

Elettronica In

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

19

PROGRAMMATORE CHIP-CARD CON PC



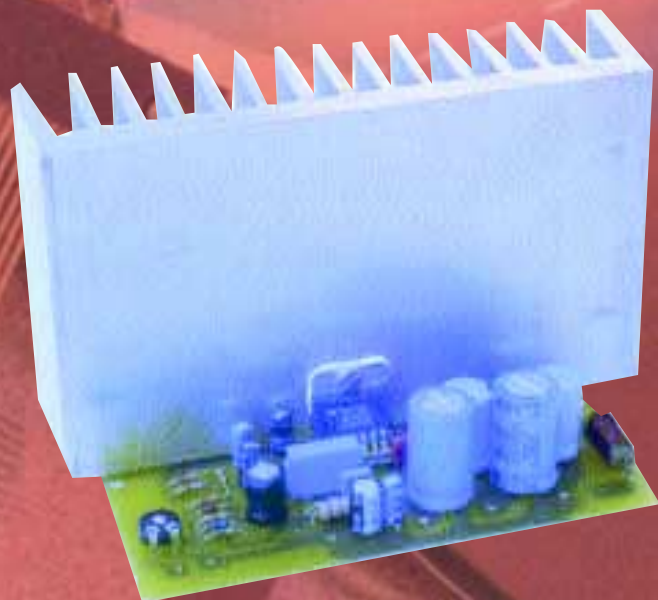
WINDISCO: controllo luci per discoteca con PC

Memorizzatore telefonico in DTMF

Radiocomando 433 MHz senza antenna

Caricabatterie Ni-Cd e Ni-MH a micro

DOOR-BELL con IC HOLTEK



**FINALE
INTEGRATO
70 WATT
A MOSFET**



ESCLUSIVO
CORSO DI
PROGRAMMAZIONE
ZILOG Z8



PROGRAMMATORE PIC per dispositivi FLASH

Requisiti minimi di sistema:

- ✓ PC IBM Compatibile, processore Pentium o superiore;
- ✓ Sistema operativo Windows™ 95/98/ME/NT/2000/XP;
- ✓ Lettore di CD ROM e mouse;
- ✓ Una porta RS232 libera.

CE

in kit - cod. K8048 Euro 38,⁰⁰
[montato - cod. VM111 Euro 52,⁰⁰]

Versatile programmatore per microcontrollori Microchip® FLASH PIC in grado di funzionare anche come demoboard per la verifica dei programmi più semplici. Disponibile sia in scatola di montaggio che montato e collaudato. Il sistema va collegato alla porta seriale di qualsiasi PC nel quale andrà caricato l'apposito software su CD (compreso nella confezione): l'utente potrà così programmare, leggere e testare la maggior parte dei micro della Microchip. Dispone di quattro zoccoli in grado di accogliere micro da 8, 14, 18 e 28 pin. Il dispositivo comprende anche un micro vergine PIC16F627 riprogrammabile oltre 1.000 volte.

Caratteristiche tecniche:

- adatto per la programmazione di microcontrollori Microchip® FLASH PIC™;
- supporta 4 differenti formati: 4+4pin, 7+7pin 9+9pin e 14 + 14 pin; possibilità di programmazione in-circuit;
- 4 pulsanti e 6 diodi LED per eseguire esperimenti con i programmi più semplici;
- si collega facilmente a qualsiasi PC tramite la porta seriale (cavo seriale in dotazione esclusivamente alla versione montata);
- include un microcontroller PIC16F627 che può essere riprogrammato fino a 1000 volte;
- completo di software di compilazione e di programmazione;
- alimentatore: 12÷15V cc, minimo 300mA, non stabilizzato (alimentatore non compreso);
- supporta le seguenti famiglie di micro FLASH: PIC12F629, PIC12F675, PIC16F83, PIC16F84(A), PIC16F871, PIC16F872, PIC16F873, PIC16F874, PIC16F876, PIC16F627(A), PIC16F628(A), PIC16F63D, ecc;
- dimensioni: 145 mm x 100 mm.



Se solo da poco ti sei avvicinato all'affascinante mondo della programmazione dei micro, questo manuale in italiano, ti aiuterà in breve tempo a diventare un esperto in questo campo!!

Cod. CPR-PIC Euro 15,00

Per rendere più agevole e veloce la scrittura dei programmi, il Compilatore Basic è uno strumento indispensabile!

Cod. PBC Euro 95,00
Cod. PBC-PRO Euro 230,00



A corredo del programmatore viene fornito tutto il software necessario per la scrittura ed il debug dei programmi nonché la programmazione e la lettura dei micro.

Quando hardware e software si incontrano...



