA

Come si vede nelle illustrazioni, per il montaggio di questo amplificatore abbiamo fatto uso di un circuito stampato appositamente disegnato sul quale sono montati tutti i componenti. La piastra misura 140 x 190 millimetri. Per

Alcuni particolari dell'amplificatore in classe D. In basso, il driver PWM HIP4080 dell'Harris, "cuore" del circuito; a destra, il filtro di uscita a 30 KHz che consente di trasformare l'onda quadra nel tradizionale segnale analogico.



realizzare questa basetta consigliamo di utilizzare la fotoincisione, sistema col quale è possibile ottenere una basetta perfettamente uguale a quella da noi utilizzata per il montaggio del prototipo. In considerazione della notevole potenza e delle elevate frequenze in gioco, consigliamo di non modificare il percorso delle piste onde evitare l'insorgere di autoscillazioni, rumori parassiti e distorsioni indesiderate. Sempre a proposito della basetta, invitiamo a stagnare le piste della sezione di potenza al fine di evitare un surriscaldamento delle stesse. Durante l'inserimento e la saldatura dei vari componenti prestate attenzione a non scambiare tra loro componenti dello stesso tipo ma di valore differente; nel caso di componenti polarizzati (diodi, condensatori elettrolitici, ecc) verificate attentamente che i terminali siano inseriti secondo le indicazioni del piano di cablaggio. Per il montaggio dei tre integrati dual-in-line fate uso degli appositi zoccoli. I quattro mosfet ed il regolatore di tensione U2 vanno muniti di una piccola aletta di raffreddamento da fissare al dispositivo ed alla piastra mediante una vite da 3MAX8. Nonostante l'elevata potenza disponibile in uscita, questi piccoli radiatori sono più che sufficienti per dissipare il calore prodotto a qualsiasi livello di potenza. Nelle condizioni più gravose (200 watt in uscita) ciascuna aletta deve dissipare circa 3 watt: una bazzecola se pensiamo alle potenze che vengono dissipate in calore dagli amplifi-

catori in classe AB. Per i collegamenti di ingresso e di uscita abbiamo previsto delle apposite morsettiere. Per alimentare l'amplificatore è necessario utilizzare una sorgente in corrente continua di ampiezza compresa tra 36 e 48 volt; ovviamente la massima potenza si ottiene con la tensione di 48 volt. L'alimentatore deve essere in grado di erogare una corrente di almeno 5 ampère. A parità di potenza audio di uscita, per effetto della maggiore efficienza, gli amplificatori in classe D utilizzano degli alimentatori di minore potenza; nel nostro caso, ad esempio, è sufficiente un alimentatore in grado di erogare 250 VA contro i 350 VA necessari per alimentare un amplificatore di pari potenza funzionante in classe AB. A questo punto possiamo dare tensione al circuito e verificare che tutto funzioni nel modo previsto. Con un tester controlliamo che a valle di U2 sia presente una tensione di 12 volt e che sull'emettitore di T1 la tensione sia circa

la metà (6 volt). Portiamo inizialmente a metà corsa R8 e R11 e, dopo aver collegato l'altoparlante, applichiamo all'ingresso dell'amplificatore un segnale di bassa frequenza di discreta ampiezza. Regoliamo quindi il trimmer R31 in funzione del volume di uscita desiderato. Una prima significativa prova della qualità del circuito può essere fatta "ad orecchio" ma solo con un'adeguata strumentazione è possibile valutare a fondo le prestazioni del circuito. Con l'ausilio di un frequenzimetro regolate il trimmer R8 sino ad ottenere una frequenza di 240 KHz esatti; valori differenti provocano un incremento della distorsione. Il trimmer R11 va regolato per ottenere l'interdizione dell'amplificatore quando lo stadio finale entra in saturazione. Questa semplice protezione in corrente consente di evitare la distruzione dei mosfet in caso di cortocircuito tra i morsetti di uscita e, più in generale, protegge l'amplificatore da eventuali sovraccarichi.

PER LA SCATOLA DI MONTAGGIO

L'amplificatore da 200 watt in classe D è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT135K) al prezzo di 135.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, i dissipatori, le bobine e tutte le minuterie. 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>

Energie alternative

Pannelli solari, regolatori di carica, inverter AC/DC

SOL8 Euro 150,00



VALIGETTA SOLARE 13 WATT

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

PANNELLO AMORFO 5 WATT

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



SOL6N Euro 52,00

SOL5 Euro 29,00



PANNELLO SOLARE 1,5 WATT

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

SOL4UCN2 Euro 25,00



REGOLATORE DI CARICA

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

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

Tutti i prezzi s'intendono IVA inclusa

REGOLATORE DI CARICA CON MICRO

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



FT513K Euro 35,00

FT184K Euro 42,00



REGOLATORE DI CARICA 15A

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

REGOLATORE DI CARICA 5A

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



FT125K Euro 16,00



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

INVERTER 150 WATT

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



FR197 Euro 40,00

INVERTER 300 WATT

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



FR198 Euro 48,00

INVERTER 600 WATT

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



FR199 Euro 82,00

INVERTER 1000W DA 12VDC A 220VAC

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



FR237 / FR238 Euro 280,00

INVERTER 1000 WATT DA 24VDC A 220VAC

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



INVERTER con uscita sinusoidale pura

Versione a 300 WATT

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



FR265 Euro 142,00

Versione a 150 WATT

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



FR266 Euro 92,00

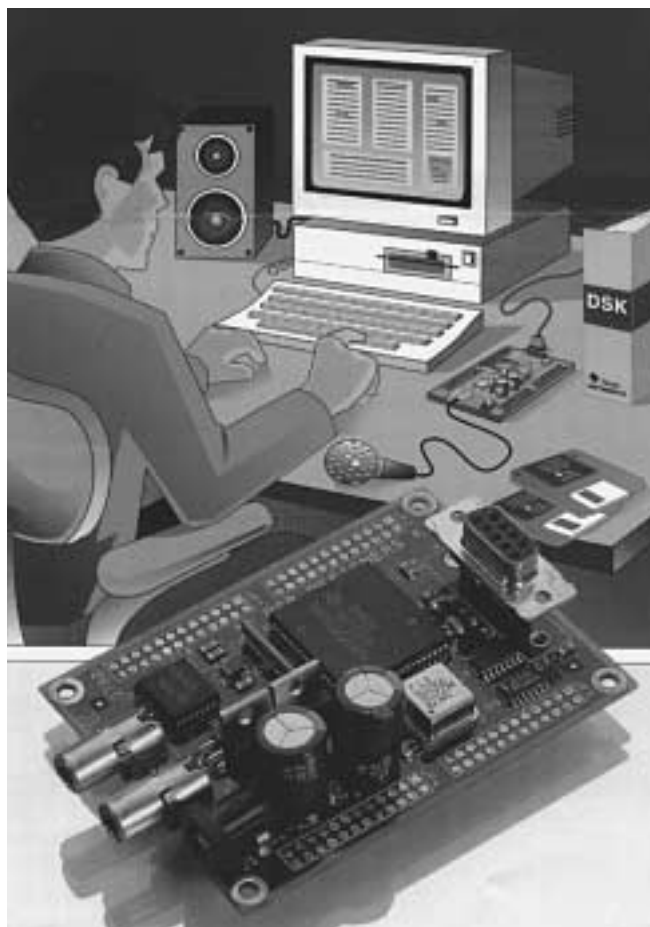
Alla scoperta dei D.S.P.

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

di Alberto Colombo

Nelle precedenti puntate abbiamo analizzato la struttura di base dei Digital Signal Processing, cercando di comprenderne il funzionamento ed evidenziando nel contempo le differenze rispetto ai tradizionali microprocessori. Abbiamo poi sottolineato la notevole velocità di processo dei DSP (50 ns per istruzione) e la presenza, nei moderni DSP, di tre unità distinte di elaborazione logica denominate ALU, PLU e ARAU. Giunti a questo punto, dobbiamo esaminare le istruzioni che consentono al DSP di elaborare segnali digitali nel modo più veloce possibile. Per ovvie ragioni di spazio, descriviamo nell'articolo solo le istruzioni che meritano un po' di attenzione, ovvero quelle che possono essere ritenute caratteristiche dei DSP. In effetti, basta sfogliare la "User's Guide" del TMS320C50 per sco-

prire che questo chip dispone di ben 126 diverse istruzioni: è quindi intuibile come l'approccio al software sia molto diverso rispetto a quello che potremmo avere nei confronti di "normale" microprocessore. Il set di istruzioni del TMS320C50 della Texas Instruments può essere suddiviso in sette grandi gruppi ovvero in istruzioni dedicate all'accumulatore (Accumulator Instructions), ai registri ausiliari (Auxiliary Instructions), alle periferiche di ingresso/uscita (I/O Operations), alla PLU (Parallel Logic Unit Instructions), alla moltiplicazione (Multiply Instructions), ai salti condizionati o incondizionati (Branch Instructions) e al controllo dei parametri operativi (Control Instructions). Tra questi gruppi di comandi, il primo da esaminare è senz'altro quello relativo all'accumulatore in cui,



istruzioni destinate al registro accumulatore

Mnemonic	Description	Words
ABS	Absolute value of ACC	1
ADCB	Add ACCB to ACC with carry	1
ADD	Add to ACC	1/2
ADDB	Add ACCB to ACC	1
ADDC	Add to ACC with carry	1
ADDS	Add to low ACC with sign-extension suppressed	1
ADDT	Add to ACC with shift specified by TREG1	1
AND	AND with ACC	1/2
ANDB	AND ACCB with ACC	1
BSAR	Barrel-shift ACC right	1
CMPL	Complement ACC	1
CRGT	Test for ACC > ACCB	1
CRLT	Test for ACC < ACCB	1
EXAR	Swap ACCB with ACC	1
LACB	Load ACC with ACCB	1
LACC	Load ACC with shift	1/2
LACL	Load low word of ACC	1
LACT	Load ACC with shift specified by TREG1	1
LAMM	Load ACC with contents of memory-mapped register	1
NEG	Negate accumulator	1
NORM	Normalize contents of ACC	1
OR	OR with accumulator	1/2
ORB	OR ACCB with ACC	1
ROL	Rotate ACC left	1
ROLB	Rotate ACCB and ACC left	1
ROR	Rotate ACC right	1
RORB	Rotate ACCB and ACC right	1

Mnemonic	Description	Words
SACB	Store ACC In ACCB	1
SACH	Store high ACC with shift	1
SACL	Store low ACC with shift	1
SAMM	Store ACC to memory-mapped register	1
SATH	Barrel-shift ACC right 0 or 16 bits as specified by TREG1	1
SATL	Barrel-shift ACC right 0 to 15 bits as specified by TREG1	1
SBB	Subtract ACCB from ACC	1
SBBB	Subtract ACCB from ACC with borrow	1
SFL	Shift ACC left	1
SFLB	Shift ACCB and ACC left	1
SFR	Shift ACC right	1
SFRB	Shift ACCB and ACC right	1
SUB	Subtract from ACC	1/2
SUBB	Subtract from ACC with borrow	1
SUBC	Conditional subtract	1
SUBS	Subtract from low ACC with sign-extension suppressed	1
SUBT	Subtract from ACC with shift specified by TREG1	1
XOR	Exclusive-OR with ACC	1/2
XORB	Exclusive-OR ACCB with ACC	1
ZALR	Zero low ACC and load high ACC with rounding	1
ZAP	Zero ACC and PREG	1

Il DSP TMS320C50 prevede ben 48 istruzioni che fanno uso del registro accumulatore per memorizzare, trasferire o confrontare dei dati.

oltre alle solite operazioni di store (memorizzazione), di load (trasferimento) e di comparazione, troviamo anche istruzioni più complesse come la NORM, la BSAR e la CRLT che si rivelano particolarmente adatte alle elaborazioni di un DSP. La NORM (Normalize contents of ACC) consente di manipolare il risultato di operazioni matematiche complesse per poterlo utilizzare in istruzioni successive. Per essere più precisi, l'istruzione NORM esegue la normalizzazione del contenuto dell'accumulatore, ovvero converte il numero binario intero contenuto nell'accumulatore in un numero a virgola mobile (Floating Point). Quest'ultimo risulta più adatto alle problematiche di elaborazione numerica ove venga richiesta una notevole precisione di calcolo. Utilizzando la notazione in virgola mobile possiamo espandere la

precisione nelle operazioni di somma e prodotto a scapito però di una più complessa sequenza di comandi. Nella USER'S GUIDE a pagina 7-31 è possibile vedere due esempi di programmi contenenti operazioni in virgola mobile. Ricordiamo che, nel caso del TMS320, un numero in virgola mobile è caratterizzato da un bit di segno, da una mantissa a 24 bit e da un esponente a 8 bit. Sempre all'interno del gruppo di comandi dedicati all'accumulatore troviamo delle particolari istruzioni che consentono di traslare i dati all'interno del registro accumulatore. Un esempio di tali istruzioni è la BSAR (Barrel-shift ACC right) che cambia di posizione i primi 16 bit del registro accumulatore con gli ultimi 16 bit. Questa istruzione risulta particolarmente utile quando si lavora con la notazione in virgola mobile. E' bene

ricordare che molte istruzioni possono sembrare complesse, ma sono state create appositamente per semplificare la stesura del programma: infatti, alcune istruzioni rappresentano già da sole dei "micro programmi" e quando sono invocate compiono una serie diversificata di operazioni. Sempre rimanendo nel gruppo dedicato all'accumulatore, un esempio di istruzione di tipo "micro programma" è la CRLT (Test for ACC smaller than ACCB) che impone al DSP di compiere una sequenza di operazioni sul registro accumulatore e sul relativo buffer (ACCB). Per la precisione, l'istruzione CRLT copia il dato presente in ACC nel buffer ACCB e setta il bit di carry se il contenuto di ACC è minore del valore contenuto nell'ACCB. Al contrario, l'istruzione CRLT trasferisce il dato presente nel buffer ACCB all'interno dell'accumu-

latore se il contenuto di ACCB è minore del contenuto di ACC. La condizione di uguaglianza tra ACC e ACCB non causa movimenti di dati ma solo il settaggio a zero del bit di carry. Tutte le operazioni appena citate, appartenenti all'istruzione CRLT, sono eseguite dal TMS320C50 in un solo ciclo macchina. Un'altra istruzione che lavora con l'accumulatore è la LACC (Load ACC with shift) che carica nell'accumulatore un dato indirizzato direttamente o indirettamente. Nell'indirizzamento diretto dopo l'istruzione LACC occorre scrivere l'indirizzo di memoria in cui si trova il dato da copiare. Nell'indirizzamento indiretto, invece, la locazione dell'area di memoria in cui si trova il dato viene indicata da uno dei registri ausiliari AR.

ISTRUZIONI DI INPUT/OUTPUT

Una sezione software fondamentale in un DSP è quella relativa alla gestione della memoria dati e delle periferiche (I/O and Data Memory operation). Questo gruppo di comandi è stato pensato per rendere il microprocessore più flessibile alle varie applicazioni verso il mondo esterno. Qui troviamo istruzioni di uso comune come IN (Input data from port) e OUT (Output data to port) ma anche istruzioni come la IDLE (Idle until interrupt) o la RPTB (Repeat block) che consentono un uso avanzato della CPU. L'istruzione IDLE, ad esempio, consente l'attesa di una interruzione (interrupt) senza la necessità di creare una routine specifica. In pratica, quando la CPU incontra questa istruzione pone il DSP in uno stato di funzionamento a basso consumo denominato "Power Down". In questa fase di attesa il DSP mantiene in funzione la porta seriale e la periferica timer. L'uscita dallo stato di Power Down avviene automaticamente quando sopraggiunge una richiesta hardware di interrupt che coincide nel TMS320C50 con il reset del bit INTM del registro di stato ST0. Sempre all'interno del blocco di istruzioni di I/O troviamo la TBLR (Table read) e la TBLW (Table write). Queste ultime due istruzioni sono state implementate per gestire nel miglior modo possibile le zone di memoria contenenti dei dati sequenziali come ad esempio dei coef-

il DSP e la moltiplicazione



Il set di istruzioni di tutti i DSP comprende molti comandi atti a velocizzare le operazioni di moltiplicazione e di manipolazione del risultato e lo stesso chip è costruito appositamente per elaborare velocemente lunghe sequenze di numeri binari. La necessità per un DSP di eseguire nel più breve tempo possibile qualsiasi operazione va ricercata nelle applicazioni che il DSP deve risolvere. Ad esempio, nell'ambito dell'elaborazione digitale della musica, il DSP deve eseguire in tempo reale delle operazioni di moltiplicazione tra il segnale digitalizzato e dei coefficienti opportunamente calcolati in modo da esaltare alcune frequenze piuttosto che altre. La necessità di lavorare in tempo reale è dovuta al fatto che l'audiofilo deve ascoltare immediatamente la modifica apportata al segnale. Il DSP deve perciò essere in grado di convertire il segnale analogico in uno di tipo digitale, di elaborarlo in funzione di un particolare algoritmo e, infine, di riconvertirlo in un segnale analogico. Le operazioni di conversione A/D e D/A vengono tipicamente eseguite da dispositivi esterni al DSP che comunicano con quest'ultimo attraverso apposite linee di ingresso/uscita. La foto mostra un equalizzatore audio di nuova concezione il DEQ-P800 della Pioneer che, grazie alla tecnologia DSP, riesce a bilanciare perfettamente il segnale audio di uscita in funzione del tipo di musica che si sta ascoltando. Ma non solo, questo equalizzatore ha implementato anche particolari algoritmi che consentono, ad esempio, l'effetto "karaoke" ovvero di ridurre o eliminare la parte vocale di un brano musicale.

ficienti di correzione o dei fattori di moltiplicazione. Le istruzioni TBLR e TBLW possono essere eseguite sia attraverso un indirizzamento diretto che indiretto. Nel primo caso, occorre scrivere di seguito all'istruzione l'indirizzo di memoria in cui vogliamo trasferire il dato letto, mentre la locazione di memoria in cui andare a leggere è presente nell'accumulatore. Nel secondo caso, indirizzamento indiretto, le locazioni da elaborare sono indicate dai registri ausiliari AR. Questo secondo metodo di indirizzamento consente di "setacciare" un'area di memoria alla ricerca di un particolare dato oppure di leggere da una tabella o di creare una tabella in una zona di memoria esterna al microprocessore. Un'altra istruzione appartenente al blocco definito di I/O è la SMMR (Store memory-mapped register) che merita

un breve approfondimento. Quest'ultima serve per memorizzare il contenuto di un registro in una locazione di memoria RAM il cui indirizzo è indicato di seguito all'istruzione stessa. Fino a qui nulla di nuovo, ma abbinando all'istruzione SMMR il comando RPT risulta possibile incrementare di una unità in modo automatico la locazione RAM in cui scrivere il dato. Istruzione analoga alla SMMR è la LMMR (Load memory-mapped register) che consente di copiare il contenuto di una locazione di memoria all'interno di un registro. Le istruzioni LMMR e SMMR sono particolarmente utili per gestire la comunicazione tra le porte parallele e la memoria interna e sono presenti (ovviamente con una diversa sintassi) in diversi modelli di DSP. Nel caso del TMS320C50 un esempio di sintassi corretta per trasfe-

Mnemonic	Description	Words
APAC	Add PREG to ACC	1
LPH	Load high PREG	1
LT	Load TREG0	1
LTA	Load TREG0 & accumulate previous product	1
LTD	Load TREG0, accumulate previous product, and move data	1
LTP	Load TREG0 & store PREG in accumulator	1
LTS	Load TREG0 and subtract previous product	1
MAC	Multiply and accumulate	2
MACD	Multiply and accumulate with data move	2
MADD	Multiply and accumulate with source pointed at by BMAR	1
MADS	Multiply and accumulate both with source pointed at by BMAR and with data move	1
MPY	Multiply	1/2
MPYA	Multiply and accumulate previous product	1
MPYS	Multiply and subtract previous product	1
MPYU	Multiply unsigned	1
PAC	Load ACC with PREG	1
SPAC	Subtract PREG from ACC	1
SPH	Store high PREG	1
SPL	Store low PREG	1
SPM	Set PREG output shift mode	1
SQRA	Square and accumulate previous product	1
SQRS	Square and subtract previous product	1
ZPR	Zero product register	1

Un microprocessore DSP deve essere in grado di eseguire l'operazione di moltiplicazione e di manipolazione del risultato nel modo più veloce possibile. Per questo motivo il TMS320C50 dispone di 23 istruzioni dedicate al prodotto la cui sigla mnemonica è riportata nella tabella superiore. Per velocizzare le operazioni di indirizzamento della memoria il TMS320C50 dispone di una serie di appositi registri denominati registri ausiliari. Le istruzioni per la gestione di tali registri sono sette e la relativa sigla mnemonica è riportata nella tabella sottostante.

Mnemonic	Description	Words
ADRK	Add to ARn short immediate	1
CMPR	Compare ARn with ARCR	1
LAR	Load ARn	1/2
LDP	Load data page pointer	1
MAR	Modify ARn	1
SAR	Store ARn	1
SBRK	Subtract from ARn short immediate	1

rire dei dati dal mondo esterno alla memoria o viceversa è la seguente:

INPUT:

LDP #0h

RPT #0FFh

SMMR 50h,#0F00h

RET

OUTPUT:

LDP #0h

RPT #0FFh

LMMR 51h,#0F00h

RET

Con la subroutine "Input" abbiamo letto dalla porta con indirizzo 50 hex una serie di 255 dati che sono stati poi memorizzati a partire dall'indirizzo 0F00h fino all'indirizzo 0FFFh. Con la subroutine "Output" abbiamo inviato 255 dati disponibili in memoria alla porta con indirizzo 51 hex. Tra la subroutine di "Input" e quella di "Output" possiamo scrivere la sequenza di istruzioni necessaria per elaborare e per trasformare i dati in funzione dell'applicazione desiderata.

ISTRUZIONI DI INDIRIZZAMENTO

Un altro blocco di istruzioni disponibili nei DSP è quello relativo ai registri di indirizzamento dei dati in memoria, denominati registri ausiliari. Le istruzioni contenute in questo gruppo variano da un dispositivo all'altro, ma il loro utilizzo è comune a tutti poiché la funzione dei registri ausiliari è comune per tutti i DSP e consiste nel velocizzare la gestione dei dati residenti in memoria. Tra le istruzioni principali di indirizzamento, relative al TMS320C50, possiamo rammentare la LAR (Load ARn) che consente di trasferire un dato all'interno di uno dei registri ausiliari disponibili, la MAR (Modify ARn) che permette di agire contemporaneamente su un registro ausiliario e sul puntatore dei registri ausiliari e la SAR (Store ARn) che trasferisce il contenuto di un registro ausiliario in una locazione della memoria dati.

ISTRUZIONI DELLA PLU

Una prerogativa dei DSP è la disponibilità di una unità logica parallela interna denominata PLU e di una serie di comandi dedicati a tale unità. Come

sappiamo, le operazioni svolte dalla PLU sono sostanzialmente cinque di cui tre sono vere e proprie operazioni logiche tra un valore disponibile in memoria e registro DBMR (Dynamic Bit Manipulation Register), mentre le altre due sono istruzioni di comparazione tra dati presenti in memoria. In un normale microprocessore, una istruzione viene rappresentata da una sequenza di byte che contengono sia il codice operativo dell'istruzione stessa che i vari operandi necessari all'istruzione. In un microprocessore DSP, invece, grazie all'unità PLU, il numero di byte utilizzato per rappresentare l'istruzione risulta inferiore e, nel caso del TMS320C50, non supera le due "word". Ciò consente, nella fase di decodifica, di accelerare notevolmente i tempi di esecuzione da parte della CPU. Per sfruttare nel miglior modo possibile l'unità PLU sono disponibili delle apposite istruzioni che consentono di eseguire delle operazioni logiche tra una locazione di memoria e il registro DBMR. Queste istruzioni eseguono, ad esempio, l'AND logico (APL, AND DBMR or constant with data memory value), l'OR (OPL, OR DBMR or constant with data memory value) e l'XOR (XPL, XOR DBMR or constant with data memory value) senza influenzare il lavoro della ALU e del registro accumulatore.