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

INTERFACCIA USB per PC

Scheda di interfaccia per PC funzionante mediante porta USB. Disponibile sia in scatola di montaggio che montata e collaudata. Completa di software di gestione con pannello di controllo per l'attivazione delle uscite e la lettura dei dati in ingresso. Dispone di 5 canali di ingresso e 8 canali di uscita digitali. In più, sono presenti due ingressi e due uscite analogiche caratterizzate da una risoluzione di 8 bit. E' possibile collegare fino ad un massimo di 4 schede alla porta USB in modo da avere a disposizione un numero maggiore di canali di ingresso/uscita. Oltre che come interfaccia a sé stante, questa scheda può essere utilizzata anche come utilissima demoboard con la quale testare programmi personalizzati scritti in Visual Basic, Delphi o C++. A tale scopo il pacchetto software fornito a corredo della scheda contiene una specifica DLL con tutte le routine di comunicazione necessarie.

Requisiti minimi di sistema:

- ✓ CPU di classe Pentium;
- ✓ Connessione USB1.0 o superiore;
- ✓ Sistema operativo Windows™ 98SE o superiore (Win NT escluso);
- ✓ Lettore di CD ROM e mouse.

Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.

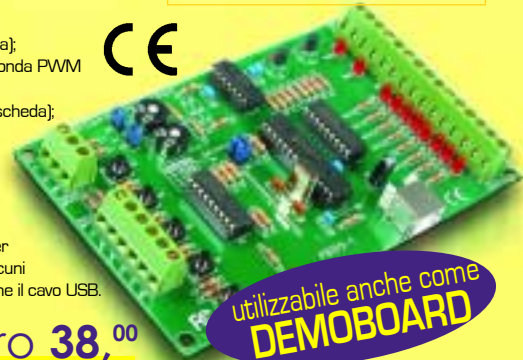
Caratteristiche tecniche:

- 5 ingressi digitali (0=massa, 1=aperto, tasto di test disponibile sulla scheda);
- 2 ingressi analogici con opzioni di attenuazione e amplificazione (test interno di +5V disponibile);
- 8 uscite digitali open collector (valori massimi: 50V/100mA, LED di indicazione sulla scheda);
- 2 uscite analogiche (da 0 a 5V, impedenza di uscita 1,5K) o onda PWM (da 0% a 100% uscite di open collector);
- livelli massimi: 100mA/40V (indicatori a LED presenti sulla scheda);
- tempo di conversione medio: 20ms per comando;
- alimentazione richiesta dalla porta USB: circa 70mA;
- software DLL per diagnostica e comunicazione;
- dimensioni: 145 x 88 x 20mm.

La confezione comprende, oltre alla scheda, un CD con il programma di gestione, il manuale in italiano e la DLL per la creazione di software di gestione personalizzati con alcuni esempi applicativi. La versione montata comprende anche il cavo USB.

in kit - cod. K8055 Euro 38,⁰⁰

[montato - cod. VM110 Euro 56,⁰⁰]



utilizzabile anche come
DEMOBOARD

Per saperne
di più consulta
il nostro sito
www.futuranet.it



ELETTRONICA IN
Rivista mensile, anno III n. 19
MAGGIO 1997

Direttore responsabile:

Arsenio Spadoni

Responsabile editoriale:

Carlo Vignati

Redazione:

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

**DIREZIONE, REDAZIONE,
PUBBLICITA':**

VISPA s.n.c.

v.le Kennedy 98

20027 Rescaldina (MI)

telefono 0331-577982

telefax 0331-578200

Abbonamenti:

Annuo 10 numeri L. 56.000

Estero 10 numeri L. 120.000

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

Distribuzione per l'Italia:

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

via Bettola 18

20092 Cinisello B. (MI)

telefono 02-660301

telefax 02-66030320

Stampa:

Industria per le Arti Grafiche

Garzanti Verga s.r.l.

via Mazzini 15

20063 Cernusco S/N (MI)

Elettronica In:

Rivista mensile registrata presso il
Tribunale di Milano con il n. 245

il giorno 3-05-1995.

Una copia L. 7.000, arretrati L. 14.000

(effettuare versamento sul CCP

n. 34208207 intestato a VISPA snc)

(C) 1996 VISPA s.n.c.

Spedizione in abbonamento postale

Comma 26 Art 2 Legge 549/95 Milano.

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

SOMMARIO

9

DOOR-BELL ELETTRONICO

Un campanello semplicissimo capace di generare una, due o tre note acustiche in sequenza, ciascuna delle quali si smorza lentamente, come nei campanelli tradizionali.

14

PROGRAMMATORE DI CHIP-CARD

Alla scoperta delle chip-card: cosa sono e come si utilizzano. In questo articolo proponiamo una completa descrizione del loro funzionamento ed il progetto di un programmatore evoluto funzionante in abbinamento ad un Personal Computer.

27

RADIOCOMANDO SENZA ANTENNA

Sfruttando un particolare modulo dell'Aurel abbiamo realizzato un nuovo radiocomando per gli usi più disparati. Il modulo trasmettente utilizzato non necessita di antenna esterna in quanto dispone di un'antenna disegnata sullo stesso ibrido.

33

MEMORIZZATORE TELEFONICO

Collegato ad un telefono o alla linea, consente di memorizzare i numeri composti e di richiamarli e rivederli con qualunque visualizzatore DTMF.

45

FINALE INTEGRATO A MOSFET DA 70 W

Amplificatore di potenza realizzato con un integrato monolitico di nuova concezione prodotto dalla SGS-Thomson. Il circuito è in grado di erogare oltre 70 watt R.M.S. su un carico di 4 o 8 ohm.

51

CORSO DI PROGRAMMAZIONE PER Z8

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

59

CENTRALINA LUCI PER DISCOTECA

Gestiamo, con l'ausilio di un PC, l'illuminazione di una sala da ballo di qualunque tipo, potendo controllare 8 lampade o gruppi di faretti che possono funzionare in modi differenti.

69

CARICABATTERIE INTELLIGENTE

Concludiamo questo mese la descrizione del caricabatterie intelligente con display in grado di funzionare sia con batterie al nichel-cadmio che con le nuove nichel-metal-hydride.



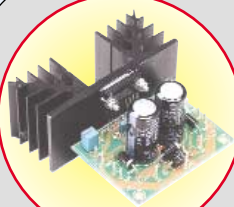
Mensile associato
all'USPI, Unione Stampa
Periodica Italiana

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

Amplificatori BF da 3 a 600 W



VM100 Euro 52,00



VM113 Euro 29,00



K4005B Euro 108,00

Una vasta gamma di amplificatori di Bassa Frequenza, dai moduli monolitici da pochi watt fino ai più sofisticati amplificatori valvolari ed ai potentissimi finali a MOSFET. Normalmente disponibili in scatola di montaggio, alcuni modelli vengono forniti anche montati e collaudati.

Codice	Natura	Tipologia	Stadio	Potenza musicale max	Potenza RMS max	Impedenza di uscita	Dissipatore	Contenitore	Alimentazione	Note	Prezzo
K8066	kit	mono	TDA7267A	-	3W / 4 ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	6-15 VDC	modulo	10,00
K4001	kit	mono	TDA2003	7W	3,5W / 4ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	6-18 VDC	modulo	11,00
VM114	montato	mono	TDA2003	7W	3,5W / 4ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	6-18 VDC	modulo	14,00
FT28-1K	kit	mono	TDA7240	-	20W/4ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	10-15 VDC	booster auto	10,30
FT28-2K	kit	stereo	2 x TDA7240	-	2 x 20W/4ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	10-15 VDC	booster auto	18,00
K4003	kit	stereo	TDA1521	2 x 30W	2 x 15W/4ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	2 x 12 VAC	modulo	27,50
VM113	montato	stereo	TDA1521	2 x 30W	2 x 15W/4ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	2 x 12 VAC	modulo	29,00
FT104	kit	mono	LM3886	150W	60W / 4ohm	4 / 8 ohm	NO	NO	±28 VDC	modulo	21,50
FT326K	kit	mono	TDA1562Q	70W	40W / 4ohm	4 / 8 ohm	NO	NO	8-18 VDC	modulo classe H	27,00
FT15K	kit	mono	K1058/J162	150W	140W / 4ohm	4 / 8 ohm	NO	NO	±50 VDC	modulo MOSFET	30,00
FT15M	montato	mono	K1058/J162	150W	140W / 4ohm	4 / 8 ohm	NO	NO	±50 VDC	modulo MOSFET	40,00
K8060	kit	mono	TIP142/TIP147	200W	100W / 4ohm	4 / 8 ohm	NO	NO	2 x 30 VAC	modulo	21,00
VM100	montato	mono	TIP142/TIP147	200W	100W / 4ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	2 x 30 VAC	modulo	52,00
K8011	kit	mono	4 x EL34	-	90W / 4-8ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	230VAC (alimentatore compreso)	valvolare	550,00
K3503	kit	stereo	TIP41/TIP42	2 x 100W	2 x 50W / 4ohm	4 / 8 ohm	SI	SI	10-15 VDC	booster auto	148,00
K4004B	kit	mono/stereo	TDA1514A	200W	2 x 50W / 4ohm (100W / 8ohm, ponte)	4 / 8 ohm	SI	SI	±28 VDC	-	80,00
K4005B	kit	mono/stereo	TIP142/TIP147	400W	2 x 50W / 4ohm (200W / 8ohm, ponte)	4 / 8 ohm	SI	SI	±40 VDC	-	108,00
K4010	kit	mono	2 x IRFP140 / 2 x IRFP9140	300W	155W / 4ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	230 VAC (alimentatore compreso)	MOSFET	228,00
K4020	kit	mono/stereo	4 x IRFP140 / 4 x IRFP9140	600W	2 x 155W / 4ohm (300W / 8ohm, ponte)	4 / 8 ohm	SI	SI	230 VAC (alimentatore compreso)	MOSFET	510,00
K8040	kit	mono	TDA7293	125W	90W / 4ohm	4 / 8 ohm	SI	SI	230 VAC (alimentatore compreso)	MOSFET	285,00
K8010	kit	mono	4 x KT88	-	65W / 4-8ohm	4 / 8 ohm	SI	SI	230 VAC (alimentatore compreso)	valvolare classe A	1.100,00
M8010	montato	mono	4 x KT88	-	65W / 4-8ohm	4 / 8 ohm	SI	SI	230 VAC (alimentatore compreso)	valvolare classe A	1.150,00
K4040	kit	stereo	8 x EL34	-	2 x 90W / 4-8ohm	4 / 8 ohm	SI	SI (cromato)	230 VAC (alimentatore compreso)	valvolare	1.200,00
K4040B	kit	stereo	8 x EL34	-	2 x 90W / 4-8ohm	4 / 8 ohm	SI	SI (nero)	230 VAC (alimentatore compreso)	valvolare	1.200,00