ISTRUZIONI DEDICATE ALLA MOLTIPLICAZIONE

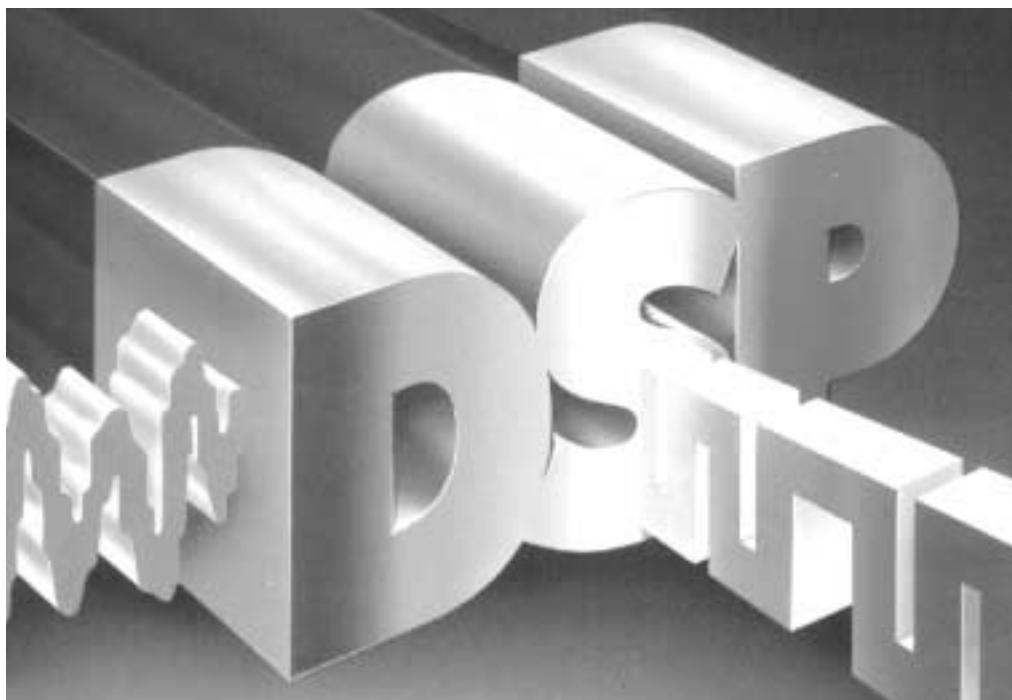
In tutti i DSP troviamo una serie di istruzioni dedicate alla gestione dei registri di prodotto: nel TMS320C50 sono state create per questo scopo ben 23 istruzioni diverse. Le istruzioni di "prodotto" servono per velocizzare il più possibile le operazioni di moltiplicazione e di manipolazione del risultato. L'istruzione principale di questo gruppo è la MADS (Multiply and accumulate both with source pointed at by BMAR and with data move) che esegue l'operazione di moltiplicazione vera e propria. A ruota, seguono altre istruzioni secondarie necessarie per muovere velocemente i dati tra i vari registri o per trasferire il risultato della moltiplicazione in zone di memoria predefinite. A questo punto viene spontaneo domandarsi per quale motivo nei DSP

Mnemonic	Description	Words
BIT	Test bit	1
BITT	Test bit specified by TREG2	1
CLRC	Clear control bit	1
IDLE	Idle until interrupt	1
IDLE2	Idle until interrupt — low power mode	1
LST	Load status register	1
NOP	No operation	1
POP	Pop top of stack to low ACC	1
POPD	Pop top of stack to data memory	1
PSHD	Push data memory value on stack	1
PUSH	Push low ACC onto stack	1
RPT	Repeat next instruction	1/2
RPTB	Repeat block	2
RPTZ	Repeat next instruction and clear ACC and PREG	2
SETC	Set control bit	1
SST	Store status register	1

Nel DSP della Texas Instruments esistono delle istruzioni dedicate per la gestione delle interruzioni, del Power Down e del registro di Stack che prendono il nome di istruzioni di controllo: in figura, ne riportiamo la sigla mnemonica.

sia così importante eseguire l'operazione di moltiplicazione in modo estremamente veloce. La risposta va ricercata nelle applicazioni a cui il DSP è rivolto, applicazioni che devono elaborare una lunga sequenza di numeri binari. A tale proposito facciamo un esempio nell'ambito musicale: consideriamo un equalizzatore audio di nuova genera-

zione in grado di esaltare alcune frequenze piuttosto che altre e di generare effetti particolari quali l'eco, il riverbero, il coro e il surround. Tutti questi effetti sono realizzati da un DSP che filtra in modo digitale il segnale di ingresso: in pratica il DSP esegue delle operazioni di moltiplicazione tra il segnale digitalizzato e dei coefficienti-



Mnemonic	Description	Words
BLDD	Block move from data memory to data memory	1/2
BLDP	Block move from data memory to program memory	1
BLPD	Block move from program memory to data memory	1/2
DMOV	Data move in data memory	1
IN	Input data from port	2
LMMR	Load memory-mapped register	2
OUT	Output data to port	2
SMMR	Store memory-mapped register	2
TBLR	Table read	1
TBLW	Table write	1

Sopra, mnemonica delle istruzioni di controllo della memoria dati e delle periferiche di ingresso/uscita. Sotto, possibili comandi da impartire al DSP per effettuare operazioni logiche tra il registro DBMR e un dato in memoria utilizzando l'unità di elaborazione parallela (PLU).

APL	AND DBMR or constant with data memory value	1/2
CPL	Compare DBMR or constant with data memory value	1/2
OPL	OR DBMR or constant with data memory value	1/2
SPLK	Store long immediate to data memory location	2
XPL	XOR DBMR or constant with data memory value	1/2

ti opportunamente calcolati. Quando equalizziamo una frequenza non facciamo altro che variare i coefficienti di moltiplicazione di quella frequenza dando così maggiore o minore "peso musicale" alla frequenza stessa. La

realizzazione di un filtraggio digitale di questo tipo implica una quantità di calcoli piuttosto sostenuta, operazioni matematiche che vanno poi moltiplicate per il numero di filtri utilizzati nell'equalizzatore. Risulta ovvio che i cal-

coli devono essere eseguiti nel più breve tempo possibile per permettere di ascoltare immediatamente la modifica apportata al segnale. Chiarito così il perché i DSP debbono essere velocissimi nell'eseguire le moltiplicazioni, analizziamo nei dettagli l'istruzione che consente tale operazione, ovvero la MADS. Tale istruzione effettua la moltiplicazione dei dati contenuti in due locazione di memoria diverse individuate dal contenuto del registro dinamico BMAR e dall'operando dell'istruzione stessa. La MADS consente, se abbinata ad una istruzione di ripetizione, di moltiplicare tra loro intere zone di memoria utilizzando soltanto due word di programma. Nel caso di indirizzamento diretto, la MADS è seguita dalla locazione di memoria in cui prelevare uno dei due fattori della moltiplicazione. Quando la CPU trova questa istruzione incrementa il Program Counter di una unità, trasferisce il valore del contatore di prefetch (PFC) in una zona di Stack denominata "Microcall Stack", carica il PFC con il contenuto del registro dinamico BMAR, esegue il prodotto tra operando e fattore puntato da BMAR e, infine, riprende dallo stack il valore salvato in precedenza. Il risultato della moltiplicazione è salvato nel registro PREG.

ISTRUZIONI DI SALTO

In tutti i DSP le istruzioni di salto permettono oltre ai Branch (salti condizionati o incondizionati a delle label) anche delle chiamate condizionate ad una subroutine (CC, Call conditionally) e dei rientri condizionati dalle subroutine (RETC, Return conditionally) rendendo così più flessibile la programmazione.

PER IL PROGRAMMATORE

Il sistema di sviluppo per i processori D.S.P. della Texas Instruments (cod. TMS320 DSP Starter Kit) viene fornito completo di manuali (TMS320C5X DSP Starter Kit User's Guide e TMS320C5X User's Guide), di software (TMS320 User Software e TMS320 Development Flow), di scheda di sviluppo (con processore TMS320C50, modulo di interfaccia al PC e convertitore A/D e D/A a 14 bit) al costo di 420.000 lire. Il programmatore va richiesto a: FUTURA ELETTRONICA, v.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139.

Nuovo indirizzo:

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

Elettronica In - giugno '96

Multimetri e strumenti di misura

Multimetro da banco



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

DVM645 Euro 196,00

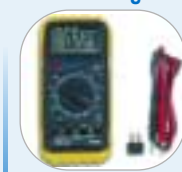
Multimetro digitale a 3 1/2 cifre con LC



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

DVM1090 Euro 64,00

Multimetro digitale RMS a 4 1/2 cifre



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

DVM98 Euro 115,00

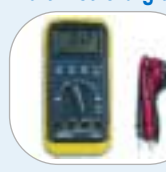
Multimetro digitale a 3 1/2 cifre con RS232



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

DVM345 Euro 72,00

Multimetro digitale a 3 3/4 cifre



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

DVM68 Euro 47,00

Multimetro analogico



Multimetro analogico per misure di tensioni DC e AC fino a 1000V, correnti in continua da 50μA a 10A, portate resistenza ($\times 1$ a $\times 10K$), diodi e transistor (Ice0, hfe); scala in dB; selezione manuale delle portate; dimensioni: 148 x 100 x 35mm; alimentazione: 9V (batteria inclusa).

AVM360 Euro 14,00

LC meter digitale a 3 1/2 cifre



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

DVM6243 Euro 80,00

Multimetro con pinza amperometrica



Dispositivo digitale con pinza amperometrica. Display digitale a 3200 conteggi con scala analogica a 33 segmenti. Altezza digit 15 mm, funzione di memoria. È in grado di misurare correnti fino a 1.000 A. Massimo diametro cavo misurazione: Ø 50 mm. Misura anche tensione, resistenza e frequenza. Funzione continuità e tester per diodi. Dotato di retroilluminazione. Alimentazione con batteria a 9V.

DCM268 Euro 118,00

Pinza amperometrica per multimetri digitali



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

AC97 Euro 25,00

Multimetro analogico



Multimetro analogico per misure di tensioni DC e AC fino a 1000V, correnti in continua da 50μA a 10A, portate resistenza ($\times 1$ a $\times 10K$), diodi e transistor (Ice0, hfe); scala in dB; selezione manuale delle portate; dimensioni: 148 x 100 x 35mm; alimentazione: 9V (batteria inclusa).

AVM460 Euro 11,00

Multimetro analogico con guscio giallo



Display con scale colorate. Per misure di tensioni DC e AC fino a 500V, corrente in continua fino a 250mA, e manopola di taratura per le misure di resistenza ($\times 1$ a $\times 10$). Selezione manuale delle portate; dimensioni: 120 x 60 x 30mm; alimentazione: 1,5V AA (batteria compresa). Completo di batteria e guscio di protezione giallo.

AVM460 Euro 11,00

Multimetro miniatura con pinza



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

DCM269 Euro 86,00

Multimetro digitale a 3 1/2 cifre low cost



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

DVM830L Euro 4,00



Luxmetro digitale

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

DVM1300 Euro 48,00

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



Sistema ad infrarossi per la misura della temperatura a distanza. Possibilità di visualizzazione in gradi centigradi o in gradi Fahrenheit, display LCD con retroilluminazione, memorizzazione, spegnimento automatico. Puntatore laser incluso. Alimentazione: 9V (batteria inclusa).

DVM8810 Euro 98,00

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



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

DVM8869 Euro 178,00

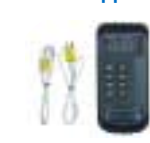
Termometro IR con lettura a distanza



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

DVM77 Euro 56,00

Termometro con doppio ingresso e sensore a termocoppia



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

DVM1322 Euro 69,00

Termometro digitale da pannello



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

PMTEMP Euro 14,00

Termometro digitale interno / esterno



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

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

TA20 Euro 5,00

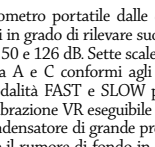
Termoigrometro digitale



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

DVM321 Euro 78,00

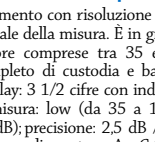
Fonometro analogico



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

FR255 Euro 26,00

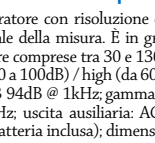
Fonometro professionale



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

DVM1326 Euro 122,00

Fonometro professionale



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

DVM805 Euro 92,00



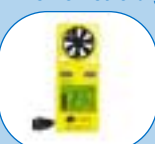
Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)

Tel. 0331/799775 - Fax. 0331/778112 www.futuranet.it

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

Caratteristiche tecniche e vendita on-line: www.futuranet.it - Richiedi il Catalogo Generale!

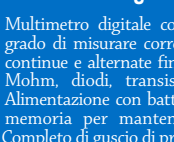
Anemometro digitale



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

WS9500 Euro 39,00

Multimetro digitale a 3 1/2 cifre



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

DVM850 Euro 12,00

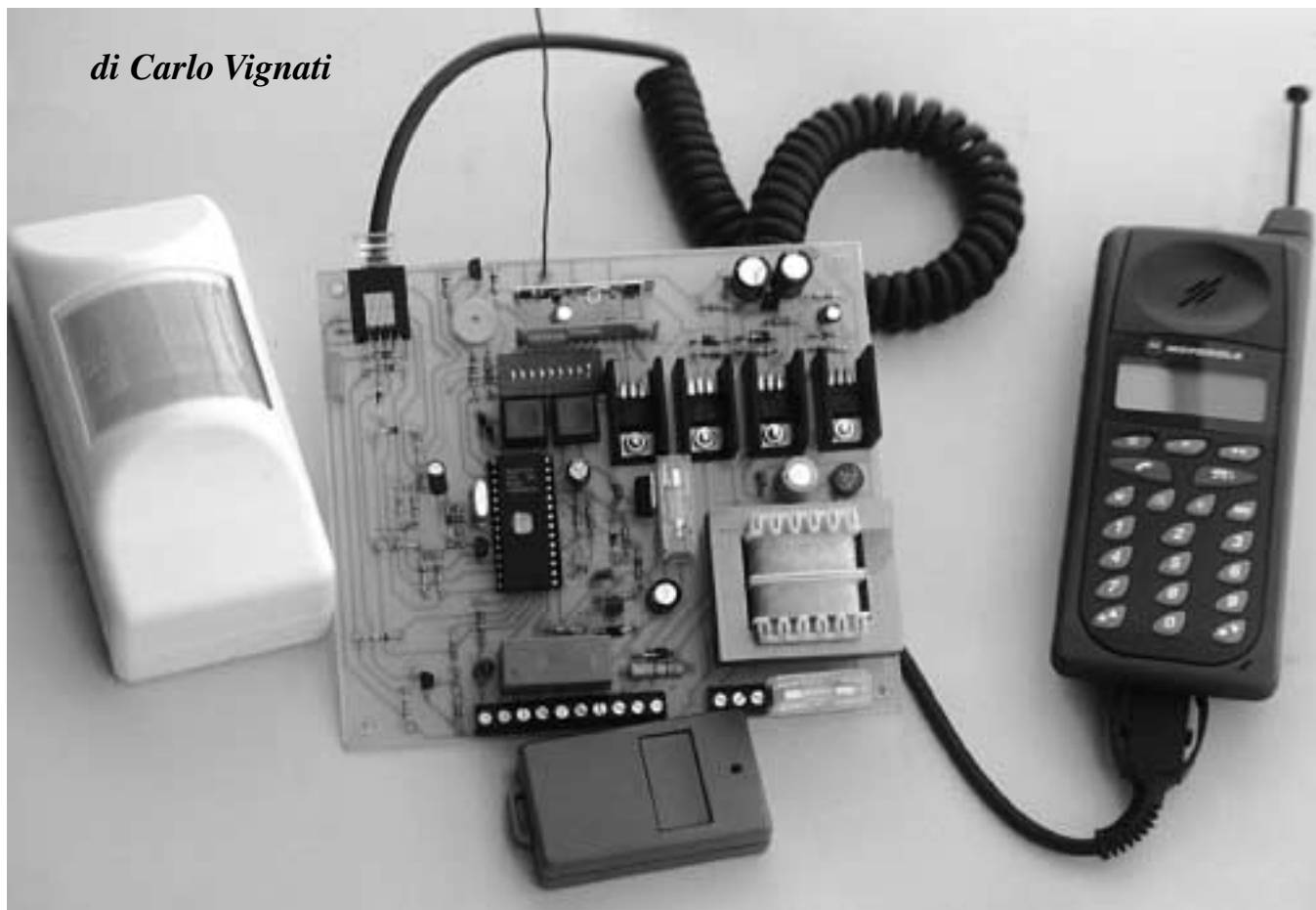
ANTIFURTO CASA INFRAROSSI

In Italia si vendono ogni anno tantissimi impianti antifurto in grado di soddisfare qualsiasi esigenza di sicurezza. Tutte queste apparecchiature, seppure diverse tra loro per prestazioni e costo, segnalano l'intrusione nei locali protetti nello stesso modo: mediante un avvisatore acustico (sirena). Ed è proprio sotto questo aspetto che gli antifur-

ti, sofisticati o meno che siano, manifestano la loro vulnerabilità. La sirena, infatti, va necessariamente collocata all'esterno dell'abitazione e per questo motivo diventa facilmente neutralizzabile dai ladri più esperti. Il punto di forza del progetto che ci accingiamo a presentare sta proprio nella sezione di allarme che prevede, oltre alla tradizio-

nale sirena, anche un telefono cellulare. In caso di intrusione nei locali sorvegliati, il nostro impianto è in grado di comporre un numero telefonico prememorizzato e di inviare in linea una nota bitonale di allarme. I vantaggi derivanti dall'utilizzo del telefono cellulare sono molteplici: ad esempio, la centrale può essere nascosta in qualsiasi

di Carlo Vignati



Funziona in abbinamento ad un telefono cellulare e ad un sensore all'infrarosso.

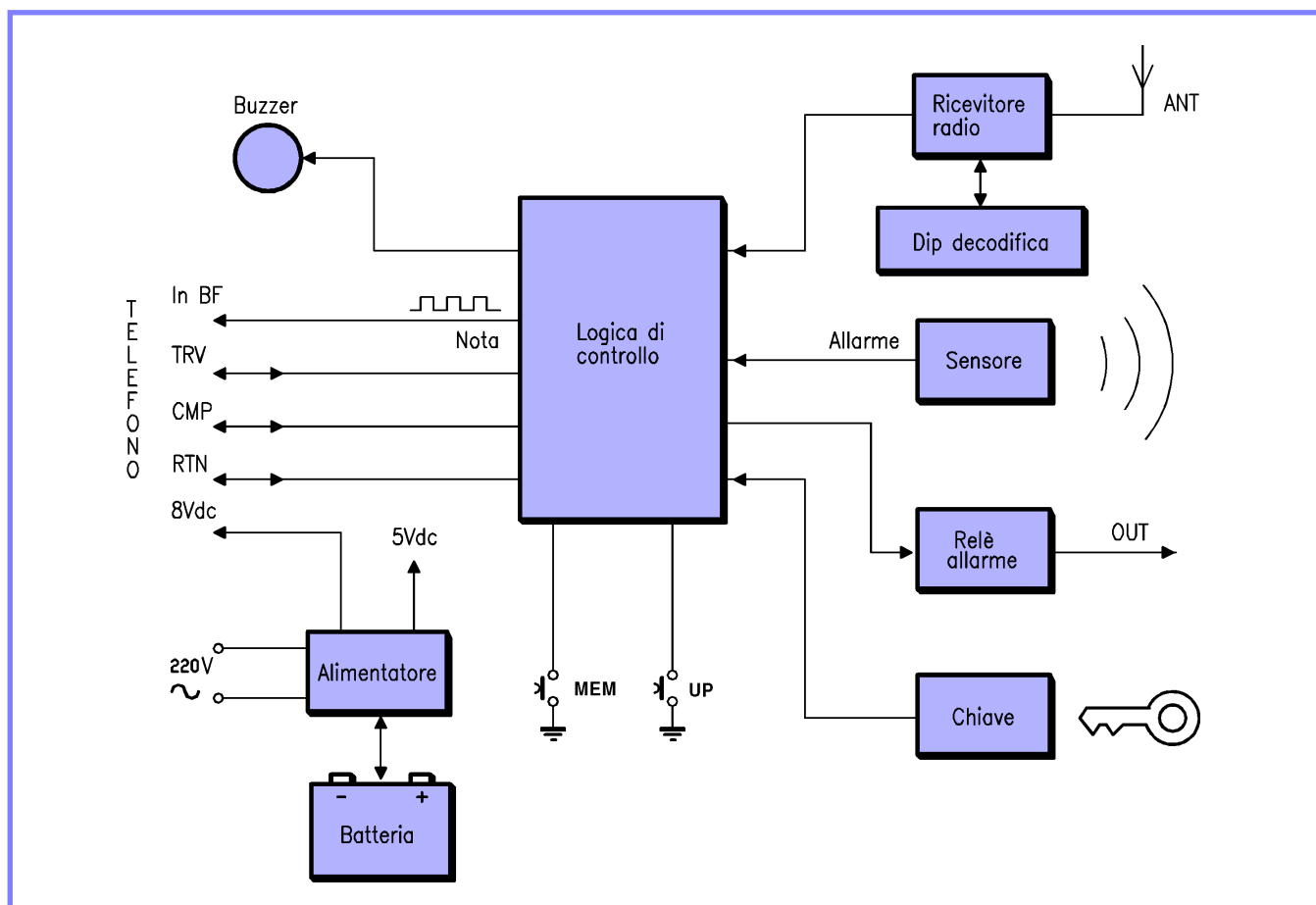
In caso di intrusione nei locali sorvegliati, l'antifurto compone automaticamente un numero telefonico prememorizzato e invia una nota bitonale di allarme. Attivazione e disattivazione mediante telecomando.