K8010 Euro 1.100,00



FT15M Euro 40,00



VM114 Euro 14,00

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

FUTURA ELETTRONICA

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

LA SCELTA DEL TRASFORMATORE

Devo realizzare una versione stereo di un finale BF da 100 watt su 4 ohm, e ho qualche dubbio per quanto riguarda il dimensionamento dell'alimentatore, o meglio, del trasformatore di alimentazione. In pratica, dalle caratteristiche il finale assorbe circa 5 ampère alla massima potenza, perciò ad occhio dovrei scegliere un trasformatore da 10 ampère per far funzionare la versione in stereo. E' corretto?

Gianni Roncari - Venezia

Le cose in realtà vanno in modo diverso: quando si tratta di amplificatori normali, cioè con il carico collegato da un lato a massa, il trasformatore della versione doppia (stereo) si può tranquillamente dimensionare per la stessa corrente assorbita alla massima potenza da un solo modulo. Infatti tale valore di corrente è riferito all'intero secondario del trasformatore, mentre nel normale funzionamento ogni amplificatore preleva corrente, in ogni semionda del segnale, da una sola sezione, ovvero da metà del secondario. Utilizzando due finali con lo stesso trasformatore si può supporre con buona approssimazione che quasi mai entrambi impegnino la stessa parte di secondario nello stesso momento, ovvero che uno carichi metà secondario e che l'altro assorba invece la corrente dall'altra metà; se anche si verificasse che entrambi i finali assorbissero corrente dalla stessa sezione, i condensatori di livellamento dell'alimentatore provvederebbero a dare il necessario supplemento di corrente. In definitiva, un esempio potrebbe chiarire la cosa: supponendo di avere il solito finale da 100 W su 4 ohm che assorbe 5 ampère e funziona a ± 42 V di alimentazione, il trasformatore di alimentazione deve essere in grado di erogare sul secondario i 5 A, ed una tensione di 30+30V (30Vx1,41=42 V); questo trasformatore può quindi erogare una potenza massima di (30+30)Vx5A=300W o VA.

Notate che tale potenza è sufficiente per far funzionare due moduli da 100 W, anche considerando le perdite.

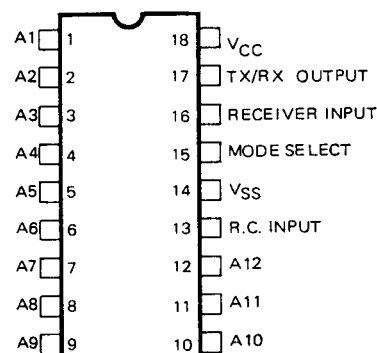
L'INTEGRATO A BASSA TENSIONE

Mi trovo a dover riparare un ricevitore per radiocomando montato su un dispositivo mobile, nel quale in apparenza si è guastato il decoder: quest'ultimo è un UM86409 UMC, che per quanto ne so non è altro che l'equivalente dell'UM3750 e del più noto MM53200 National Semiconductors. Mi trovo appunto sotto mano un paio di MM53200 acquistati qualche anno fa per realizzare un radiocomando, e vorrei usarne uno proprio per sostituire l'UM86409 guasto sul mio ricevitore. A me sembra fattibile, tuttavia ho sentito dire che tra i due c'è qualche differenza...

Matteo Giuliano - Trieste

In effetti hai sentito bene: i tre integrati sono praticamente uguali ed eseguono la stessa funzione, ovvero fanno da encoder/decoder a 4096 combinazioni e tutti sono usati nei comandi a distanza codificati; il capostipite è l'MM53200 della National Semiconductors, dal quale la UMC di Taiwan ha ricavato, qualche anno fa, l'equivalente UM3750 e, successiva-

mente l'UM86409, versione migliorata che ha da tempo sostituito appunto l'UM3750. Va però notato che mentre l'UM86409 può sostituire l'MM53200 e l'UM3750, non è sempre possibile sostituirlo con questi ultimi, poiché a differenza di essi può lavorare con tensioni di alimentazione comprese fra 3 e 11 volt, mentre il chip National e l'UM3750 funzionano fra 5 e 11 volt. Quindi prima di sostituire l'UM86409 accertati che il ricevitore non funzioni a 3 volt: se il decoder è alimentato almeno a 5 V puoi tranquillamente montare un MM53200, diversamente se la tensione d'alimentazione è più bassa, devi cercare obbligatoriamente un altro UM86409.



Pin-out dell'integrato UM86409
versione CMOS del più noto
MM53200 della National.

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.

IL CAMINETTO A NEON

Sto pensando di realizzare il "caminetto ecologico" proposto nella rivista di novembre 1996, nel quale però vorrei cambiare la lampadina tradizionale con un tubo neon, oppure con una di quelle al neon a risparmio energetico, che a parità di illuminazione consuma molto meno: dovrei infatti simulare una fiamma per un locale ampio..

Patrizio Bianchi - Roma

Il consumo di una lampadina ad incandescenza, anche da 75 o 100 watt, considerato che il nostro simulatore

funziona a brevi impulsi non è granché. Comunque non è possibile cambiare la lampadina con un tubo o altra lampada al neon, perché il tutto non funzionerebbe o al limite darebbe una pessima risposta: infatti le lampade al neon vengono accese da un circuito che comprende solitamente una grossa induttanza, e che quindi risponderebbe male agli impulsi, frequenti, prodotti dal triac del nostro circuito. In pratica il neon potrebbe non accendersi, oppure accendersi e spegnersi troppo lentamente e non certo al ritmo della fiamma di un fuoco o di una candela.

IL DRIVER DEI COLORI

Smontando schede di alcuni monitor compositi e per computer ho ricavato diversi integrati tra i quali un TEA2037 e un LM1203N; non avendo la documentazione tecnica non conosco esattamente cosa sono e in che modo posso usarli. Sapete darmi qualche suggerimento? Tutto quel che posso dire è che il primo è marchiato ST ed il secondo è della National...

Cristiano Mendola - Torino

Il TEA2037 è un integrato prodotto dalla SGS-Thomson ed è in pratica un completo processore di deflessione orizzontale e verticale, utilizzato nei televisori e nei monitor compositi o ad ingresso TTL: consente frequenze di

riga di oltre 40 KHz e di quadro fino a 72 Hz; quindi è adatto anche per realizzare monitor VGA per Personal Computer, che richiedono una frequenza orizzontale di 31,5 KHz ed una di quadro tipica di 60 Hz. L'integrato pilota direttamente lo stadio finale di riga, nonché il giogo della deflessione verticale. Quanto all'LM1203N, è un prodotto della National Semiconductors destinato prevalentemente alla realizzazione di monitor per computer: in sostanza è un semplice amplificatore video R-G-B a tre canali, capace di una larghezza di banda di 70 MHz; funziona normalmente come amplificatore del segnale di ingresso (quello in arrivo dal PC...) e pilota direttamente i transistor che alimentano i catodi dei tre colori del cinescopio.