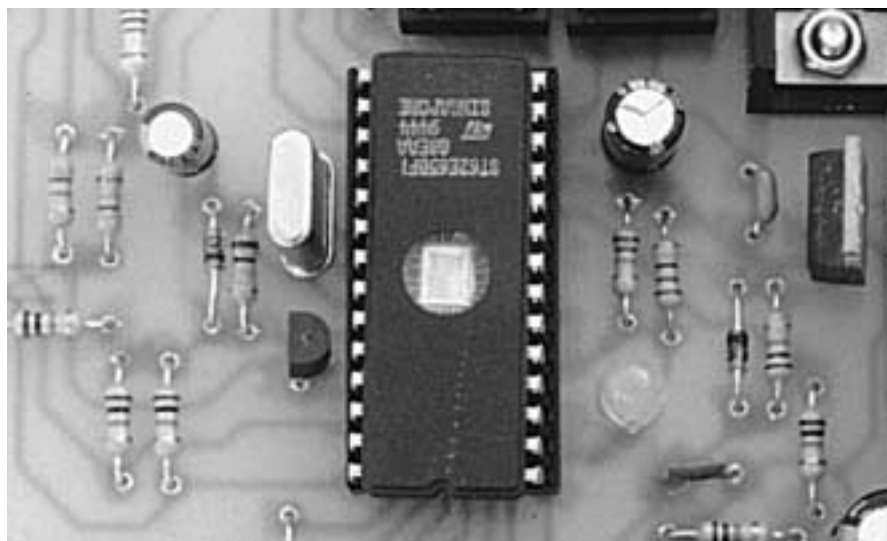
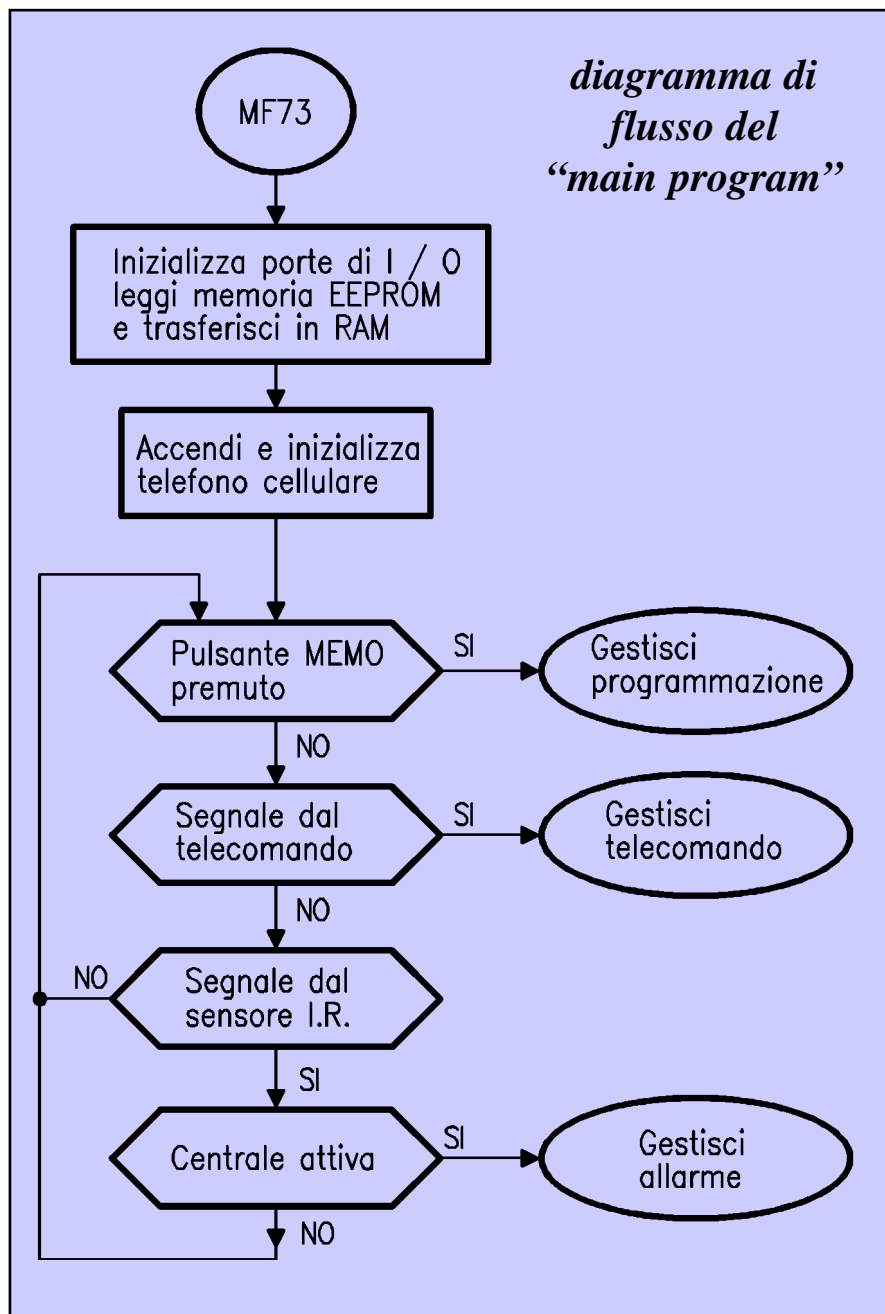


punto dell'abitazione senza che ne venga pregiudicato il funzionamento; inoltre, anche tagliando i fili della corrente elettrica e quelli della normale linea telefonica, l'apparecchiatura continua a funzionare perfettamente. Per meglio comprendere il funzionamento di questo nuovo dispositivo diamo subito un'occhiata allo schema a blocchi. Il cuore di

tutto il circuito è rappresentato dalla sezione denominata "Logica di controllo". Quest'ultima pilota direttamente un telefono cellulare ETACS Motorola della seconda generazione, ovvero fabbricato dopo il mese di aprile 1993. A questa famiglia appartengono i vari MicrotacII, Microtac Elite, Microtac Gold, Microtac Classic, Flare, Family

Life, Storno 420 e Flip Phone. Questa famiglia di cellulari Motorola è stata scelta perché risulta la più diffusa sul mercato italiano. L'antifurto viene inserito e disinserito a distanza mediante un telecomando codificato. La centrale dispone quindi di un blocco ricevente a radio frequenza e di un'adeguata decodifica in grado di



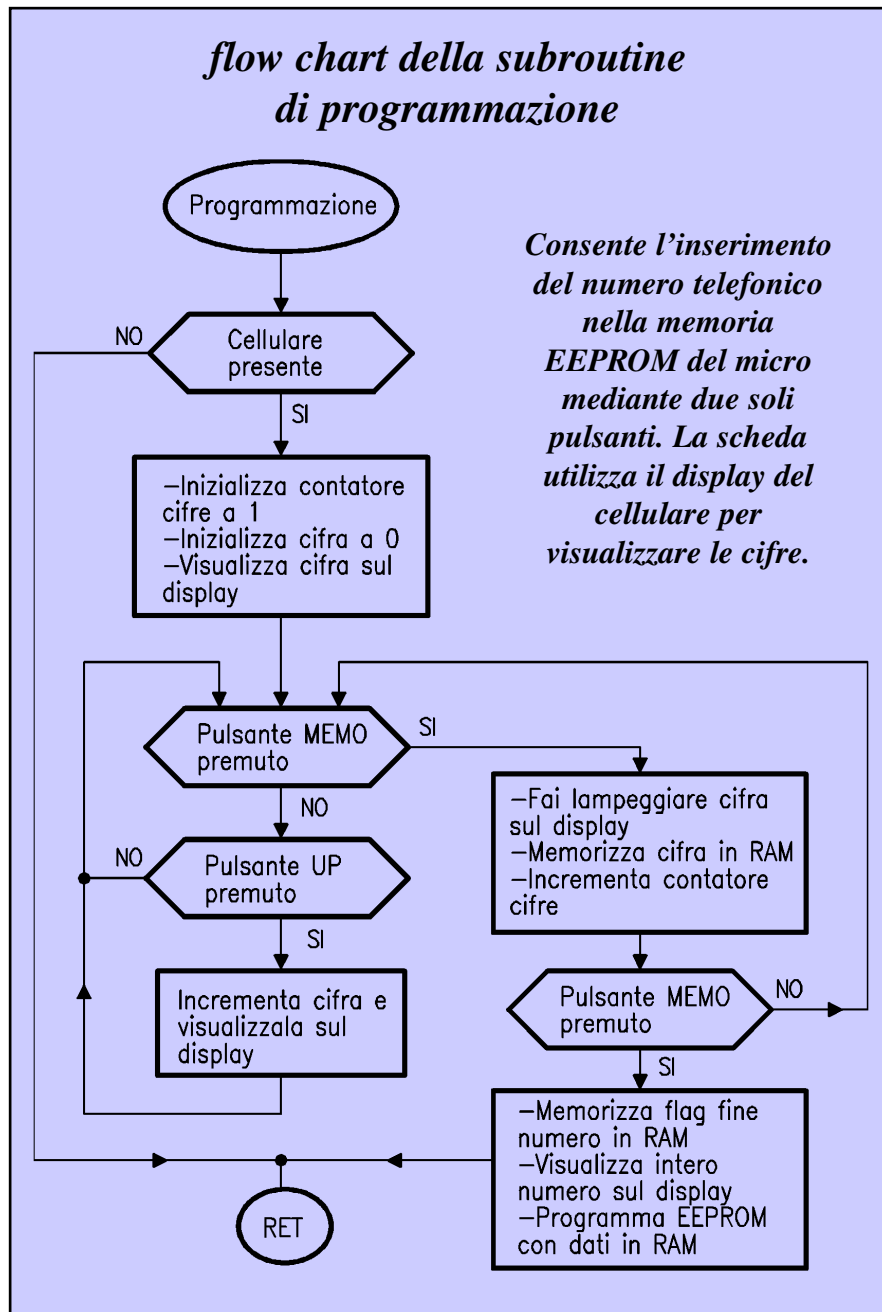


interpretare i segnali del telecomando. Un buzzer provvede a retroazionare il segnale per informarci sullo stato dell'antifurto. Premendo il pulsante del telecomando una prima volta il buzzer emetterà una nota continua della durata di qualche secondo segnalando in questo modo l'attivazione dell'impianto; premendo il pulsante una seconda volta verrà generata una nota modulata e l'impianto verrà disattivato. Quando la centrale è attiva, la logica di controllo verifica in continuazione lo stato dell'ingresso allarme. Quest'ultimo prevede un contatto normalmente chiuso (per evitare il taglio dei fili) a cui si possono collegare sia dei sensori ad infrarossi - per realizzare una protezione volumetrica dell'ambiente - che dei contatti magnetici per controllare porte e finestre. In ogni caso, indipendentemente dal tipo di sensore, quando l'ingresso di allarme viene aperto, l'antifurto chiude il relè di uscita e invia la richiesta di aiuto mediante il telefono cellulare. Il circuito viene alimentato con la tensione di rete a 220 volt ed il blocco alimentatore provvede a fornire le tensioni continue necessarie al circuito ed al telefono. In caso di mancanza di tensione di rete, entra in funzione una batteria tampone. Prima di procedere con la descrizione del circuito, vorremmo sottolineare alcuni aspetti progettuali che rendono questa centrale oltre che innovativa - per la presenza del cellulare - anche estremamente affidabile. Il collegamento al telefonino avviene tramite il connettore di I/O di quest'ultimo utilizzando il protocollo Motorola: non è quindi necessario apportare nessuna modifica al cellulare. La logica di controllo è realizzata con un solo integrato, un microcontrollore con memoria EEPROM in grado di mantenere le varie inizializzazioni e il numero telefonico anche senza tensione di alimentazione. La sezione di attivazione/disattivazione via radio è realizzata con moduli SMD già montati, tarati e collaudati. La scheda può essere abbinata a qualsiasi sensore volumetrico con fili funzionante a 12 volt, tensione che viene fornita dalla centrale stessa. Il funzionamento del circuito viene controllato dal software contenuto nella memoria programma del micro utilizzato nella logica di controllo. Tutte le funzioni sono evidenzia-

te nei flow chart pubblicati. Il microcontrollore montato nel circuito è un ST6265 prodotto dalla SGS-Thomson mentre il software utilizzato (contradistinto dalla sigla MF73) viene illustrato da quattro differenti diagrammi di flusso.

IL SOFTWARE

Il programma principale, denominato "main program", viene eseguito dal micro alla prima accensione ovvero all'atto dell'alimentazione del chip. In questa parte di programma, il micro inizializza le proprie risorse interne, accende il cellulare e controlla ciclicamente (in loop) tre diversi eventi: pressione del pulsante "MEMO", segnale proveniente dal telecomando, apertura del contatto di allarme. Qualora uno dei tre eventi si manifesti, il microcontrollore processa le istruzioni associate. Se viene premuto "MEMO", il micro esegue la subroutine di programmazione. In questo caso verifica innanzitutto la presenza del cellulare e prosegue nella programmazione solo se il telefono risulta correttamente collegato al circuito. Il display del cellulare viene infatti utilizzato dal circuito per visualizzare le cifre che si intendono memorizzare; ne consegue che se manca il telefonino non abbiamo la possibilità di verificare ciò che stiamo programmando. Supponendo che il telefono sia collegato, il micro provvede a visualizzare sul display la cifra "0". A questo punto, il software attende la pressione del pulsante "UP" o quella del pulsante "MEMO". Premendo "UP" la cifra visualizzata viene incrementata ad ogni pressione: dopo il 9 la sequenza riprenderà con lo 0. Premendo "MEMO" la cifra visualizzata viene memorizzata dal micro; per segnalare la memorizzazione, la cifra viene fatta lampeggiare per alcuni secondi. Al termine della memorizzazione, sul display ricompare lo "0". Per uscire dalla subroutine di programmazione occorre mantenere premuto il pulsante "MEMO". In quest'ultimo caso, il micro visualizza sul display l'intero numero telefonico per qualche secondo e nel contempo trasferisce le varie cifre del numero nella propria memoria non volatile. Vediamo ora cosa succede se premiamo il pulsante del telecomando. Il segnale radio

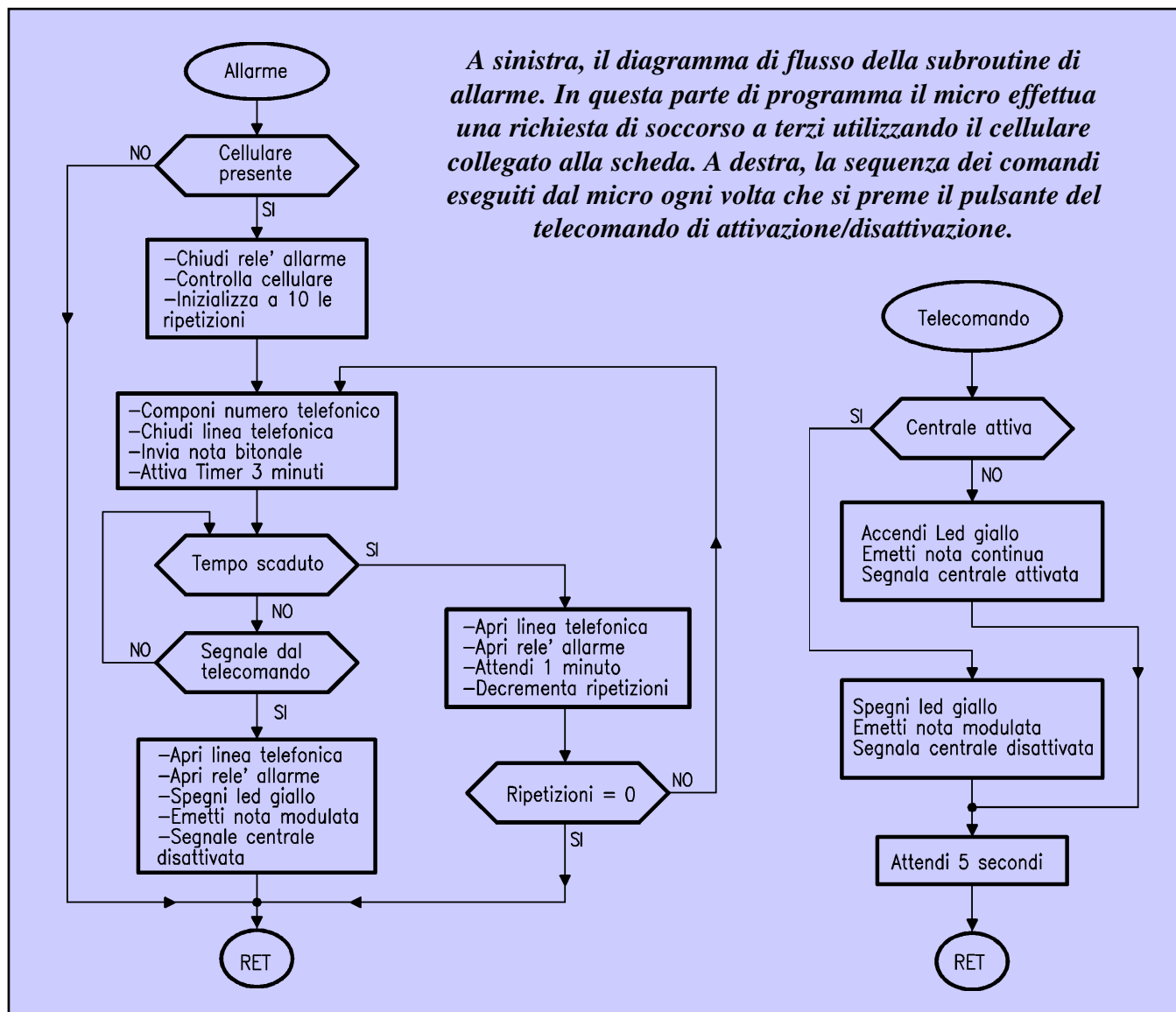


PER LA SCATOLA DI MONTAGGIO

L'antifurto con cellulare (cod. FT134K) è disponibile in kit al prezzo di 190.000 lire. La scatola di montaggio comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, il micro programmato, il cavo di collegamento al cellulare e tutte le minuterie. Il kit non comprende il telefono cellulare, il sensore ad infrarossi, la batteria ricaricabile ed il trasmettitore TX1C/300. Quest'ultimo è disponibile già montato a 32.000 lire. Il microcontrollore programmato (cod. MF73) è disponibile anche separatamente a 45.000 lire. Il materiale va richiesto a: FUTURA ELETTRONICA, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331/576139 fax 0331/578200.

Nuovo indirizzo:

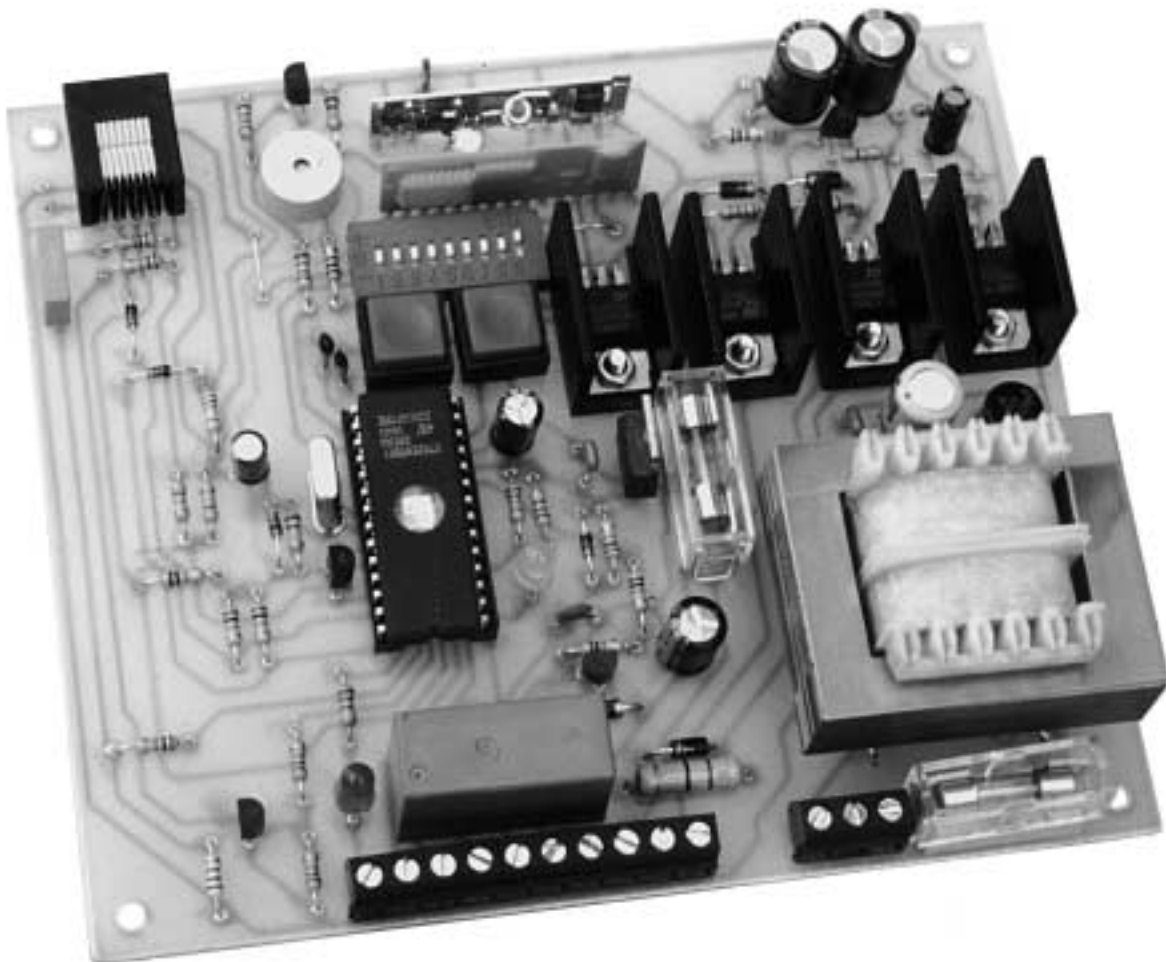
Futura Elettronica srl via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331-799775 Fax. 0331-792287 <http://www.futurashop.it>



viene captato dal modulo ricevente, demodulato e inviato alla decodifica. Quest'ultima confronta il treno di impulsi in ingresso con l'impostazione del dip-switch; se le sequenze coincidono, l'uscita del decoder (pin 15) cambia stato. Quando il micro rileva questa variazione, il programma salta alla subroutine "telecomando" che controlla l'attivazione o lo spegnimento dell'impianto. Se la centrale è attiva, il micro spegne il led giallo ed invia al buzzer un segnale audio modulato; in caso contrario (centrale disattiva), il micro accende il led giallo e aziona normalmente il buzzer che emette una nota continua. Vediamo ora come si comporta il micro se l'ingresso di allarme viene aperto. In questo caso viene processata la subroutine "allarme" che verifica innanzitutto la presenza del cellulare. Se questo non risulta presente, il software rientra nel

programma principale; in caso contrario (cellulare disponibile) il micro chiude il relè di allarme. Successivamente il dispositivo esegue in sequenza le seguenti operazioni: compone il numero telefonico utilizzando le cifre presenti nella memoria EEPROM, invia il comando di SEND (chiusura linea) al cellulare e genera un segnale audio che viene inviato all'ingresso di BF del telefono. Gli impulsi PWM prodotti a tale scopo dal micro simulano la nota bitonale generata dalla sirena delle auto della Polizia. La durata della nota è di circa 3 minuti, periodo durante il quale il micro controlla anche se dalla sezione RF arriva un impulso di disattivazione. Trascorsi i tre minuti, il software interrompe la generazione della nota PWM, apre il relè di allarme e invia al cellulare il comando di END (disimpegno linea). La sequenza viene ripetuta

per 9 volte con l'eccezione dell'attivazione della sirena che entra in funzione solamente la prima volta. Esaurita così la descrizione del software, non ci resta che analizzare nei dettagli il circuito elettrico. Iniziamo con la descrizione della sezione di alimentazione che prevede in ingresso la tensione di rete a 220 volt. Il trasformatore TF1, unitamente al ponte PT1, al transistor T1 e al diodo zener DZ1, provvede a generare una tensione continua e stabilizzata di circa 15 volt. Questa tensione viene utilizzata per mantenere in carica la batteria e per alimentare il regolatore di tensione a 12 volt (U1). Quando la tensione di rete è disponibile, il diodo led LD1 viene acceso e il transistor T3 risulta in conduzione. Se la tensione di rete viene a mancare, il transistor T3 si apre e, conseguentemente, si chiude il transistor T2: la tensione a 12 volt della