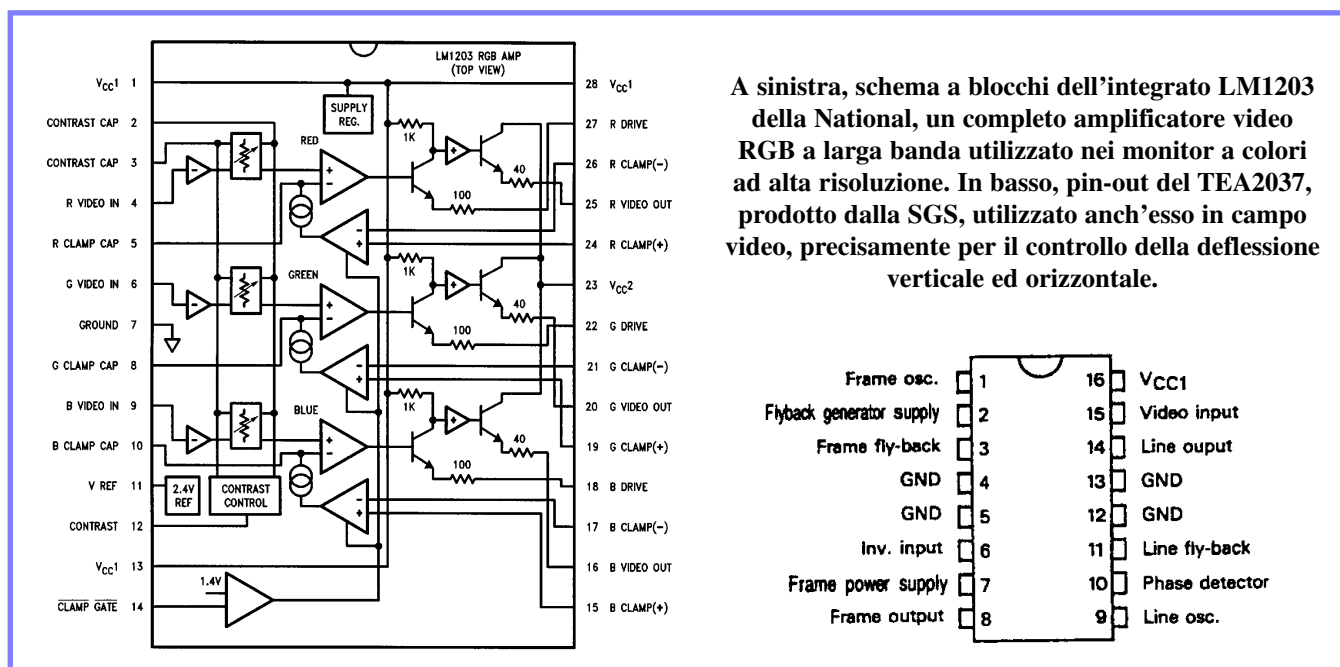
I CAVI SONO IMPORTANTI

Recentemente ho installato in macchina il vostro booster per autoradio da 60+60 watt (Elettronica In n. 5) realizzato con gli LM3886 e il converter switching: devo dire che funziona relativamente bene, anche se in uscita dà una potenza che ad orecchio sembra decisamente limitata, minore di quella dichiarata. Ho fatto delle misure ed ho notato che ai capi di alimentazione dello stampato la tensione è di appena 10 volt, nonostante quella della batteria dell'auto superi i 13 V. Come mai?

Forse c'è qualcosa che non va nel collegamento che ho fatto?

Maurizio Prati - Pescara

Sicuramente non va bene il collegamento dell'alimentazione che, probabilmente, hai fatto con del cavo di diametro inferiore al necessario: alla massima potenza di uscita il convertitore switching montato sul circuito arriva ad assorbire oltre 18 ampère di corrente, perciò la sezione del cavo che lo collega alla batteria diviene determinante, come determinanti sono le giunte ed i collegamenti fatti dalla batteria ad esso. Per limitare le cadute di tensione è buona norma dimensionare i cavi per una corrente non maggiore di 2,5 A/mm², pertanto dovendo trattare 18 ampère occorre utilizzare una sezione di almeno 7 mm²; il cavo standard più vicino è l'8 mm², ed è questo che va usato. Inoltre consigliamo di fare i collegamenti con robusti morsetti (ben puliti e non ossidati) che aderiscano bene a quelli in prossimità della batteria e, sullo stampato, la connessione dei fili va effettuata con una buona saldatura realizzata con abbondante stagno; naturalmente per limitare le cadute di tensione il cavo di alimentazione del booster deve essere attestato quanto più possibile vicino alla batteria. Il collegamento vicino alla batteria è utile anche per limitare i disturbi e le interferenze prodotti dagli altri utilizzatori (lampade, tergicristalli, ecc.) del veicolo.