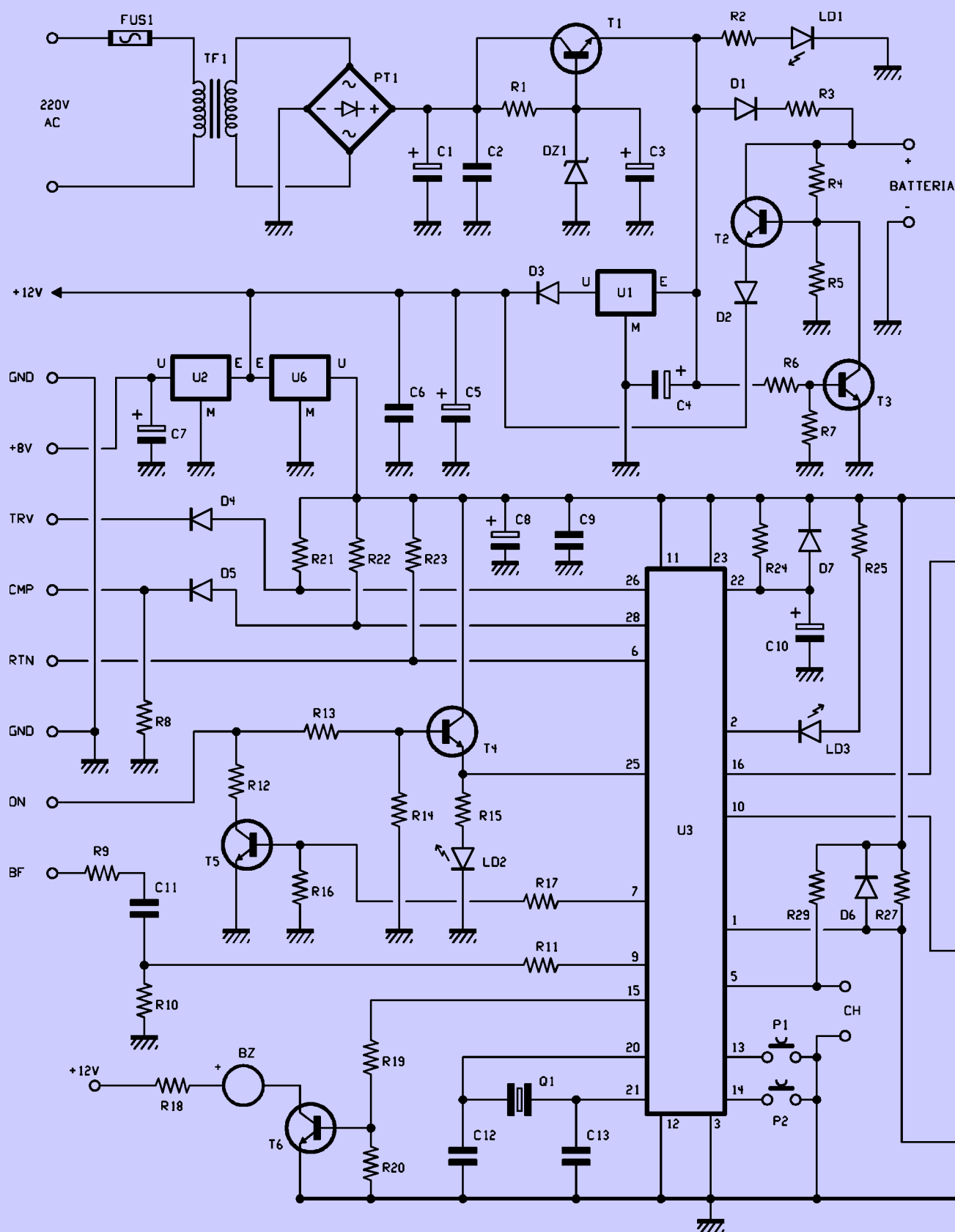
*La piastra dell'antifurto a montaggio ultimato.
La semplicità dell'hardware e l'assenza di tarature rendono la scheda
facilmente realizzabile da chiunque, anche dai meno esperti in montaggi elettronici.*

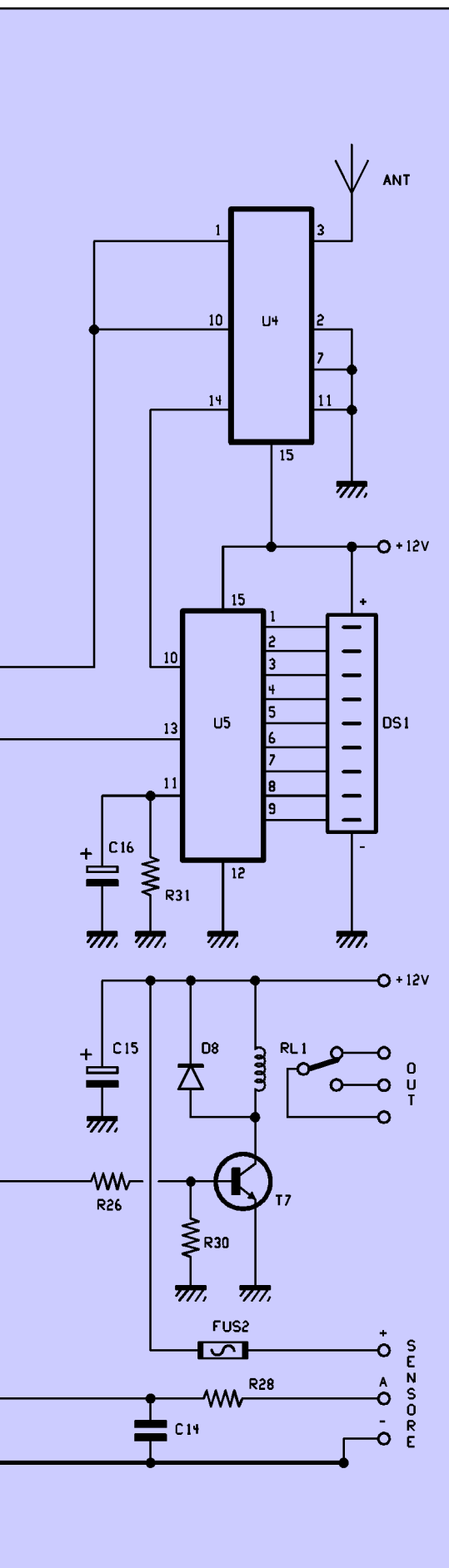
batteria bypassa U1 e alimenta tutto il circuito. I 12 volt della batteria o di U1 vengono utilizzati per alimentare il relè di allarme RL1, la sezione ricevente RF con la relativa decodifica e gli altri due regolatori disponibili nel circuito siglati U2 e U6. Il primo regolatore (a 8 volt) genera la tensione necessaria al funzionamento del telefonino mentre il secondo (a 5 volt) alimenta il microcontrollore U3. I 12 volt vengono anche utilizzati per alimentare i sensori all'infrarosso: morsetto "+SENSORE". Tutta la logica di controllo fa capo all'integrato U3, un microcontrollore tipo ST6265. Quest'ultimo necessita esternamente di un quarzo da 6 MHz connesso tra il pin 20 e il pin 21 e di una rete R/C collegata al piedino di Reset (pin 22). I pin 11 e 23 del micro vanno collegati al +5 volt, mentre i pin 3 e 12 risultano connessi a massa. L'inizializzazione del

micro, ovvero la programmazione del numero telefonico, avviene mediante i pulsanti P1 e P2 che risultano direttamente collegati al PA1 (pin 13) e al PA2 (pin 14) del micro. Il led LD3 è collegato al PB1 (pin 2), linea di I/O che viene utilizzata come uscita di tipo open-drain. Il buzzer BZ viene controllato in PWM dal PA3 (pin 15) del micro attraverso il transistor T6. Vediamo ora la sezione di interfaccia tra il microcontrollore U3 e il cellulare Motorola. Tutti i telefonini da noi selezionati (vedi introduzione articolo) dispongono di connettori dello stesso tipo, muniti di otto terminali. Queste otto linee sono riportate nello schema elettrico con le sigle GND, +8V, TRV, CMP, RTN, GND Signal, ON e BF. Come appena citato, tra la linea a +8V e GND e GND Signal (in questa applicazione non occorre distinguere la massa di alimen-

tazione da quella di segnale) occorre applicare una tensione stabilizzata a 8 volt. Ricordiamo, a tale proposito, che il cellulare va collegato alla scheda senza le proprie batterie. Le linee TRV, CMP e RTN risultano collegate rispettivamente al PC2 (pin 26), PC0 (pin 28) e PB4 (pin 6) del micro. Queste tre linee vanno tenute al +5V mediante tre resistenze di pull-up da 10 Kohm, inoltre le linee TRV e CMP vanno protette con dei diodi, nel nostro caso con D4 e D5. Per far sì che il cellulare prelevi il segnale di bassa frequenza dal connettore di I/O e non dal microfono interno occorre collegare una resistenza da 56 Kohm tra la linea CMP e massa. In questo modo viene abilitata la linea BF che tramite R9, R10 e R11 si collega al piedino 9 (PB7) del micro. L'uscita di bassa frequenza del cellulare (siglata ON) viene utilizzata in questo caso per

schema elettrico

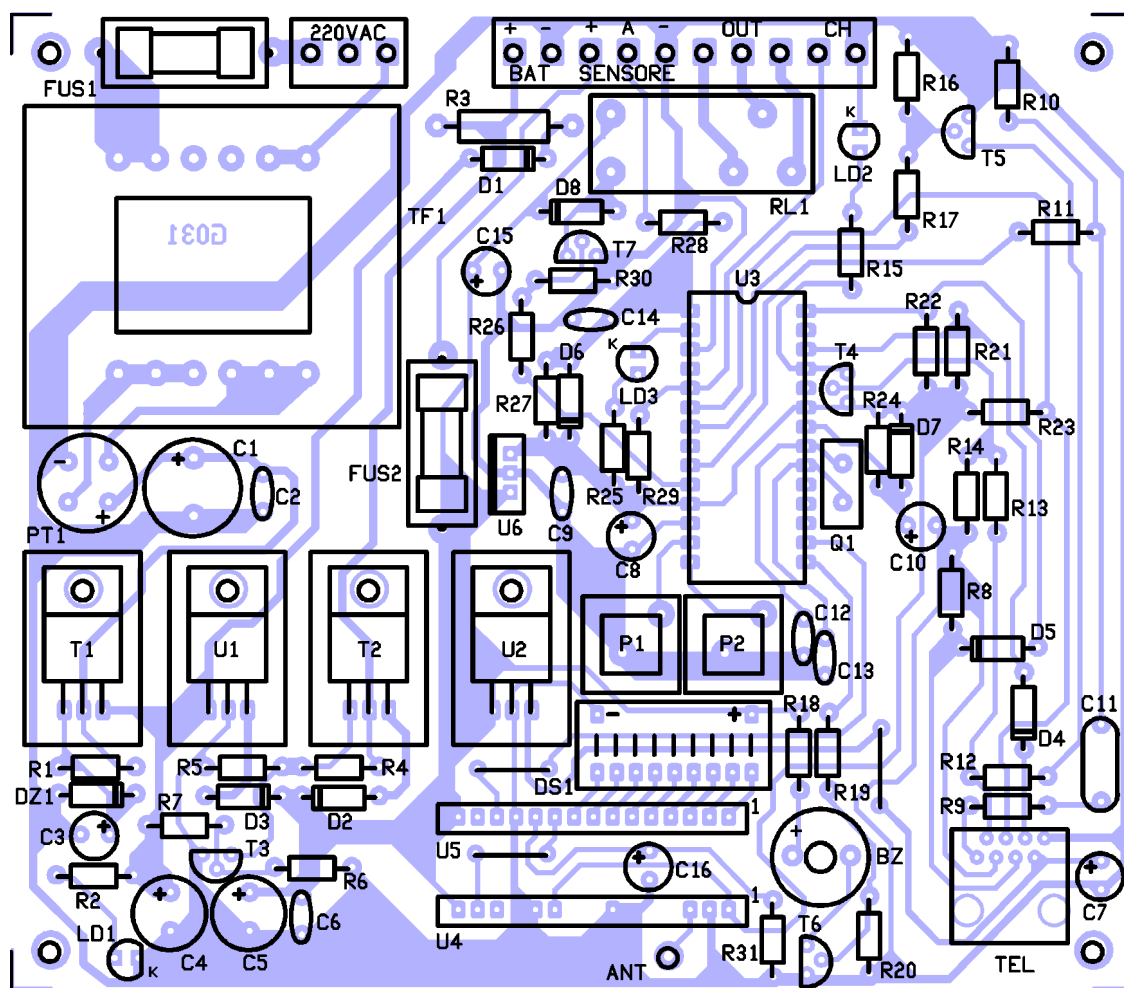




COMPONENTI

- R1:** 470 Ohm
R2: 1 Kohm
R3: 47 Ohm 2 W
R4: 6,8 Kohm
R5: 560 Kohm
R6: 2,7 Kohm
R7: 47 Kohm
R8: 56 Kohm
R9: 1 Kohm
R10: 1 Kohm
R11: 10 Kohm
R12: 10 Kohm
R13: 47 Kohm
R14: 470 Kohm
R15: 560 Ohm
R16: 22 Kohm
R17: 22 Kohm
R18: 10 Ohm
R19: 12 Kohm
R20: 12 Kohm
R21: 10 kohm
R22: 10 Kohm
R23: 10 Kohm
R24: 100 Kohm
R25: 560 Ohm
R26: 15 Kohm
R27: 10 Kohm
R28: 470 Ohm
R29: 22 Kohm
R30: 15 Kohm
R31: 100 Kohm
- C1:** 470 μ F 35VL elettrolitico
C2: 100 nF multistrato
C3: 22 μ F 25VL elettrolitico
C4: 470 μ F 35VL elettrolitico
C5: 470 μ F 35VL elettrolitico
C6: 100 nF multistrato
C7: 47 μ F 25VL elettrolitico
C8: 100 μ F 25VL elettrolitico
C9: 100 nF multistrato
C10: 1 μ F 25VL elettrolitico
C11: Poliestere 220 nF passo 10 mm
C12: 22 pF ceramico
C13: 22 pF ceramico
C14: 10 nF ceramico
C15: 220 μ F 16VL elettrolitico
C16: 10 μ F 25VL elettrolitico
- D1:** 1N4002
D2: 1N4002
D3: 1N4002
D4: 1N4148
D5: 1N4148
D6: 1N4148
D7: 1N4148
D8: 1N4002
DZ1: Zener 15 V 0,5 W
- T1:** TIP122 transistor
T2: TIP122 transistor
T3: BC547B transistor
T4: BC547B transistor
T5: BC547B transistor
T6: BC547B transistor
T7: BC547B transistor
- RL1:** Relè 12 Volt 1 Sc
U1: 7812
U2: 7808
U3: ST6265 programmato con software codice MF73
U4: Modulo RF290/300
U5: Modulo D1MB
U6: Regolatore 7805
- P1:** Pulsante quadro da cs
P2: Pulsante quadro da cs
CH: Chiave di attivazione e disattivazione
- Q1:** Quarzo 6 Mhz
BZ: Buzzer 12 Volt
FUS1: Fusibile 500 mA
FUS2: Fusibile 500 mA
PT1: Ponte 1A
LD1: Led verde 5 mm
LD2: Led rosso 5 mm
LD3: Led giallo 5 mm
TF1: Trasformatore 220/18V 4VA
DS1: Dip switch 3-state 9 poli
ANT: Antenna 300 Mhz (Vedi testo)
- Varie:**
 - Stampato cod. G031;
 - morsettiera 2 poli componibile (5 pz.);
 - morsettiera 3 poli;
 - zoccolo 14 + 14;
 - portafusibile da CS (2 pz.);
 - dissipatori per TO220 con viti (4 pz.);
 - presa plug telefonico 8 poli.

il piano di cablaggio dell'antifurto con cellulare ...

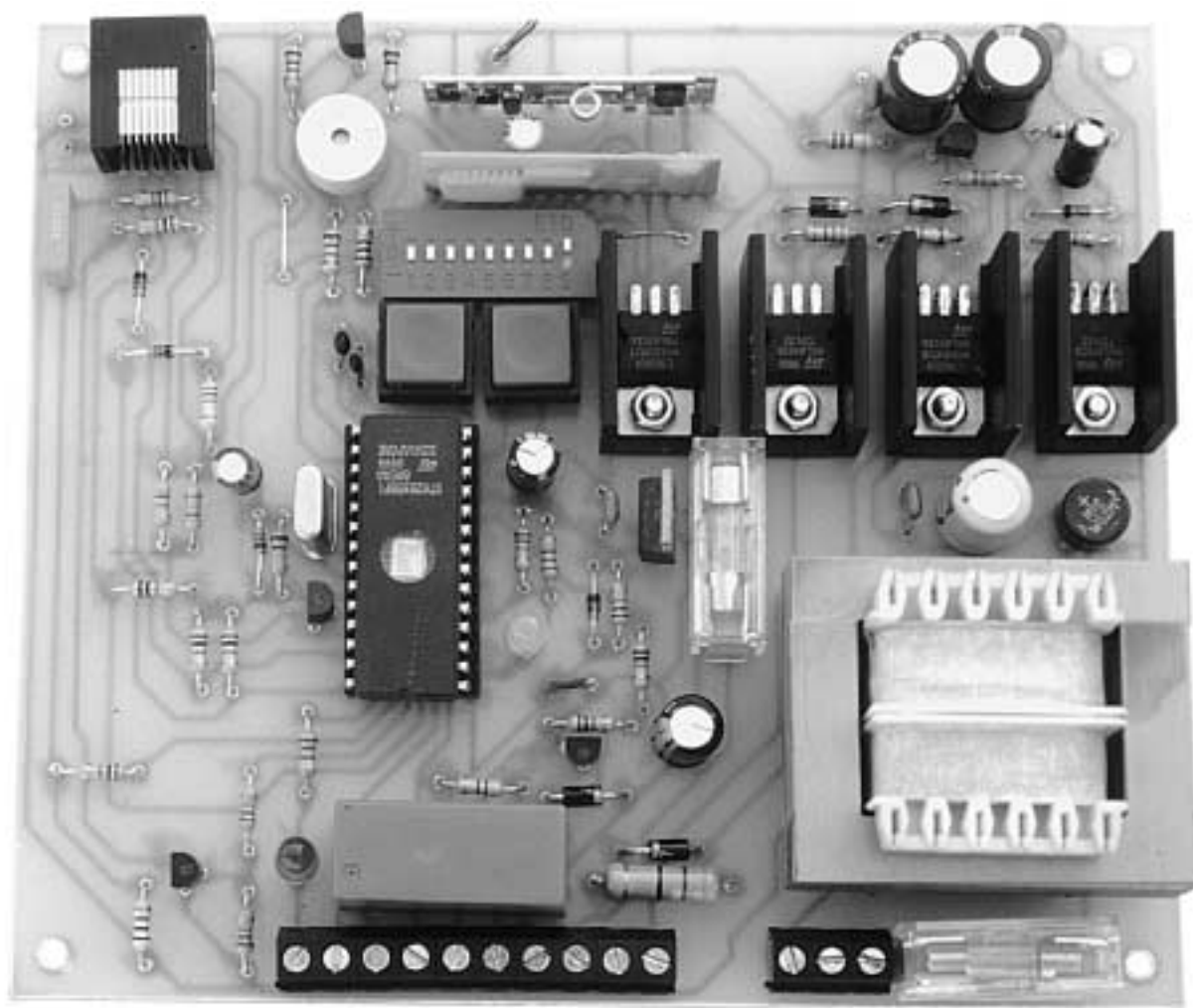


un duplice scopo. In primo luogo per informare il sistema della presenza del cellulare; infatti, sulla linea ON, è presente una tensione di circa 5 volt quando il telefonino è collegato (transistor T4 in conduzione e led LD2 acceso). In secondo luogo questa linea serve per accendere e spegnere il cellulare. A tale scopo abbiamo previsto il circuito composto dal transistor T5 e dalle resistenze R12, R16 e R17, circuito che è controllato dall'uscita PB5 (pin 7) del micro. Chiudendo per un breve istante il transistor T5 il telefono si accende mentre se T5 viene mantenuto chiuso per un periodo più lungo il telefono si spegne. L'antifurto utilizza una sezione ricevente a radiofrequenza che consente l'attivazione a distanza mediante radiocomando. La sezione RF fa capo al modulo U4, un ricevitore superreatti-

vo a 300 MHz realizzato dall'Aurel (codice RF290/300), e al modulo di decodifica U5 (codice D1MB). I due moduli lavorano in abbinamento tra loro. Per la precisione, U4 provvede a ricevere il segnale RF a demodularlo e a squadrarlo mentre U5 confronta il treno di impulsi in ingresso con il codice impostato su DS1. Se il codice inviato dal telecomando coincide con quello dei dip di DS1, il pin 13 di U5 assume un livello logico basso che viene rilevato dal pin 16 del micro (PA4); quest'ultimo viene inizializzato come ingresso con resistenza di pull-up. Il circuito prevede il relè di allarme RL1 pilotato, tramite T7, dal piedino 10 di U3. Il segnale di allarme proveniente dal sensore ad infrarossi viene filtrato da R28 e da C14 e applicato all'ingresso PB0 (pin1) del micro. In condizioni

normali (nessun allarme) il terminale "A SENSORE" deve essere elettricamente connesso al terminale "-SENSORE". Conclusa così la descrizione dello schema, possiamo occuparci della realizzazione pratica dell'antifurto. Tutti i componenti utilizzati sono facilmente reperibili presso i rivenditori di materiale elettronico con l'eccezione del microcontrollore già programmato (MF73) che va richiesto alla ditta Futura Elettronica. Per prima cosa, realizziamo il circuito stampato utilizzando la traccia rame riportata nell'articolo in scala reale. Procediamo quindi alla saldatura dei vari componenti sulla basetta, iniziando a montare le resistenze, i diodi e i tre ponticelli. Saldiamo poi i transistor, i condensatori ceramici e quelli elettrolitici. Proseguiamo con tutti gli altri compo-

... e la scheda a montaggio ultimato



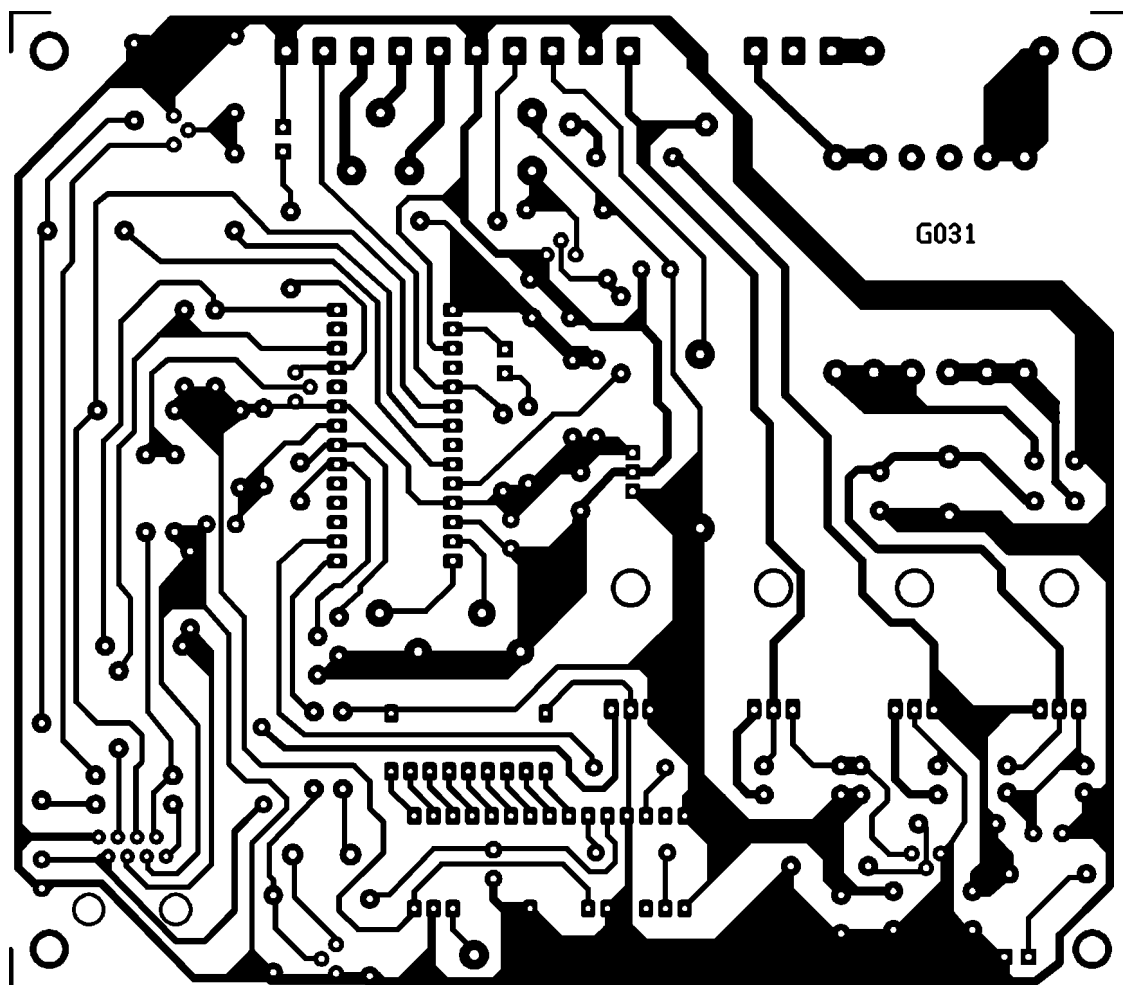
nenti di dimensioni maggiori. I transistor T1 e T2 e i regolatori U1 e U2 vanno montati su adeguati dissipatori di calore. Concludiamo il montaggio con i due moduli ibridi che risultano polarizzati e possono perciò essere inseriti nella basetta in un solo modo, cioè con i componenti rivolti verso l'interno. Per la saldatura di questi ultimi raccomandiamo di non scaldare troppo i terminali: effettuiamo la saldatura dei piedini nel più breve tempo possibile attendendo qualche secondo tra la saldatura di un pin e quella del pin successivo. Per il collegamento al cellulare va utilizzato un Plug femmina da stampato, mentre per gli altri collegamenti prevediamo una morsettiera con passo 5 di millimetri. Saldiamo alla piazzola "ANT" uno spezzone di filo rigido di rame lungo 25 centimetri in qualità di

antenna. A montaggio ultimato, controlliamo che tutti i componenti polarizzati siano inseriti correttamente: se tutto è OK procediamo al collaudo.

IL COLLAUDO

Allo scopo, dovremo applicare ai morsetti "220VAC" la tensione di rete e, successivamente, con un tester, verificare la presenza delle tensioni continue nei vari punti del circuito, soprattutto sul morsetto "+8V" del cellulare. Se le tensioni sono esatte, potremo togliere alimentazione, inserire il micro nello zoccolo, collegare il cellulare al Plug della basetta, predisporre un ponticello tra il morsetto "A SENSORE" e "SENSORE" e ridare alimentazione: il cellulare dopo qualche secondo si deve accendere. Procediamo quindi alla pro-

grammazione del numero telefonico. Premiamo il pulsante Memo per qualche istante e verifichiamo che sul display del cellulare compaia la cifra "0". Utilizziamo il pulsante Up per incrementare la cifra e il pulsante Memo per memorizzarla. Ripetiamo questa procedura per tutte le cifre che compongono il numero telefonico. Giunti all'ultima cifra, premiamo Memo fino ad ottenere la completa cancellazione del display. Al rilascio del pulsante il display visualizzerà l'intero numero memorizzato per circa 5 secondi. Trascorso questo intervallo, il display verrà cancellato e le cifre saranno memorizzate nella EEPROM del micro. Il numero telefonico impostato può essere modificato in qualsiasi momento ripetendo dall'inizio la procedura appena descritta. Procuriamoci un



*traccia
rame della
basetta in
scala 1:1*

telecomando che lavori a 300 MHz con encoder Motorola tipo MC145026, allo scopo possiamo utilizzare il modello TX1C/300 dell'Aurel. Premendo il pulsante del telecomando il buzzer deve emettere una nota continua e il led giallo si deve accendere. Simuliamo ora l'intervento del sensore eliminando il ponticello dai morsetti "SENSORE". Dopo qualche secondo, sul display vedremo comparire le cifre del numero telefonico e il simbolo linea (cornetta alzata). Rispondendo alla chiamata dovremo udire una nota bitonale di allarme. Trascorsi tre minuti, la linea viene disimpegnata dall'antifurto: il simbolo di linea visualizzato sul display del cellulare deve scomparire. A questo punto l'antifurto si inibisce per circa 1 minuto per poi effettuare una nuova chiamata, sempre allo stesso numero. Per disattivare l'antifurto occorre premere il pulsante del telecomando; in questo caso il led giallo si spegne e il buzzer emette una nota modulata. In caso contrario, il ciclo di

allarme con l'invio della nota bitonale viene ripetuto per 10 volte. Il relè RL1 che controlla la sirena viene attivato solamente durante il primo ciclo di allarme. Procediamo ora all'installazione dell'antifurto. Allo scopo, dovremo acquistare un idoneo contenitore dove inserire la scheda e la batteria tampone a 12 volt con capacità di 2 Ah o superiore. Se si utilizza un contenitore metallico, sia il cellulare che l'antenna della scheda vanno posti all'esterno. E' tuttavia decisamente più pratico utilizzare un contenitore plastico in quanto possiamo inserire tutti gli elementi all'interno dello stesso. Nascondiamo ora il contenitore in un luogo difficilmente accessibile dell'abitazione. Raccomandiamo di controllare che nel punto prescelto il segnale di campo del cellulare (evidenziato dal display) sia sufficiente. Occorre anche verificare la portata del telecomando (che normalmente è di circa 100 metri) nonchè l'intensità del buzzer il cui suono deve essere udibile dal punto di attivazio-

ne/disattivazione. In caso contrario il buzzer va sostituito con un modello più potente. Posizioniamo all'esterno dell'abitazione una sirena a tenuta stagna e alimentiamo la stessa utilizzando i contatti del relè RL1. Colleghiamo ora uno o più sensori all'infrarosso alla centrale, in funzione delle aree che vogliamo controllare. I sensori da utilizzare devono funzionare con una tensione di alimentazione di 12 volt ed avere un contatto di allarme normalmente chiuso. Ovviamente, se l'impianto prevede più sensori, i relativi relè interni andranno collegati in serie tra loro. L'installazione può ritenersi conclusa: attiviamo l'antifurto e lasciamo tranquillamente incustodita la nostra abitazione. Se, speriamo proprio di no, uno sconosciuto ci farà visita, proverà sicuramente due emozioni molto diverse tra loro. L'entusiasmo iniziale per essere riuscito a disattivare la sirena in pochi secondi si trasformerà ben presto in stupore nel vedersi le manette ai polsi senza capire chi ha fatto la spia.



LAB 1 3 in 1

LAB1 Euro 148,00

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



Comprende: un multimetro, un alimentatore ed una stazione saldante.

Con LAB1 coprirete il 99% delle vostre esigenze di laboratorio. Ideale per gli hobbisti alle prime esperienze e per le scuole.

MULTIMETRO DIGITALE

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

ALIMENTATORE STABILIZZATO

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

STAZIONE SALDANTE

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



Prezzo IVA inclusa



**FUTURA
ELETTRONICA**

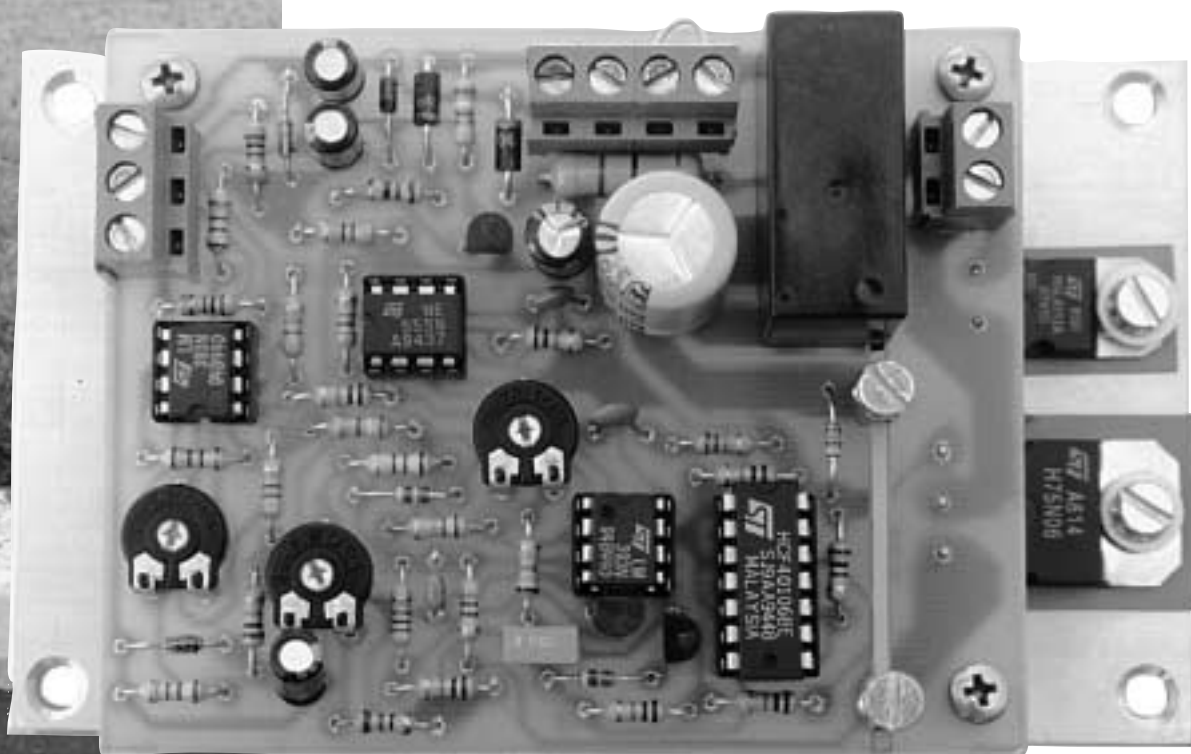
Disponibili presso i migliori negozi di elettronica o nel nostro punto vendita di Gallarate (VA).

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

COSTRUIAMO UNA BICI ELETTRICA

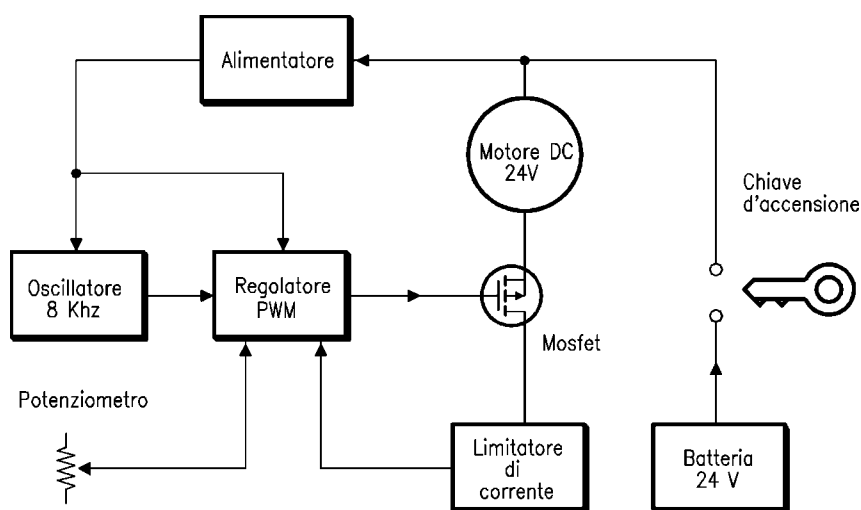
Come trasformare una comune bicicletta in un veicolo a trazione elettrica. Ecologica, silenziosa, economica, sicura: una valida alternativa agli spostamenti in auto o in moto.

di Angelo Vignati



Il forte calore del sole ci ricorda che siamo ormai in piena estate e che è tempo, se ancora non lo abbiamo già fatto, di riprendere ad usare la bicicletta per i nostri spostamenti. La bella stagione invita a liberarci non solo dagli abiti pesanti ma anche delle abitudini invernali, degli spostamenti al chiuso, in macchina o in treno, dell'aria viziata e delle interminabili code dentro le nostre scatole di latta. Cosa c'è di più bello, di più sano ed inebriante di una bella corsa in bicicletta? Certo, fare delle gite in bici è sempre piacevole ma se con questo mezzo dobbiamo andare tutti i giorni al lavoro o a scuola, anche la bicicletta può venire a noia, specie se dobbiamo percorrere molti chilometri. Nasce da questa considerazione l'idea che sta

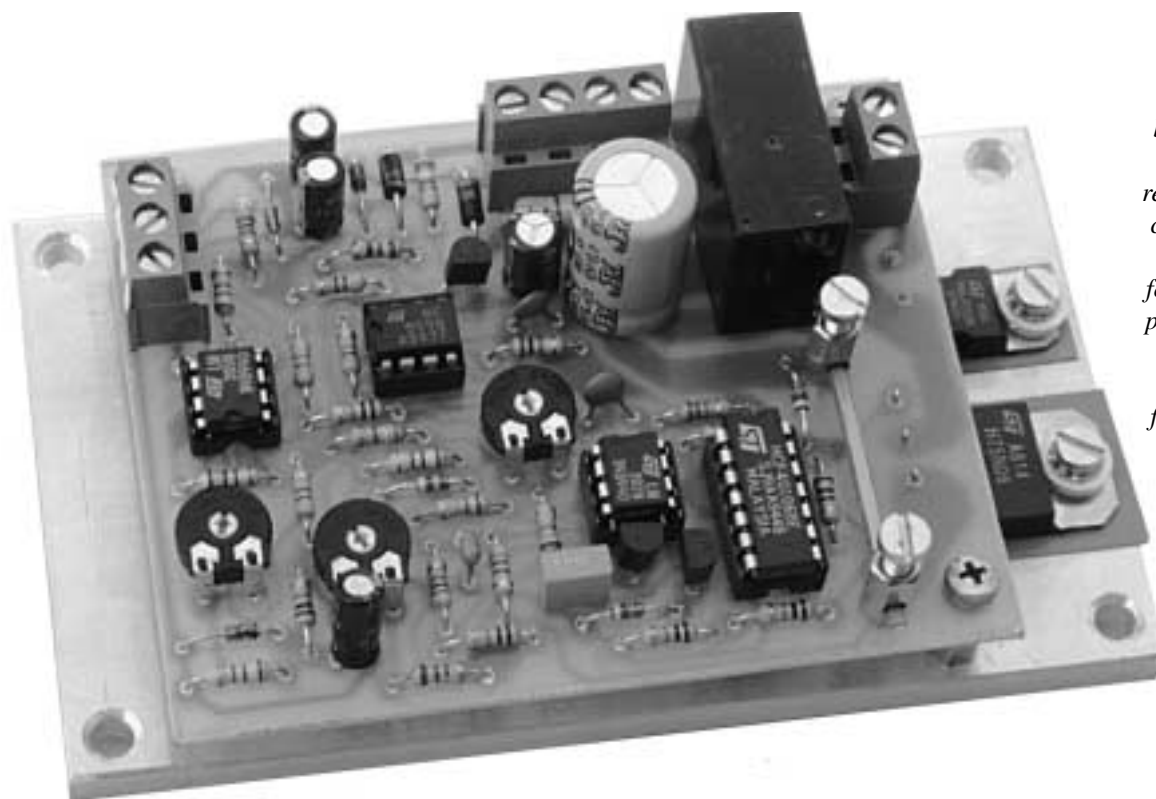
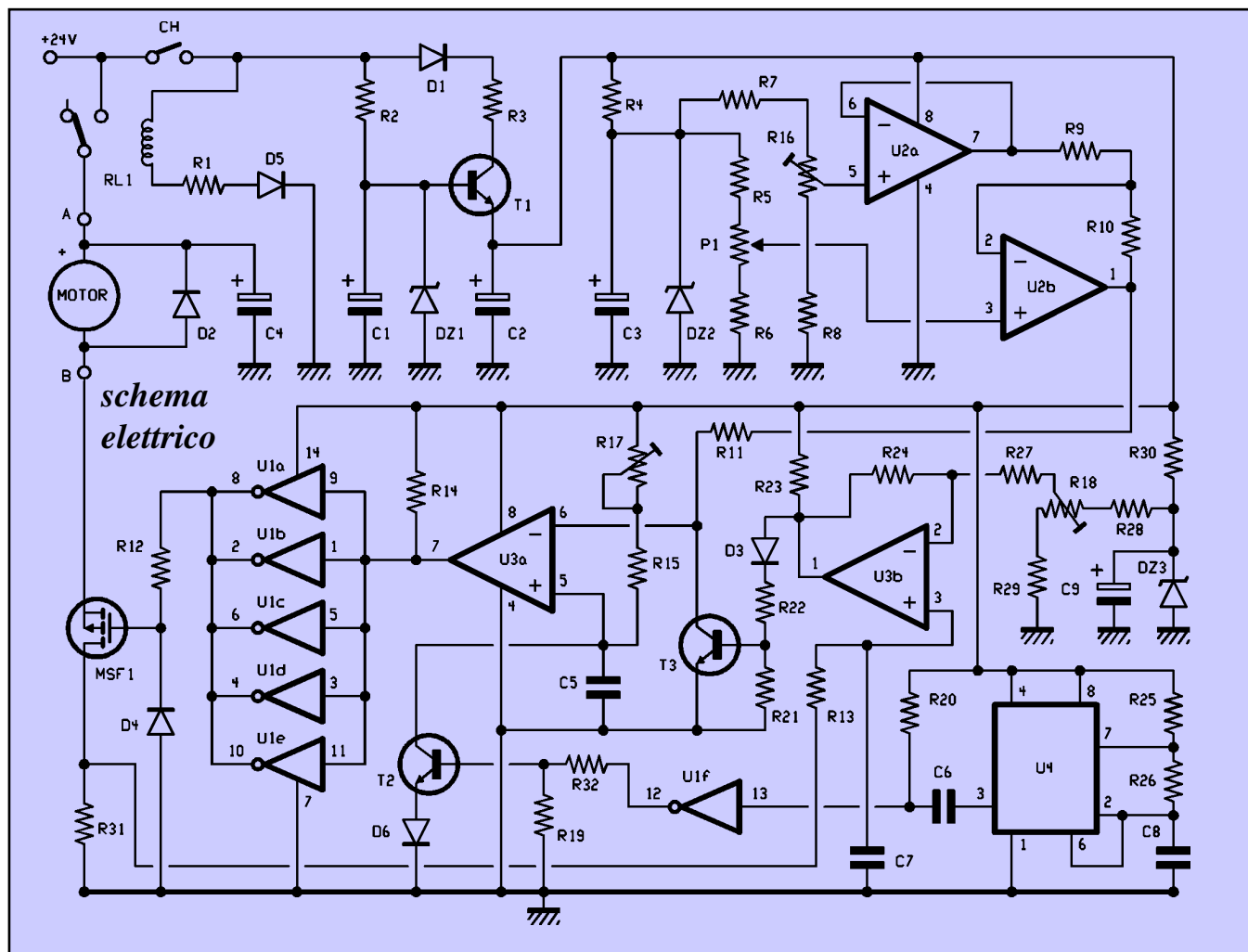
schema a blocchi



Il disegno rappresenta, semplificato, l'impianto elettrico della bicicletta. La tensione fornita dalla batteria a 24 volt alimenta il motore elettrico tramite un regolatore PWM a mosfet che presenta un rendimento di circa il 95%. Un limitatore di corrente interviene quando la corrente supera i 30 ampère. La regolazione della velocità è affidata ad un potenziometro lineare da 5 Kohm con una corsa di 20 millimetri. Nell'immagine in basso, la bicicletta al termine della trasformazione.



alla base del nostro progetto: dotare di un motore ausiliario la bicicletta in modo da evitare di dover pedalare quando siamo stanchi o semplicemente quando non ne abbiamo voglia. Ovviamente il peso e l'ingombro del motore e degli organi ausiliari non debbono influire sul normale impiego della bicicletta proprio per non toglierci il gusto di una sana pedalata. La trasformazione della bici in un veicolo a ... doppia trazione non è particolarmente complessa. E' evidente tuttavia che in questo caso è necessario avere una certa dimestichezza, oltre che con i circuiti elettronici, anche con pulegge, cinghie di trasmissione e chiavi inglesi. Insomma, più che dei provetti tecnici elettronici bisogna essere dei bravi meccanici. Ma torniamo a bomba al nostro progetto. Per la trazione abbiamo utilizzato un motore elettrico in corrente continua da 120 watt a 24 volt controllato da un regolatore PWM a mosfet. Con una persona di peso medio la bicicletta è in grado di raggiungere una velocità di 20÷25 chilometri all'ora e di superare pendenze di media entità. L'autonomia dipende dalle batterie utilizzate; con due elementi da 7Ah-12V ciascuno (peso complessivo di 8 Kg) è possibile percorrere circa 20 chilometri mentre con quattro batterie da 12Ah-6V (peso di circa 12 Kg) l'autonomia supera abbondantemente i 30 chilometri. Complessivamente il peso dei vari elementi utilizzati per elettrificare la bicicletta non supera i 15 chilogrammi. Il motore e gli organi di trasmissione sono fissati alla forcella anteriore della bici ed ovviamente trasmettono il moto alla ruota anteriore. Il pacco batterie è alloggiato nel cestello portaoggetti posteriore, sotto il sellino. Nelle biciclette più leggere questa soluzione può introdurre un certo sbilanciamento per cui è consigliabile montare le batterie, ove possibile, sotto i pedali facendo ricorso ad un apposito alloggiamento. Una soluzione di questo tipo è stata da noi sperimentata con ottimi risultati. Il contenitore con la scheda di controllo è fissato al centro del manubrio mentre il potenziometro a slitta col quale si effettua la regolazione della velocità è montato in prossimità dell'impugnatura di destra ed è facilmente manovrabile col pollice. Per realizzare il nostro prototipo abbiamo utilizzato



Per variare la velocità della bicicletta abbiamo utilizzato un regolatore switching con finale a mosfet. Come si vede nella foto, questo circuito presenta dimensioni particolarmente contenute ed è fissato direttamente al dissipatore in alluminio.