DOOR-BELL ELETTRONICO

Un campanello semplicissimo capace di generare una, due o tre note acustiche in sequenza, ciascuna delle quali si dissolve lentamente, più o meno come quella di un campanello tradizionale. Il tutto è realizzato grazie ad un nuovo circuito integrato della Holtek.

di Sandro Reis

Con l'arrivo della primavera vi siete messi all'opera per sistemare casa vostra? State rifacendo la tappezzeria, riverniciando le persiane, carteggiando il portoncino d'ingresso per dargli una nuova tinta? Bene, perché allora tra questi lavoretti non mettete anche un nuovo campanello? Già, perché se rifate la porta potete quantomeno cambiare anche il suono del vecchio campanello elettromeccanico, magari duramente provato da anni di onorato servizio, lì al freddo ad avvisarvi dell'arrivo di tante buone notizie, di lettere di amici (e di bollette salate, acc!) e di amici in carne ed ossa (più carne o più ossa a seconda che siano grassi o magri...) e parenti (purtroppo: come dice il detto? Ah, "dai nemici mi guardo io, dai parenti mi guardi Dio"...), vicine zitelle che si lamentano per lo stereo ad alto volume e dolci fanciulle che vengono apposta per alzare il volume (quale? Quello dell'hi-fi naturalmente!) ed altro ancora. Bene, se avete pensato di cambiare il campanello vi diamo un'idea che certamente apprezzerete; se invece non siete in vena di

lavori e state già combattendo duramente con la moglie che ogni giorno cerca di spronarvi (del tipo: "perché non cambiamo il lampadario, che è vecchio?" oppure "e muoviti, c'è da imbiancare!" o ancora "perché non spostiamo la camera in sala e la sala in camera?") con idee sempre più assillanti, leggete di nascosto questo articolo prima che le passino per la testa nuove trovate, e tenete buono il suggerimento per quando ne avrete voglia. Va bene, scherzi a parte in queste pagine trovate il progetto di un campanello elettronico facilmente realizzabile, decisamente semplice perché costruito impiegando non i soliti circuiti a rilassamento basati su transistor discreti, ma con un nuovo circuito integrato della Holtek, Casa specializzata nella produzione di componenti

per la produzione e l'elaborazione di suoni e voci. Questa volta abbiamo utilizzato l'HT2823, generatore di nota singola, doppia e tripla. Questo nuovo

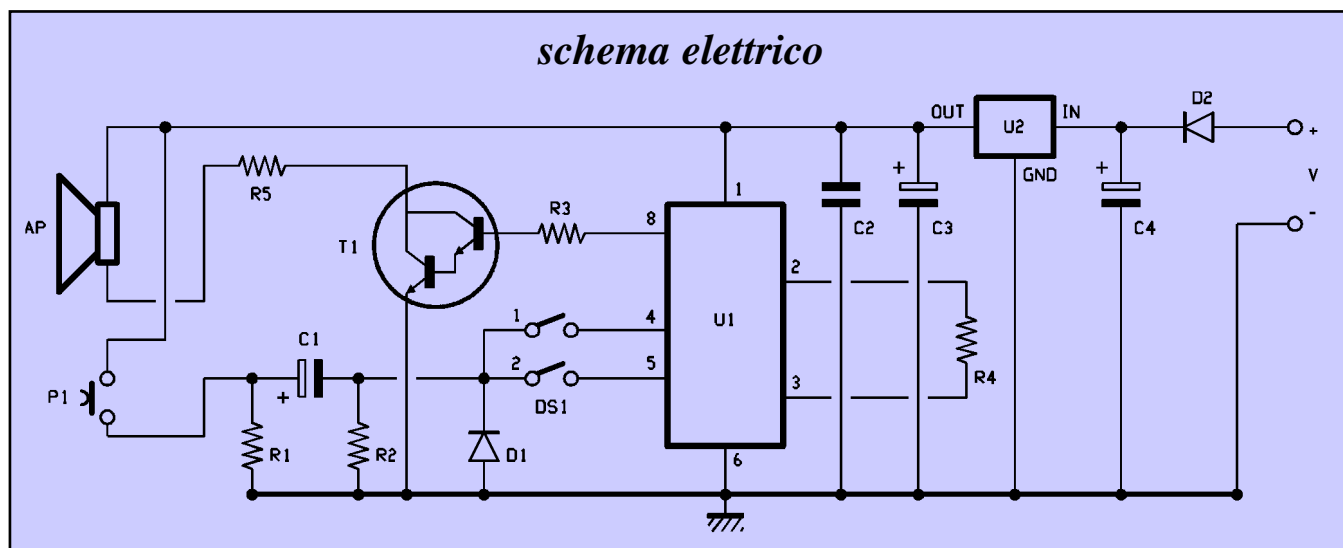
integrato si presenta in contenitore plastico dual-in-line a 4 piedini per lato e contiene tre generatori di nota che possono lavorare singolarmente o insieme. Il chip dispone di due piedini di controllo che consentono di selezionare il modo di funzionamento: si tratta del 4 e del 5, chiamati rispettivamente KEY1 e KEY2; ciascuno di questi pin è attivo