una bicicletta da donna con ruote del diametro di 26 pollici. Il circuito elettronico è formato essenzialmente da un chopper ovvero da un regolatore switching che genera un'onda quadra della

frequenza di circa 8 KHz. Il duty-cycle può essere regolato tra lo 0 ed il 100% consentendo di variare la velocità del motore da zero al massimo numero di giri. La regolazione è molto precisa e



lineare. La tecnica switching consente di ottenere un rendimento dell'ordine del 90÷95% contenendo entro limiti modesti la produzione di calore da parte dei circuiti di potenza. Lo schema a blocchi chiarisce come funziona il circuito. La sezione che agisce sulla durata dell'impulso viene controllata da uno slider esterno nonché dal limitatore di corrente che "restringe" gli impulsi quando la corrente che fluisce nello stadio di potenza supera un valore prestabilito. Gli impulsi prodotti dal regolatore PWM pilotano direttamente un mosfet di potenza che a sua volta controlla il motore. Analizziamo ora in maniera più approfondita il circuito dando uno sguardo allo schema elettrico generale. Per alimentare il chopper è necessario chiudere l'interruttore a chiave "CH"; allo scopo di evitare che attraverso questo componente circoli anche la corrente del motore, abbiamo utilizzato un relè di potenza i cui contatti controllano lo stadio finale a mosfet. La tensione a 24 volt disponibile sui morsetti di ingresso alimenta esclusivamente lo stadio di potenza in quanto tutti gli altri circuiti vengono alimentati con una tensione di circa 15 volt fornita dallo stadio che fa capo al transistor T1. All'integrato U4 (un comune 555) fa capo l'oscillatore a 8 KHz il cui segnale di uscita (presente sul pin 3) viene applicato prima all'inverter U1f e poi al transistor T2. Dal collettore di quest'ultimo, il treno di impulsi giunge all'ingresso non invertente del comparatore U3a (pin 5) ai capi del quale è anche presente una rete RC composta da R17, R15 e C5 che trasforma gli impulsi in segnali a dente di sega. Il trimmer R17 consente di regolare la pendenza della rampa. Al doppio operazionale U2 è affidato il compito di generare una tensione variabile in funzione della posizione del potenziometro lineare P1. Il trimmer R16 consente di regolare l'escursione del potenziometro in modo da ottenere una regolazione perfettamente lineare. Entrambi questi stadi vengono alimentati con una tensione stabilizzata fornita dallo zener DZ2. In questo modo, possibili variazioni della tensione a 24 volt dovuti ad un maggiore carico non influenzano in alcun modo il circuito di regolazione. All'uscita di questo stadio (pin 1 di U2b) troviamo una tensione

il montaggio del chopper

COMPONENTI

R1: 100 Ohm 2 W

R2: 3,9 Kohm

R3: 220 Ohm

R4: 470 Ohm

R5: 22 Kohm

R6: 18 Kohm

R7: 5,6 Kohm

R8: 5,6 Kohm

R9: 5,6 Kohm

R10: 47 Kohm

R11: 10 Kohm

R12: 10 Ohm

R13: 4,7 Kohm

R14: 10 Kohm

R15: 18 Kohm

R16: 4,7 Kohm trimmer

R17: 10 Kohm trimmer

R18: 100 Ohm trimmer

R19: 10 Kohm

R20: 22 Kohm

R21: 10 kohm

R22: 1 Kohm

R23: 3,9 Kohm

R24: 150 Kohm

R25: 10 Kohm

R26: 82 Kohm

R27: 5,6 Kohm

R28: 10 Kohm

R29: 220 Ohm

R30: 470 Ohm

R31: 0,005 Ohm resistenza a filo
(vedi testo)

R32: 10 Kohm

C1: 22 μ F 25VL elettrolitico

C2: 220 μ F 25VL elettrolitico

C3: 22 μ F 25VL elettrolitico

C4: 470 μ F 35VL elettrolitico

C5: 10 nF poliestere

C6: 330 pF ceramico

C7: 22 nF poliestere

C8: 1.000 pF ceramico

C9: 22 μ F 25VL elettrolitico

D1: 1N4002

D2: BYW80

D3: 1N4148

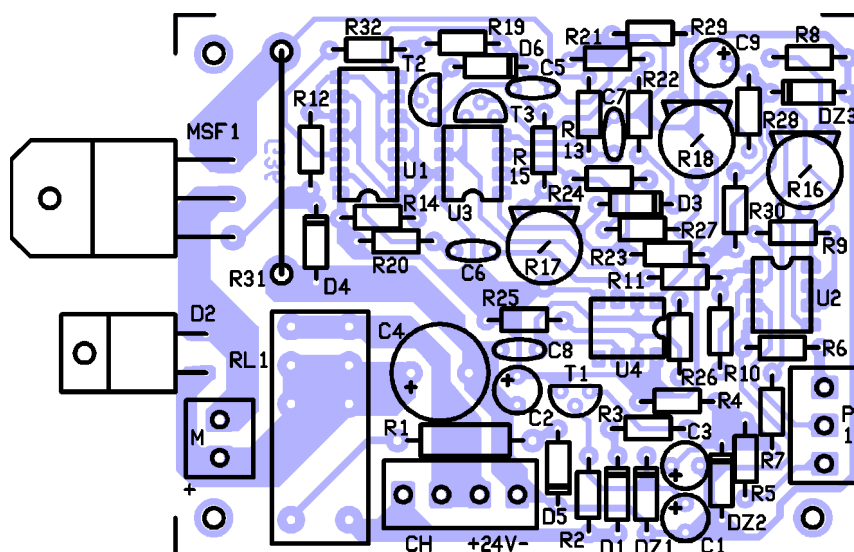
D4: 1N4148

D5: 1N4002

D6: 1N4148

DZ1: Zener 18 V 0,5 W

DZ2: Zener 5,1 V 0,5 W



DZ3: Zener 5,1 V 0,5 W

T1: BC547B

T2: BC547B

T3: BC547B

RL1: Relè' 12 Volt 2 Sc

U1: CD40106

U2: LM393

U3: LM358

U4: NE555

P1: 5 Kohm Slider lineare 20 mm

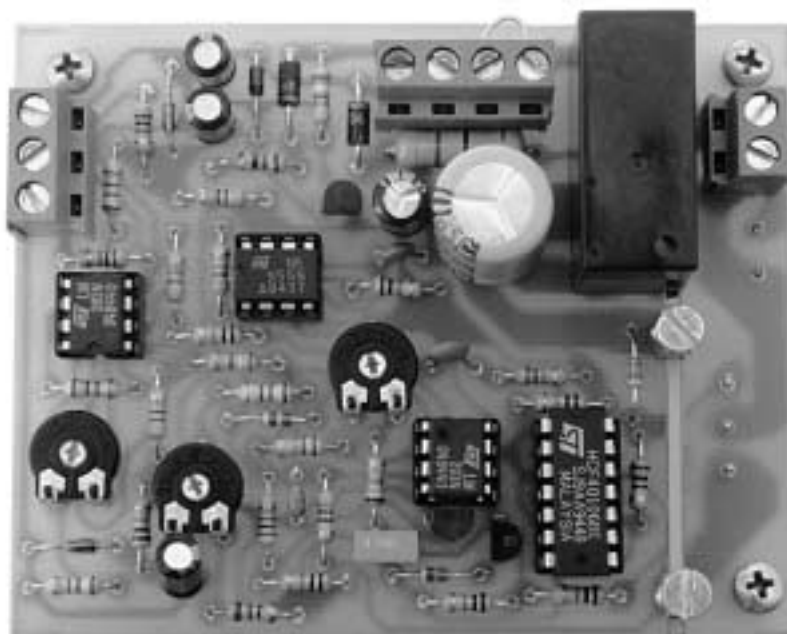
MSF1: Mosfet H75N06

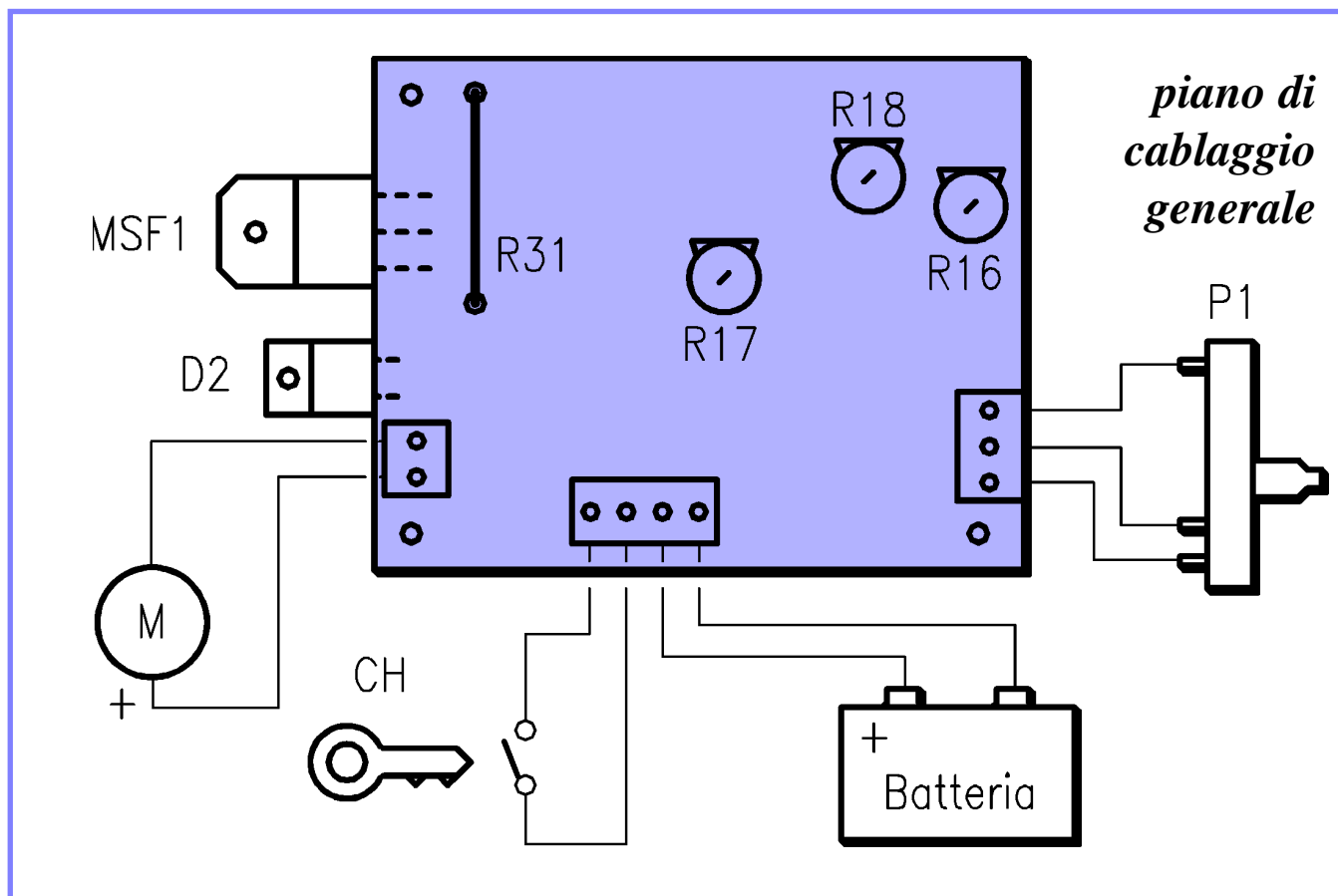
CH: Interruttore a chiave

MOTOR: Motore DC 24V 120W

Varie:

- Stampato cod. G036;
- morsettiera 2 poli (3 pz);
- zoccolo 7 + 7;
- zoccolo 4 + 4 (3 pz);
- set isolamento (2 pz);
- dissipatore in alluminio.

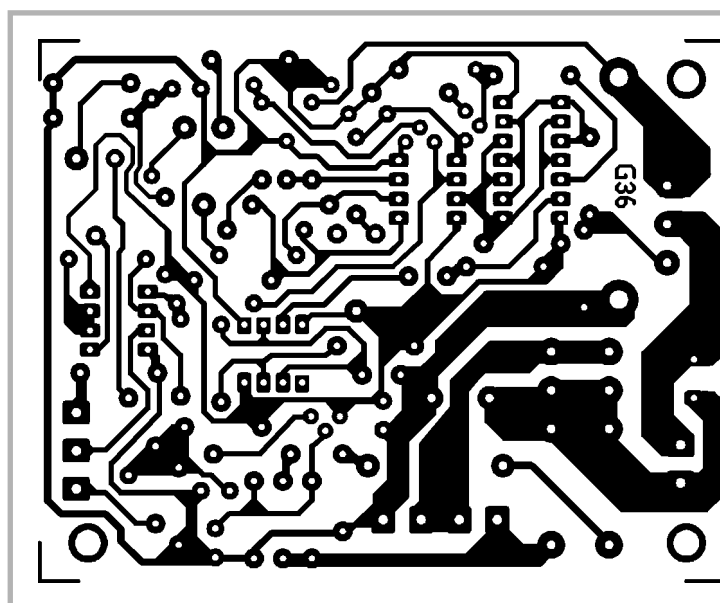




continua la cui ampiezza varia tra 0 e 12 volt circa in funzione della posizione di P1. Tale tensione viene applicata, mediante la resistenza R11, all'ingresso invertente (pin 6) del comparatore U3a. In condizioni di riposo, la tensione presente sul pin 5 è sempre leggermente superiore per cui l'uscita del comparatore (pin 7 di U3a) presenta normalmente un livello alto. Questo potenzia-

le viene applicato ai cinque inverter (collegati in parallelo) contenuti in U1 la cui uscita, dunque, presenta a riposo un livello basso, tale da non provocare l'entrata in conduzione del mosfet. Immaginiamo ora di agire su P1 in modo che la tensione presente sull'ingresso non invertente di U3a aumenti leggermente. Per alcuni istanti, in corrispondenza della parte inferiore dell'on-

da a dente di sega presente sul pin 5, l'uscita del comparatore presenterà un livello basso provocando la conduzione - tramite l'inverter U1 - del mosfet MSF1. In pratica il motore verrà controllato da un treno di impulsi ad 8 KHz di brevissima durata e pertanto girerà con un basso numero di giri. Agendo sul potenziometro potremo aumentare la tensione presente sul pin 5 incremen-



Traccia rame, in dimensioni reali, della basetta stampata monofaccia utilizzata per montare il prototipo del chopper. Pur essendo il circuito relativamente complesso, la piastra presenta dimensioni molto contenute, appena 70 x 90 millimetri. In considerazione delle elevate correnti in gioco, è consigliabile stagnare le piste relative alla sezione di potenza onde ridurre al minimo la resistenza delle stesse. Per realizzare la basetta consigliamo di utilizzare il sistema della fotoincisione.

tando la larghezza degli impulsi e di conseguenza la velocità del motore sino ad ottenere la completa conduzione del mosfet. In questa condizione il motore gira alla massima velocità. L'assorbimento in corrente dipende dalle condizioni di lavoro: normalmente, una volta lanciato, il motore assorbe circa 5 ampère mentre alla partenza o in salita l'assorbimento può aumentare sino a 10÷20 ampère. In particolari condizioni - mosfet completamente in conduzione e motore bloccato - la corrente può aumentare sino a raggiungere valori pericolosi sia per il mosfet che per il motore. Per questo motivo abbiamo previsto l'impiego di una protezione in corrente che interviene automaticamente "restringendo" gli impulsi di controllo quando la corrente che circola nello stadio di potenza supera una soglia prestabilita. Questo circuito fa capo all'operazionale U3b utilizzato come comparatore di tensione. All'ingresso non invertente viene applicata la tensione che cade ai capi della resistenza R31, collegata in serie al mosfet. La tensione risulta ovviamente proporzionale al valore della corrente che circola nello stadio di potenza. Per evitare che R31 influisca negativamente sul funzionamento del chopper, è necessario utilizzare una resistenza di bassissimo valore; nel nostro caso abbiamo fatto uso di un elemento da 0,005 Ohm. La tensione presente ai capi di R31 viene confrontata con quella selezionata dal trimmer R18 mediante il quale è possibile applicare sul pin 2 di U3b una tensione compresa tra 100 e 150 mV circa. Quando la tensione di R31 è inferiore, l'uscita dell'operazionale presenta un livello basso, insufficiente a fare condurre T3 e tutto continua a funzionare come al solito. In caso contrario, tensione di R31 superiore a quella del trimmer, l'operazionale commuta passando da un livello basso ad un livello alto. A seguito di tale variazione il transistor T3 entra in conduzione abbassando il valore della tensione continua applicata sul pin 6 di U3a, tensione dalla quale dipende il duty-cycle degli impulsi di controllo. Otteniamo così una limitazione automatica della corrente di uscita. La soglia di intervento può essere impostata, agendo sul trimmer R18, tra circa 20 e 30 ampère. Anche in questo



Le immagini evidenziano le modifiche apportate alla bicicletta. In alto, la centralina di controllo alloggiata in un contenitore plastico a tenuta stagna fissato al centro del manubrio; in basso il motore DC da 120 watt con la relativa cinghia di trasmissione.



Il motore viene alimentato mediante delle batterie ricaricabili al piombo montate all'interno di un apposito vano portaoggetti fissato sul portapacchi posteriore. A seconda del modello utilizzato, l'accumulatore garantisce un'autonomia compresa tra 20 e 30 chilometri.





caso il partitore di cui fa parte il trimmer R18 viene alimentato con una tensione stabilizzata (controllata da DZ3) onde evitare che eventuali variazioni della tensione di batteria possano influire sul funzionamento di questo stadio. Completano il circuito il diodo veloce D2, montato in parallelo al motore, ed alcuni condensatori di filtro. Conclusa l'analisi del circuito, possiamo ora occuparci del montaggio del chopper.

IN PRATICA

Come si vede nelle illustrazioni, tutti i componenti sono stati montati su un

circuito stampato di dimensioni contenute che consente di realizzare un dispositivo particolarmente compatto. A sua volta la basetta è fissata ad una piastra in alluminio (che funge da dissipatore) alla quale sono avvitati anche il mosfet di potenza ed il diodo veloce. Il tutto può essere facilmente montato su qualsiasi tipo di bicicletta. Per realizzare il circuito stampato è consigliabile fare uso del sistema della fotoincisione che consente di ottenere una basetta perfettamente uguale a quella da noi utilizzata. Per impressionare la piastra è sufficiente utilizzare una fotocopia del master pubblicato, realizzata possibilmente su carta trasparente. Per il mon-

Sul prossimo numero ci occuperemo degli aspetti relativi al montaggio del motore e degli altri organi di trasmissione.

taggio dei componenti valgono le solite regole: iniziare con quelli passivi a più basso profilo per poi continuare con tutti gli altri. Prestate la massima attenzione all'orientamento degli elementi polarizzati, condensatori elettrolitici, diodi e semiconduttori. Per effettuare le prove di funzionamento è possibile montare gli integrati sugli appositi zoccoli ma successivamente, nella versione definitiva, in considerazione delle sollecitazioni a cui è sottoposto il circuito, è consigliabile saldare direttamente gli integrati alla piastra. Per realizzare la resistenza di potenza R31 è necessario utilizzare due torrette a vite ed un filo di costantana di 2 millimetri quadri lungo almeno 40 millimetri. E' anche possibile utilizzare fili più sottili fino a raggiungere il diametro richiesto. Il mosfet ed il diodo fast vanno montati dal lato saldature come si vede nelle immagini. Gli stessi dovranno successivamente essere fissati alla piastra di alluminio che funge da dissipatore utilizzando gli appositi kit di isolamento. In considerazione delle elevate correnti in gioco è consigliabile stagnare le piste relative allo stadio di potenza. Per verificare il funzionamento del chopper è necessario avere a disposizione il motore che poi andrà montato sulla bicicletta e le batterie che alimentano il tutto. A tale proposito ricordiamo che per ottenere i 24 volt necessari ad alimentare il chopper è possibile utilizzare 2 elementi da 7Ah-12V collegati in serie oppure quattro elementi da 12Ah-6V, anch'essi collegati in serie. Prima di dare tensione al circuito portate a metà corsa i tre trimmer; successivamente regolate R16 e R17 in modo da ottenere la migliore escursione possibile da parte dello slider P1. Per regolare il trimmer R18 è necessario invece completare la trasformazione della bicicletta. Sul prossimo numero ci occuperemo proprio degli aspetti meccanici relativi al montaggio del motore e degli altri organi di trasmissione; presenteremo anche il progetto del ricaricatore da rete.

DOVE REPERIRE IL MATERIALE

Il regolatore di velocità descritto in questo articolo è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT136K) al prezzo di 98.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, il dissipatore in alluminio, lo slider e tutte le minuterie. Il materiale va richiesto a: FUTURA ELETTRONICA, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI) tel 0331/576139 fax 0331/578200. Presso la stessa ditta sono reperibili il motore e gli altri particolari meccanici necessari per la trasformazione della bicicletta.

Nuovo indirizzo:

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

I MODULI TERMOELETRONICI

Questi dispositivi, meglio noti come celle di Peltier, consentono di raffreddare qualsiasi elemento agendo come pompa di calore statica sfruttando un principio fisico noto da oltre un secolo. In questo primo articolo ci occupiamo delle caratteristiche funzionali di questi elementi mentre sul prossimo numero presenteremo il primo di una serie di progetti pratici.

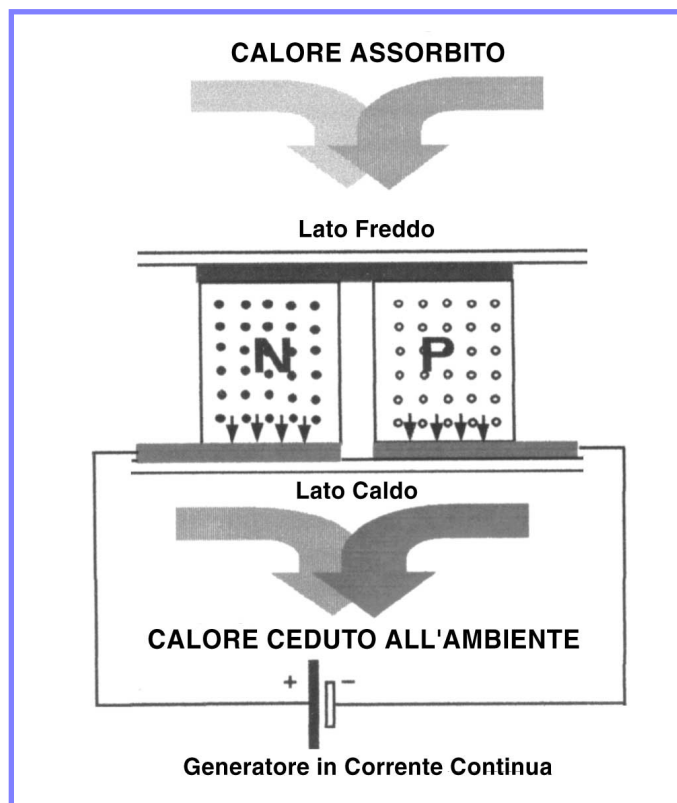
a cura della Redazione

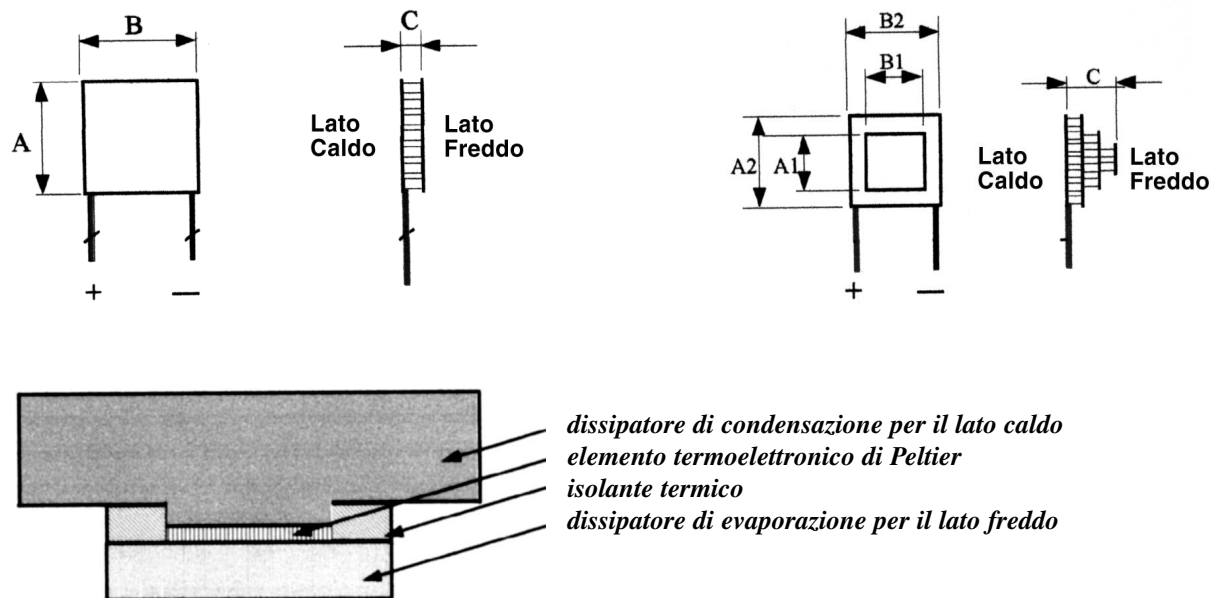
Tra i componenti elettronici più interessanti ma meno noti - almeno per quanto riguarda il loro utilizzo - sono da annoverare le cosiddette celle di Peltier. Questi elementi si comportano come delle vere e proprie pompe di calore statiche in grado di trasferire energia termica da una superficie all'altra. Questo fenomeno venne osservato per la prima volta oltre un secolo fa dal fisico francese Peltier (da cui il nome delle celle) che si accorse che sulla superficie di contatto di due differenti elementi conduttori interessati al passaggio di una corrente continua veniva assorbito calore (generando freddo) mentre sulla superficie opposta veniva prodotto calore. Nei moderni moduli termoelettronici questo principio fisico viene enfatizzato al massimo facendo ricorso a particolari materiali e sofisticate tecnologie costruttive. Ciascun elemento è formato da tante piccolissime celle elementari di materiale semiconduttore (solitamente Tellurio di Bismuto di tipo P e di tipo N) collegate in serie tra loro, quasi a formare un alveare. Ovviamente le giunzioni che generano il freddo si trovano tutte da un lato mentre quelle che producono caldo si trovano dal lato opposto. Sui due lati della cella vengono montate

delle sottili lastre di materiale ceramico che garantiscono l'isolamento elettrico ma nel contempo consentono il trasferimento dell'energia termica. Una normale cella è in grado di produrre un differenza di temperatura massima di 50÷70 gradi; per ottenere escursioni termiche maggiori (si arriva

facilmente anche a 130÷150 gradi) è necessario montare più elementi uno sopra l'altro. Le celle di Peltier, dunque, a differenza dei tradizionali cicli frigoriferi dove l'assorbimento di energia termica e la conseguente dissipazione avviene attraverso la compressione e decompressione di particolari miscele gassose, consentono di ottenere gli stessi risultati in maniera statica: un vantaggio non indifferente sia dal punto di vista ecologico che per quanto riguarda l'affidabilità, la silenziosità e la durata. Attualmente questi moduli vengono utilizzati in numerosissimi campi. Nel settore industriale trovano impiego per il raffreddamento di quadri elettrici/elettronici, di cir-

cuiti integrati e di laser, per la deumidificazione, per la stabilizzazione di temperatura nelle camere climatiche, in molte apparecchiature di test e negli analizzatori di gas. In campo medico le celle di Peltier vengono utilizzate nelle celle fri-

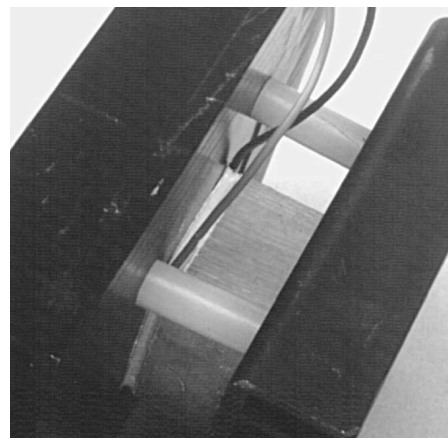
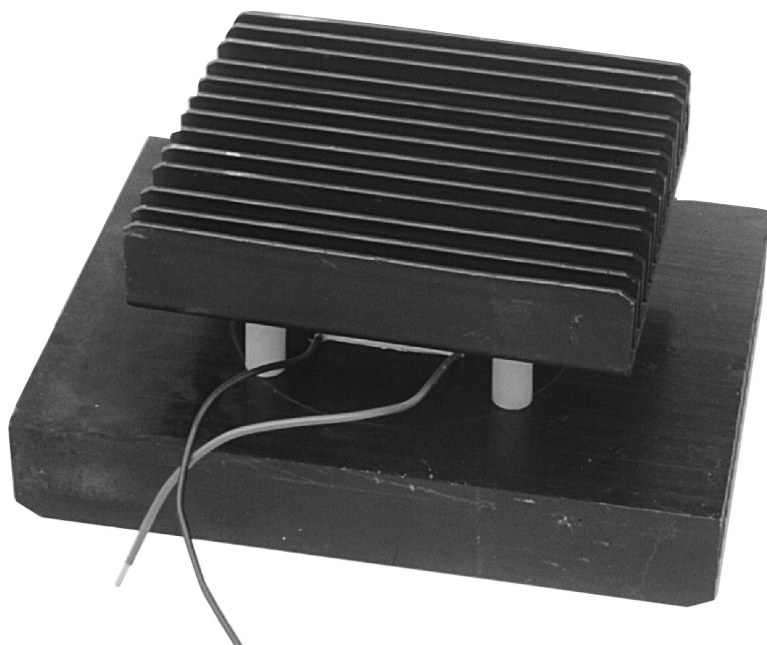




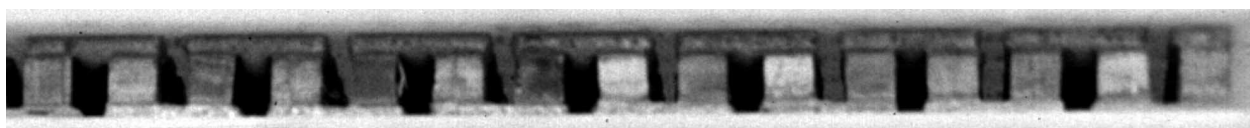
gorifere a -80°C , nei frigoriferi per il trasporto di organi, nelle apparecchiature diagnostiche e per crioterapia. Nel settore alimentare l'impiego spazia dalle vetrine frigorifere ai chiller erogatori per bevande, ai deumidificatori. Per poter funzionare correttamente, qualsiasi cella di Peltier necessita come

minimo di un dissipatore di condensazione montato sul lato caldo, di un dissipatore di evaporazione montato sul lato freddo e di un isolante termico tra i due dissipatori. La capacità di pompaggio termico è direttamente proporzionale alla quantità di corrente che attraversa la cella ed all'efficienza del sistema

di dissipazione del calore montato sul lato caldo. Il rendimento dell'elemento termoelettronico è funzione del rapporto tra la potenza frigorifera e la potenza elettrica, ovvero fra quanto generato e quanto speso per ottenere l'effetto utile. Tale rendimento, nelle celle di buona qualità, è del $50\div 60\%$. Le caratteristi-



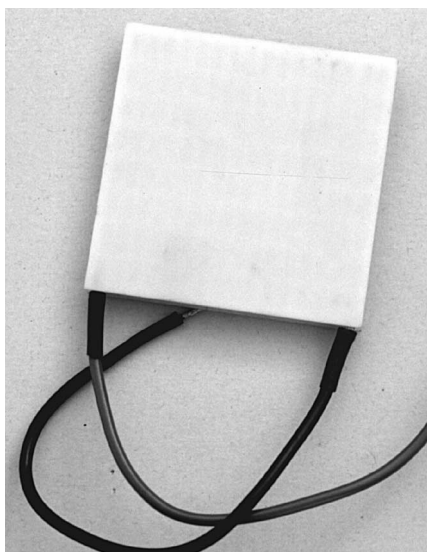
esempio applicativo di un elemento termoelettronico in configurazione ARIA-ARIA



che più importanti di una cella di Peltier sono le seguenti:

- La potenza frigorifera massima (Q_c), che nei data-sheet viene quasi sempre espressa in watt;
- Le dimensioni, che sono solitamente proporzionali alla potenza massima;
- Il salto termico ($T_c - T_f \text{ max}$) ovvero la massima differenza di temperatura che è possibile ottenere tra i due lati della cella;
- La temperatura massima (T_{cmax}) che può presentare il lato caldo della cella;
- La tensione massima di lavoro (V_{max});
- La corrente massima assorbita (I_{max}).

Per progettare un sistema refrigerante occorre tuttavia conoscere altri importanti elementi. Infatti, in virtù dei principi che regolano la termodinamica, il potere di assorbire o cedere calore (che come sappiamo si trasmette da un corpo più caldo ad un corpo più freddo) dipende anche dalla natura del corpo, dall'elemento di trasmissione dell'energia, dalla quantità di energia posseduta dal corpo a temperatura più bassa, dalla quantità di energia posseduta dal corpo a temperatura più alta e dalla durata del fenomeno che stiamo osser-



vando o che vogliamo provocare affinché si verifichino le condizioni desiderate. Ad esempio, togliendo dal congelatore un cubetto di ghiaccio e posandolo su un ripiano a temperatura ambiente, questi si scioglierà tanto più rapidamente quanto più alta sarà la temperatura e tanto più grande sarà la superficie di appoggio. Analogamente,

tecniche di impiego delle celle di Peltier

LATO FREDDO

LATO CALDO

DIRETTO - DIRETTO

Corpo solido raffreddato per contatto diretto. Calore dissipato per contatto diretto con una superficie radiante.

DIRETTO - ARIA

Corpo solido raffreddato per contatto diretto. Calore dissipato in aria ambiente con sistema elettroventilato.

DIRETTO - LIQUIDO

Corpo solido raffreddato per contatto diretto. Calore dissipato attraverso circolazione di liquido refrigerante.

ARIA - ARIA

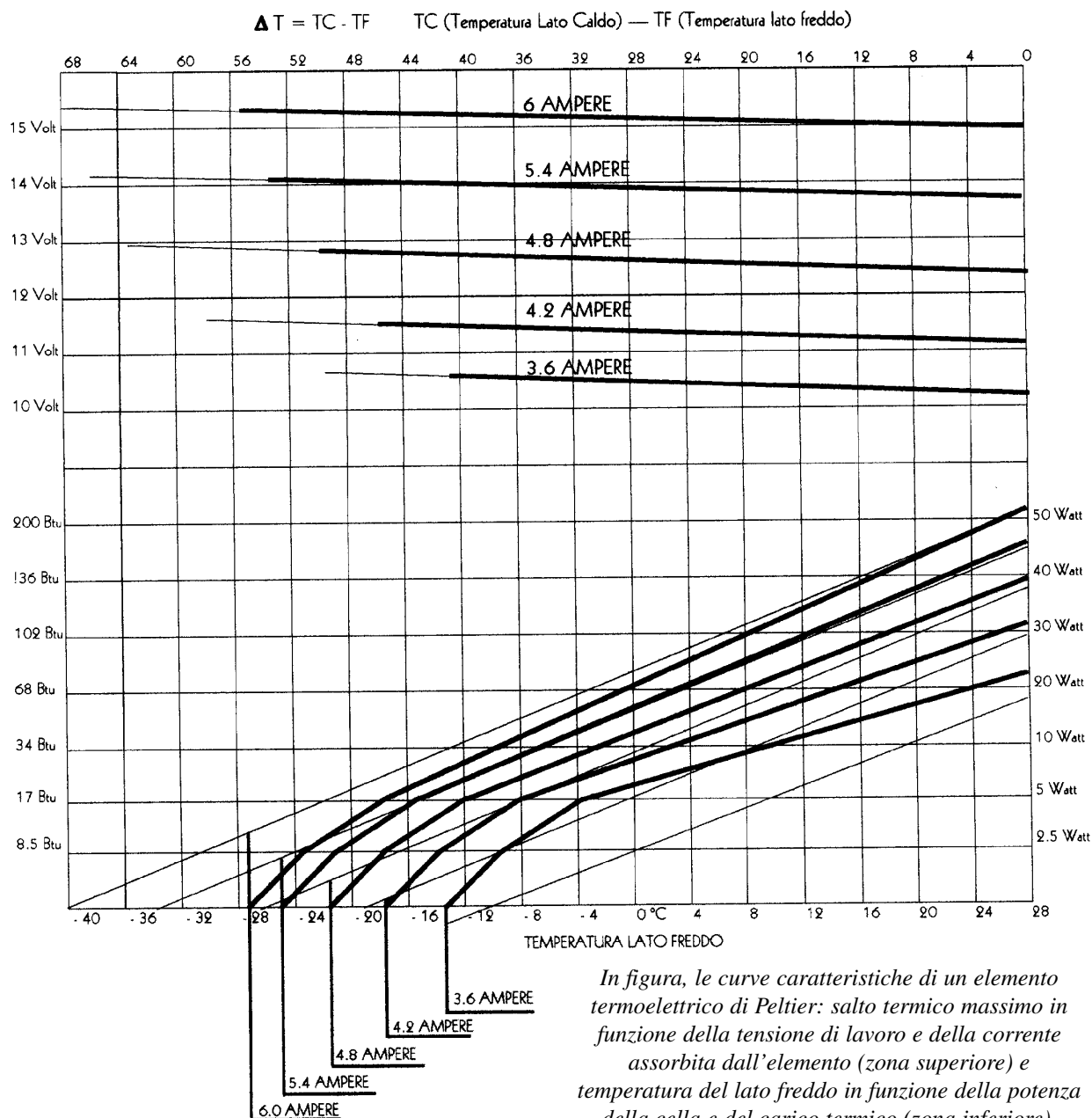
Contenitore ermetico refrigerato per convezione forzata. Calore dissipato in aria ambiente con sistema elettroventilato.

LIQUIDO - ARIA

Refrigerazione di un liquido a circuito chiuso o aperto. Calore dissipato in aria ambiente con sistema elettroventilato.

LIQUIDO - LIQUIDO

Refrigerazione di un liquido a circuito chiuso o aperto. Calore dissipato attraverso un circuito liquido chiuso o aperto.



il calore generato da un fiammifero - nonostante sviluppi una temperatura di 1.000 gradi - non riscalderà certo una stanza come un comune termosifone la cui temperatura non supera i 50 gradi. Per realizzare le applicazioni pratiche che descriveremo sui prossimi numeri abbiamo utilizzato un modulo da 51 watt con tensione di lavoro massima di 15 volt e corrente di 6 ampère le cui caratteristiche sono riportate nella tabella pubblicata in questa pagina. Il modello da noi utilizzato, la cui sigla è ALT 1-12705, misura appena 40 x 40 x 4 millimetri. Abbiamo anche effettuato alcuni esperimenti con un modulo

da 42 watt completo di dissipatore e quindi già pronto per l'uso. Con quest'ultimo abbiamo realizzato un piccolo frigorifero utilizzabile sia in casa che in

viaggio grazie all'alimentazione a 12 volt, tensione che può essere prelevata dall'impianto elettrico di qualsiasi automobile.

DOVE REPERIRE IL MATERIALE

I moduli termoelettronici utilizzati per i nostri esperimenti vengono commercializzati dalla ditta Futura Elettronica. La cella di Peltier da 51W-12V costa 56.000 lire mentre il modulo da 42W-12V già montato e completo di dissipatori costa 130.000 lire. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI) tel. 0331-576139 fax 0331-578200.



CORSO DI ELETTRONICA DI BASE

a cura della Redazione

Nona puntata

Questo Corso di Elettronica, che si articola in più puntate, è rivolto ai lettori alle prime armi, ovvero a coloro che - pur essendo attratti ed affascinati dal mondo dell'elettronica - hanno una limitata conoscenza di questa materia. Pur senza trascurare l'esposizione di concetti teorici di base, è nostra intenzione privilegiare l'aspetto pratico, convinti che solo un' immediata verifica "sul campo" possa fare comprendere al meglio le leggi fondamentali che stanno alla base dell'elettronica.

Per questo motivo tutte le puntate si concluderanno con delle esercitazioni che consentiranno di mettere in pratica le nozioni acquisite. Ci auguriamo che questo Corso possa essere utile sia a coloro che si interessano a questa materia per hobby sia a quanti hanno un interesse professionale specifico (studenti di elettronica, tecnici, eccetera).

A tutti auguriamo una proficua lettura.

Dopo la mancata pubblicazione - per motivi di spazio - della puntata del Corso sul fascicolo di maggio, riprendiamo questo mese ad occuparci degli amplificatori operazionali proponendo nuove applicazioni. Parliamo subito di un altro tipico utilizzo di questi dispositivi: l'impiego come amplificatore differenziale. In questo caso la tensione di uscita risulta pari alla differenza tra le due tensioni di ingresso moltiplicata per il guadagno. Se, ad

esempio, in un circuito che guadagna 10 volte, applichiamo sul piedino non invertente una tensione di 3 volt e su quello invertente una tensione di 2,8 volt, l'uscita presenterà una tensione di +2 volt in quanto la differenza tra gli ingressi $(3 - 2,8) = +0,2V$ viene moltiplicata per 10. In figura 11 è rappresentato lo schema di un amplificatore differenziale con singola tensione di alimentazione mentre in figura 12 lo stesso circuito viene alimentato con

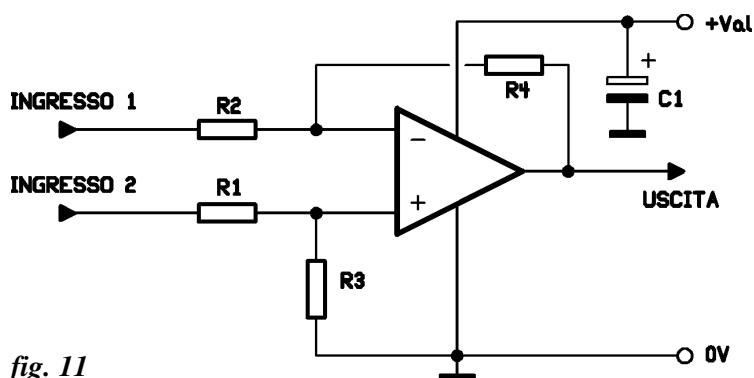


fig. 11

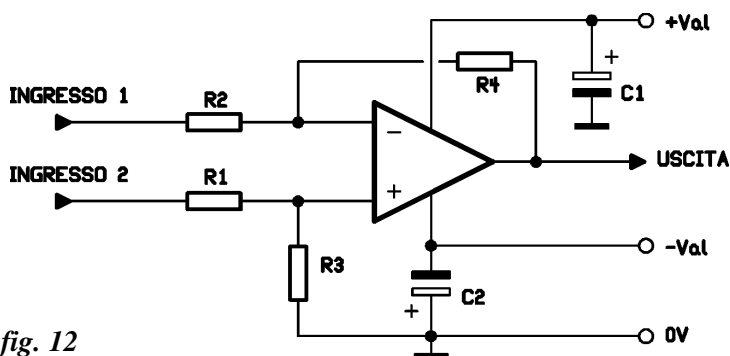


fig. 12

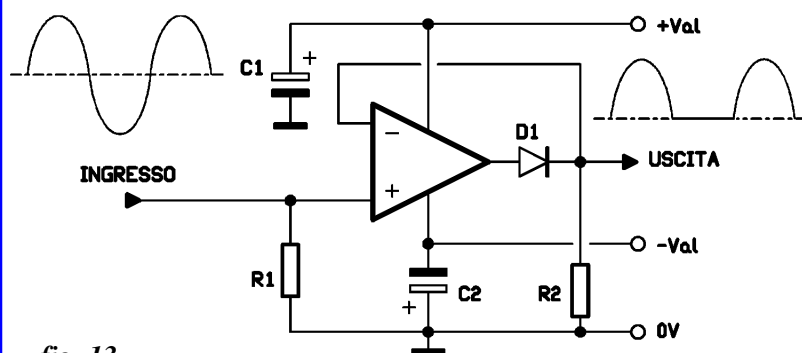


fig. 13

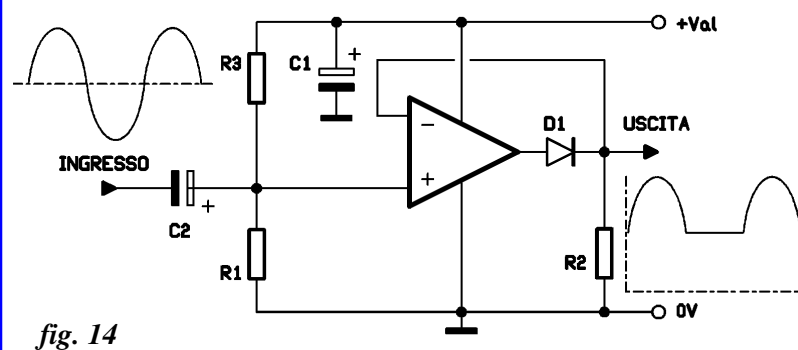


fig. 14

una sorgente duale. In entrambi i casi il guadagno è dato dal rapporto tra la resistenza di reazione R_4 e quella di ingresso R_2 ($G=R_4/R_2$). Nel caso del circuito di figura 11 è evidente che, se la differenza tra le tensioni di ingresso è negativa, l'uscita dell'operazionale, non potendo presentare una tensione negativa, si porterà a 0 volt. Analogamente la tensione di uscita positiva non potrà mai superare il potenziale di alimentazione. Sempre a tale proposito, ricordiamo che non tutti gli operazionali disponibili in commercio funzionano bene come amplificatori differenziali se alimentati con una tensione singola. Tra i più noti, quelli che possono essere utilizzati in questa applicazione senza problemi, citiamo l'LM358 e l'LM324. L'amplificatore differenziale viene utilizzato, oltre che per confrontare due livelli di tensione, anche per amplificare segnali debolissimi soggetti a disturbi. Infatti se le interferenze, come spesso accade, riguardano entrambi gli ingressi, il particolare modo di funzionamento del circuito elimina automaticamente i segnali di rumore.

COME RADDRIZZATORE

Le figure 13 e 14 rappresentano rispettivamente un raddrizzatore a singola semionda con alimentazione duale e con alimentazione singola. Questi circuiti vengono utilizzati per raddrizzare segnali di qualsiasi ampiezza, anche di pochi millivolt. Con i normali circuiti a diodo ciò non è possibile in quanto l'ampiezza del segnale da raddrizzare deve superare la tensione di soglia del diodo che nel caso di elementi al silicio è di circa 0,7 volt mentre per quelli al germanio è di 0,3 volt. Utilizzando un'alimentazio-

ne duale la tensione di uscita a riposo risulta esattamente di 0 volt (figura 13) mentre nei circuiti con singola tensione di alimentazione (figura 14) è pari a metà tensione di alimentazione (qualora $R1$ sia uguale a $R3$). Per raddrizzare le semionde negative è sufficiente invertire il diodo montato nel circuito.

COME OSCILLATORE

E veniamo agli schemi di figura 15 e 16, due generatori ad onda quadra con alimentazione duale e singola. L'ampiezza del segnale generato è sempre pari alla tensione di alimentazione mentre la frequenza di uscita, nel primo caso, è data dalla seguente formula: $F = 0,45 / R \times C$ dove F rappresenta il valore della frequenza espresso in Hertz, R il valore di $R1$ espresso in Ohm e C il valore di $C1$ espresso in Farad. Nel caso di alimentazione singola la formula da utilizzare è leggermente diversa: $F = 0,71 / R1 \times C1$. Lo schema rappresentato in figura 17 è una variante dell'oscillatore ad onda quadra di figura 15. In questo caso è possibile variare il duty-cycle dell'onda generata utilizzando per $R1$ e $R4$ differenti valori di resistenza. La durata della semionda positiva è data dalla seguente formula: $T(sec) = 1,1 \times R1 \times C2$ mentre per calcolare la durata di quella negativa bisogna modificare come segue la formula: $T(sec) = 1,1 \times R4 \times C2$. Per ricavare la frequenza del segnale generato bisogna sommare i due periodi così calcolati ed utilizzare la seguente formula: $F = 1 / (T_{on} + T_{off})$. Qualora il duty-cycle sia esattamente del 50%, questa formula coincide con quella vista in precedenza, relativa al semplice generatore ad onda quadra. Infatti, l'ultima

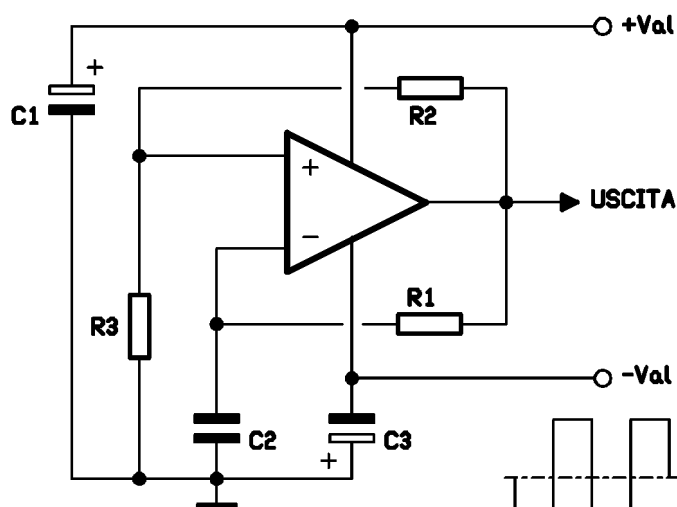


fig. 15

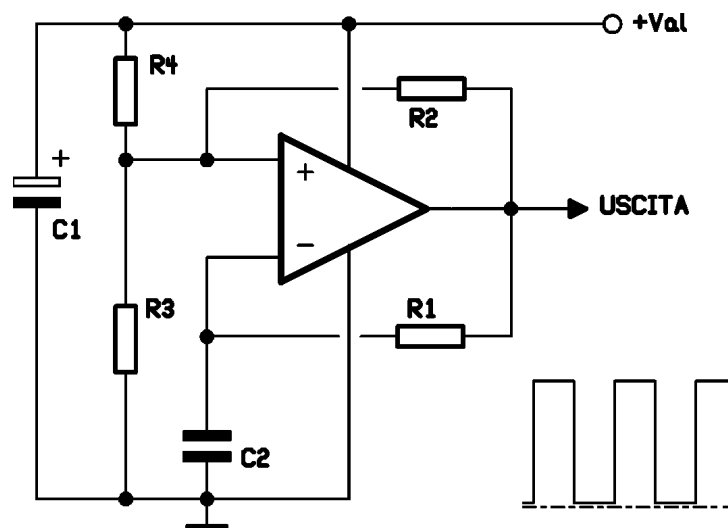


fig. 16

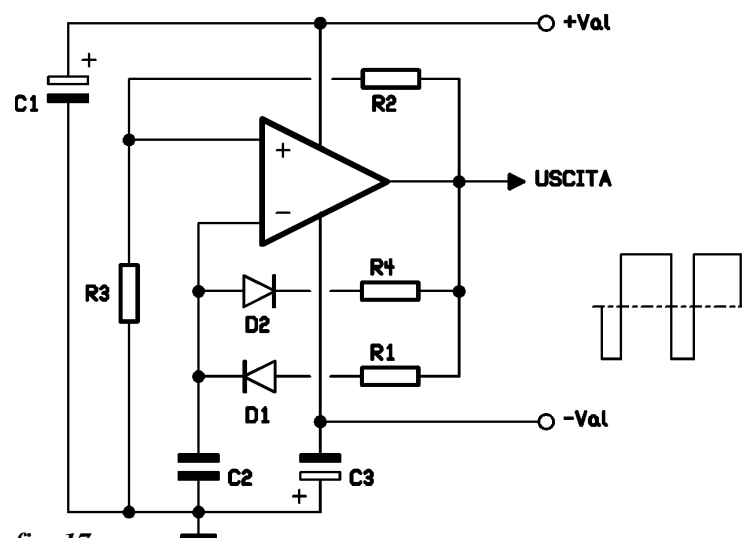


fig. 17

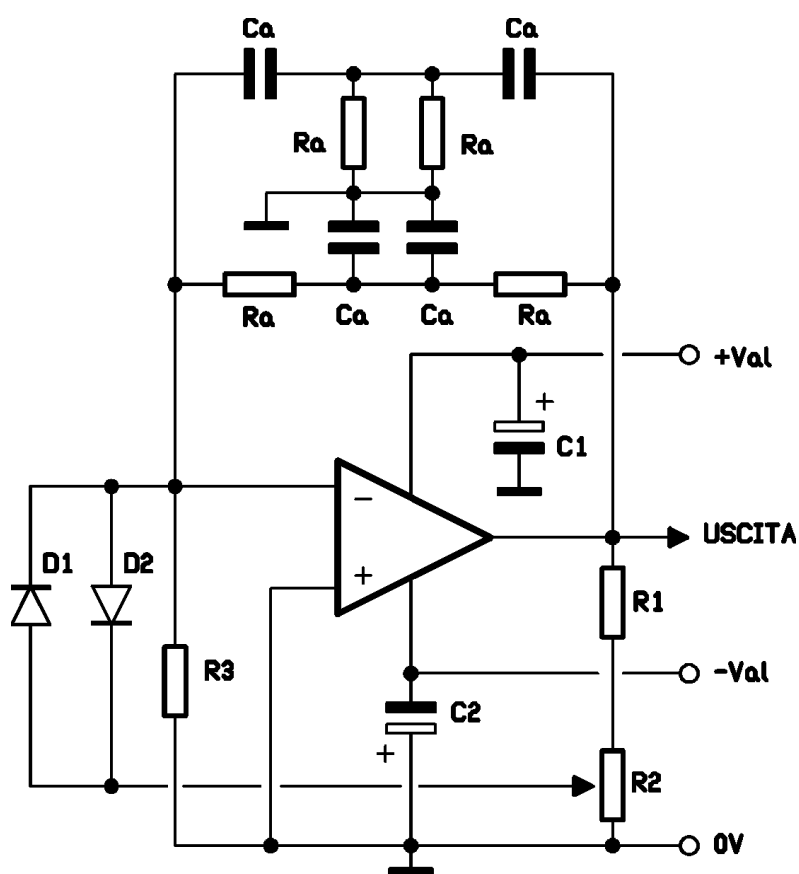


fig. 18

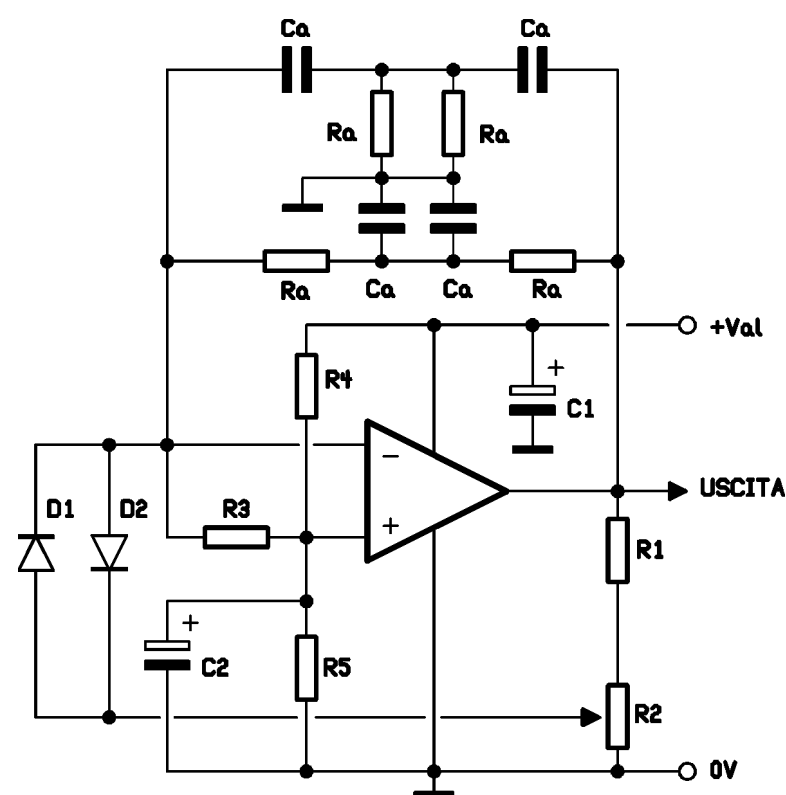


fig. 19

formula può anche essere scritta nel seguente modo: $F = 1 / (1,1 \times R1 \times C2) + (1,1 \times R4 \times C2)$ da cui, semplificando, si ottiene: $F = 1 / 1,1 \times C2 \times (R1 + R4)$. Nel caso di onda con duty-cycle del 50%, $R1$ risulta uguale a $R4$ per cui la formula può essere riscritta nel seguente modo: $F = 1 / 1,1 \times C2 \times 2 \times R$ ovvero $F = 1 / 2,2 \times C2 \times R$, formula che coincide esattamente a quella precedente ($F = 0,45 / R \times C$).

PER UN'ONDA SINUSOIDALE

Concludiamo la nostra carrellata sugli amplificatori operazionali presentando due oscillatori sinusoidali, il primo (figura 18) alimentato con una sorgente duale ed il secondo (fig. 19) con una tensione singola. Si tratta di un classico oscillatore a doppio T in grado di generare un'onda sinusoidale a frequenza fissa di buona qualità. La frequenza generata dipende dai valori dei quattro condensatori e delle quattro resistenze che fanno parte della rete di reazione. In questo caso la formula che consente di ricavare la frequenza è uguale in entrambi i casi: $F = 0,159 / Ca \times Ra$. I valori sono espressi in Ohm e Farad mentre la frequenza risultante viene espressa in Hertz. Il trimmer $R4$ consente di minimizzare la distorsione dell'onda generata e di ottenere un buon innesco da parte del circuito oscillante. Per limitare la distorsione (che in ogni caso è dell'ordine dell'uno per cento) è importante anche utilizzare nella rete di reazione condensatori e resistenze di precisione o, perlomeno, di valore quanto più possibile simile tra loro. Il prossimo mese cambieremo completamente argomento occupandoci di circuiti digitali.

Oscilloscopio digitale 2 canali 30 MHz



APS230
EURO 690,00

Compatto oscilloscopio digitale da laboratorio a due canali con banda passante di 30 MHz e frequenza di campionamento di 240 Ms/s per canale. Schermo LCD ad elevato contrasto con retroilluminazione, autoseup della base dei tempi e della scala verticale, risoluzione verticale 8 bit, sensibilità 30 μ V, peso (830 grammi) e dimensioni (230 x 150 x 50 mm) ridotte, possibilità di collegamento al PC mediante porta seriale RS232, firmware aggiornabile via Internet. La confezione comprende l'oscilloscopio, il cavo RS232, 2 sonde da 60 MHz x1/x10, il pacco batterie e l'alimentatore da rete.

Oscilloscopio LCD da pannello

Oscilloscopio LCD da pannello con schermo retroilluminato ad elevato contrasto. Banda passante massima 2 MHz, velocità di campionamento 10 MS/s. Può essere utilizzato anche per la visualizzazione diretta di un segnale audio nonché come multimetro con indicazione della misura in rms, dB(rel), dBV e dBm. Sei differenti modalità di visualizzazione, memoria, autorange. Alimentazione: 9VDC o 6VAC / 300mA, dimensioni: 165 x 90mm (6.5" x 3.5"), profondità 35mm (1.4").

ACCESSORI PER OSCILLOSCOPI:

PROBE60S - Sonda X1/X10 isolata/60MHz - Euro 19,00

PROBE100 - Sonda X1/X10 isolata/100MHz - Euro 34,00

BAGHPS - Custodia per oscilloscopi HPS10/HPS40 - Euro 18,00

Oscilloscopio palmare

HPS10
EURO 185,00

2 MHz

Finalmente chiunque può possedere un oscilloscopio! Il PersonalScope HPS10 non è un multimetro grafico ma un completo oscilloscopio portatile con il prezzo e le dimensioni di un buon multimetro. Elevata sensibilità - fino a 5 mV/div. - ed estese funzioni lo rendono ideale per uso hobbistico, assistenza tecnica, sviluppo prodotti e più in generale in tutte quelle situazioni in cui è necessario disporre di uno strumento leggero e facilmente trasportabile. Completo di sonda 1x/10x, alimentazione a batteria (possibilità di impiego di batteria ricaricabile).



VPS10
EURO 190,00



12 MHz

HPS40
EURO 375,00

Oscilloscopio palmare, 1 canale, 12 MHz di banda, campionamento 40 MS/s, interfacciabile con PC via RS232 per la registrazione delle misure. Fornito con valigia di trasporto, borsa morbida, sonda x1/x10. La funzione di autoseup ne facilita l'impiego rendendo questo strumento adatto sia ai principianti che ai professionisti.

HPS10 Special Edition



Stesse caratteristiche del modello HPS10 ma con display blu con retroilluminazione. L'oscilloscopio viene fornito con valigetta di plastica rigida. La fornitura comprende anche la sonda di misura isolata x1/x10.

HPS10SE
EURO 210,00

Oscilloscopio digitale per PC

PCS100A
EURO 185,00

1 canale 12 MHz

Oscilloscopio digitale che utilizza il computer e il relativo monitor per visualizzare le forme d'onda. Tutte le informazioni standard di un oscilloscopio digitale sono disponibili utilizzando il programma di controllo allegato. L'interfaccia tra l'unità oscilloscopio ed il PC avviene tramite porta parallela: tutti i segnali vengono optoisolati per evitare che il PC possa essere danneggiato da disturbi o tensioni troppo elevate. Completo di sonda a coccodrillo e alimentatore da rete.

Risposta in frequenza: 0Hz a 12MHz (± 3 dB); canali: 1; impedenza di ingresso: 1Mohm / 30pF; indicatori per tensione, tempo e frequenza; risoluzione verticale: 8 bit; funzione di autoseup; isolamento ottico tra lo strumento e il computer; registrazione e visualizzazione del segnale e della data; alimentazione: 9 - 10Vdc / 500mA (alimentatore compreso); dimensioni: 230 x 165 x 45mm; Peso: 400g.

Sistema minimo richiesto: PC compatibile IBM; Windows 95, 98, ME, (Win2000 o NT possibile); scheda video SVGA (min. 800x600); mouse; porta parallela libera LPT1, LPT2 o LPT3; lettore CD Rom.

2 canali 50 MHz



PCS500A
EURO 495,00

Collegato ad un PC consente di visualizzare e memorizzare qualsiasi forma d'onda. Utilizzabile anche come analizzatore di spettro e visualizzatore di stati logici. Tutte le impostazioni e le regolazioni sono accessibili mediante un pannello di controllo virtuale. Il collegamento al PC (completamente optoisolato) è effettuato tramite la porta parallela. Completo di software di gestione, cavo di collegamento al PC, sonda a coccodrillo e alimentatore da rete.

Risposta in frequenza: 50 MHz ± 3 dB; ingressi: 2 canali più un ingresso di trigger esterno; campionamento max: 1 GHz; massima tensione in ingresso: 100 V; impedenza di ingresso: 1 MOhm / 30pF; alimentazione: 9 - 10 Vdc - 1 A; dimensioni: 230 x 165 45 mm; peso: 490 g.

Generatore di funzioni per PC



PCG10A
EURO 180,00

Generatore di funzioni da abbinare ad un PC; il software in dotazione consente di produrre forme d'onda sinusoidali, quadre e triangolari oltre ad una serie di segnali campione presenti in un'apposita libreria. Possibilità di creare un'onda definendone i punti significativi. Il collegamento al PC può essere effettuato tramite la porta parallela che risulta optoisolata dal PCG10A. Può essere impiegato unitamente all'oscilloscopio PCS500A nel qual caso è possibile utilizzare un solo personal computer. Completo di software di gestione, cavo di collegamento al PC, alimentatore da rete e sonda a coccodrillo.

Frequenza generata: 0,01 Hz $\div$ 1 MHz; distorsione sinusoidale: <0,08%; linearità d'onda triangolare: 99%; tensione di uscita: 100m Vpp $\div$ 10 Vpp; impedenza di uscita: 50 Ohm; DDS: 32 Kbit; editor di forme d'onda con libreria; alimentazione: 9 $\div$ 10 Vdc - 1000 mA; dimensioni: 235 x 165 x 47 mm.

Generatore di funzioni 0,1 Hz - 2 MHz

DVM20
EURO 270,00



Semplice e versatile generatore di funzioni in grado di fornire sette differenti forme d'onda: sinusoidale, triangolare, quadra, impulsiva (positiva), impulsiva (negativa), rampa (positiva), rampa (negativa). VCF (Voltage Controlled Frequency) interno o esterno, uscita di sincronismo TTL / CMOS, simmetria dell'onda regolabile con possibilità di inversione, livello DC regolabile con continuità. L'apparecchio dispone di un frequenzimetro digitale che può essere utilizzato per visualizzare la frequenza generata o una frequenza esterna.

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



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

Disponibili numerosi modelli di multimetri, palmari e da banco. Per caratteristiche e prezzi visita la sezione Strumenti del nostro sito www.futuranet.it

Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.

Montaggi di kit elettronici effettuo, incisione e foratura di circuiti stampati mono e doppia faccia, per privati e ditte a ottimi prezzi, massima serietà. Nicola Salvemini tel. 0883/332667 (ore pasti)

Generatori USA AEG mai usati si montano in corpo statico tipo bicicletta il tutto del peso di 15 kg circa. Tale generatore serviva per far funzionare RX/TX con tensioni di 425 volt/125 mA 105 volt 6,3 volt 3 A di grande prestigio costruttivo. Buono anche come generatore di luce per circa 70 watt. Completo di schemi funzionante 150.000 lire. Silvano Giannoni tel. 0587/714006

Realizzazione e fornitura su specifica di circuiti stampati monofaccia e doppia faccia, prototipi e piccole serie, su materiale FR2 e FR4. Realizzo master con CAD-CAM professionali. Possibilità di photoplottatura e test elettrico. Esperienza e professionalità garantisce. Contattare Angelo Dal Maschio tel/fax +389 91 242 728

Schede microprocessore, circuiti elettronici in genere progetto per risolvere qualunque vostro problema. Realizzo anche eventuali master e prototipi. Per informazioni telefonare a: ing. Luca Minguzzi via Reale 174 Mezzano (RA) tel 0544/521718

Microfono premplicato da palmo F12 CTE modello rated acquistato un mese fa vendo causa inutilizzo 50.000 lire. Giuseppe tel. 081/8651850 (ore 13.00 ÷ 14.00)

Interfaccia per trasformare i ricevitori Yaesu, FRG9600, Icom ICR 7000, Icom ICR 1000, Standard AX 700, AOR AR 3000 ed altri su richiesta in perfetti ricevitori professionali per la ricezione dei satelliti meteorologici. Si tratta di nuove medie frequenze che dal momento della loro connessione sul ricevitore lo abilitano alla demodulazione di segnali con larghezza di banda di 30 KHz trasmessi dai satelliti. Le schede sono di facile installazione e garantite nel loro funzionamento. Gianfranco Santoni tel. 0330/271810

Riviste di Nuova Elettronica cerco ed offro per completamento collezione. Telefonare dopo le ore 20 a Giovanni Bortolato tel. 070/500502

Riviste (18 pezzi) di Nuova Elettronica annata 89/90 vendo a 18.000 lire, riproduttore Pioneer KA363 70.000 lire, computer Amstrad 628 con monitor manuale e 20 dischetti con 40 giochi a 100.000 lire. Davide Scaravaggi tel. 0372/70419

Autoradio Sony XRC510 RDS vendo, frontalino asportabile, servoassistito, RDS, con imballo, pagata 890.000 lire un anno fa, vendo a 700.000 lire + subwoofer ESB 300S2 doppia bobina 300 + 300 watt RMS in perfette condizioni a 400.000 lire. Dario Guicciardi tel. 0386/61449

Parabola vendo 0180 offset con LNB lire 500.000, telai Stetel VHF 1TX 25W 2RX + codifiche lire 600.000, coppia VHF FTC 23000 lire 500.000. Bruno Imovili tel. 0337/568973

Stabilizzatore di tensione americano SOLA vendo quattro uscite ingresso 220/240 1000 watt 5,5 amp nuovo a 200.000 lire. Sergio Torrini tel. 055/645385 (ore pasti)

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

Generatore di funzioni 1 MHz vendo nuovo con schema e manuale 250 K power meter SWR400B della AE 144 - 430 MHz 100 K wattmetro con strumento 5/20/50W 50K. Giovanni Giacon tel. 0438/400806

Ricevitore TV SAT stereo Philips vendo a 90.000 lire. Ricevitore con decode D/D2 MAC Nokia SAT 8003 CS a 780.000 lire. Decoder D2MAC Philips con CARD 19 canali a 550.000 lire. Decoder Videocrypt con CARD EUROTICA/ADUL CH. a 390.000 lire. Decoder Videocrypt 2 a 400.000 lire. Card Videocrypt a 350.000 lire. Decoder ufficiale RTL 4/5, SBS 6, Veronica TV a 250.000 lire. Decoder ufficiale SIS con audio per canali eurovisione a 350.000 lire. Decoder Discret per canali RAI a 250.000 lire. Kit di ricezione partite di calcio serie A/B in diretta. Massimo Collini tel. 0330/314026

Effetti speciali Amiga solo per videoamatori cedo, pils, brusches, trucchi per titolare, per uso cerimonie nuziali, prodotti in proprio. Scambio standard C520 bibanda per telecamere o KAM o HFARP o Amiga 1200. Vendo digitalizzatore in bianco e nero per PC prezzo modico. Gianni Samannà tel. 0923/882848 (ore serali)

Schemari vendo con uno sconto del 50%, vendo schemari per TVC e VCR, materiale della ditta Polaris, in ottimo stato, totalmente fatturabile, vendo solo in blocco. Telefonare per informazioni. Tullio Garda tel. 0165/41040

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.

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

GSM SOLUTIONS

LOCALIZZATORE GPS REMOTO

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

FT481K euro 46,00



LOCALIZZATORE GPS BASE

Sistema di localizzazione veicolare a basso costo, composto da una unità remota (FT481) e da una stazione base (FT482) da dove è possibile controllare e memorizzare la posizione in tempo reale del veicolo monitorato. L'unità base, disponibile in scatola di montaggio, comprende tutti i componenti, il contenitore, il cavo di connessione al cellulare e il micro già programmato. Per completare l'unità base è necessario acquistare separatamente (oltre ad un PC con Windows 9x o XP) un cellulare Siemens serie 35 (S35, C35, M35), un alimentatore (codice AL07), un software per la gestione delle cartine digitali (codice FUGPS/SW) e le cartine digitali delle zone che interessano.

FT482K euro 62,00



SISTEMA DI CONTROLLO

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

FT448 euro 82,00



APRICANCELLO

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

FT422 euro 68,00



LOCALIZZATORE GPS REMOTO CON MEMORIA

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

FT484K euro 74,00



LOCALIZZATORE GPS BASE CON MEMORIA

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

FT485K euro 62,00



TELECONTROLLO

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

FT421 euro 65,00



TELEALLARME

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

FT420 euro 60,00



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

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

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

FUTURA ELETTRONICA

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