se collegato a livello alto, mentre risulta inibito se viene posto a zero logico, anche tramite una resistenza da $4,7 \div 10$ Kohm. Tenendo a livello alto il solo piedino 4 (quindi il 5 rimane a zero) l'integrato genera una nota acustica a circa 800 Hz, che termina nel giro di $4 \div 5$ secondi, quindi viene ripetuta se allo scadere di questo tempo il piedino stesso rimane a 1 logico. Mettendo invece a zero logico KEY1 e ponendo a livello alto il piedino 5 l'integrato produce due note in sequenza, ovvero la prima a circa 800 Hz, alla quale, circa 2 secondi dopo, viene sovrapposta la seconda (a circa 600 Hz); la prima nota termina dopo qualche secondo e la seconda rimane per tre o quattro secondi, dopodiché il suono smette, a meno che il piedino 5 non sia ancora a livello alto, nel qual caso la sequenza viene ripetuta. Tenendo a livello logico alto entrambi i piedini di controllo (sia il 4 che il 5) il componente produce tre note acustiche in sequenza: parte con la prima, alla quale viene sovrapposta la seconda e quindi, dopo qualche istante, anche la terza (a 440 Hz); in pratica le note escono quasi in sequenza, perché ogni volta che ne entra una nuova la

no di questi viene eccitato dalla logica che fa capo ai piedini di controllo 4 e 5; i segnali escono tutti dalla stessa parte, grazie ad un semplice mescolatore la cui uscita fa capo al piedino 8. Nel modo di funzionamento a singola nota viene attivato il generatore a frequenza più acuta: in quello a due toni si attivano in sequenza il primo ed il secondo generatore, mentre nella modalità a tre toni entrano in funzione uno dopo l'altro tutti i generatori. Il circuito principale di clock, interno all'integrato, provvede a stabilire i tempi di successione delle note, nonché la durata della dissolvenza (decadimento) di ciascuna. Il circuito di clock provvede naturalmente a determinare la frequenza di ciascuna delle note. A proposito va notato che si tratta di un oscillatore libero ad R/C, del quale possiamo selezionare la sola resistenza: quest'ultima è quella normalmente collegata tra il piedino 2 ed il 3. A causa della sua natura, l'oscillatore varia la propria frequenza in funzione della tensione di lavoro dell'integrato, così per avere i valori indicati per le varie note occorre dimensionare la resistenza di temporizzazione a seconda dell'alimentazione.

in queste pagine. Diamo un'occhiata allo schema elettrico e vediamo che l'HT2823 (U1) è l'elemento principale, ed è contornato dai pochissimi componenti che occorrono al suo funzionamento; abbiamo poi inserito un Darlington di piccola potenza per poter pilotare un altoparlante a bassa impedenza e rendere così udibili ad una certa distanza le note acustiche del campanello. La resistenza R4 è quella che determina la frequenza di lavoro dell'oscillatore principale di clock, ed è da 470 Kohm dato che facciamo lavorare U1 alla tensione di 5 volt; i piedini di selezione 4 e 5 sono stati collegati a due dip-switch in modo da consentirvi di scegliere il modo di funzionamento che preferite: con riferimento al DS1, chiudendo l'1 e lasciando aperto il 2 si ottiene il funzionamento a singola nota, e premendo il pulsante P1 l'HT2823 produce un solo suono che poi si dissolve nel giro di qualche secondo. Chiudendo il solo interruttore 2 (e lasciando quindi l'1 aperto) si ottiene la sequenza di due note, che vengono eseguite pigiando il solito pulsante. Infine, con entrambi i microinterruttori chiusi abbiamo il funziona-



precedente si dissolve gradualmente. Lo stesso vale per il funzionamento a due note e anche per la nota singola, che dopo qualche secondo va in dissolvenza. Anche nel modo a tre note la sequenza si ripete se al termine i piedini di controllo si trovano ancora a livello logico alto. L'integrato HT2823 produce le note grazie a dei generatori interni di segnale rettangolare: ciascu-

Diciamo che in linea di massima conviene utilizzare un valore di circa 390 Kohm alimentando l'HT2823 a 3 volt, di 430 Kohm a 4 volt di alimentazione, e 470 o 510 Kohm lavorando a 5 volt, che è poi il valore limite che assicura il buon funzionamento dell'integrato. Lasciamo adesso il componente in sè e vediamo come è stato usato nel circuito del campanello elettronico proposto

mento a 3 toni, che vengono riprodotti uno dopo l'altro non appena viene premuto il P1. Notate la rete elettrica posta tra il pulsante e gli ingressi di comando dell'HT2823: C1 ed R2 compongono un filtro C/R indispensabile per dare un impulso a livello alto al dip-switch anche se P1 rimane premuto; dopo la chiusura del pulsante, il C1 -inizialmente scarico- lascia passare corrente

l'integrato HT2823

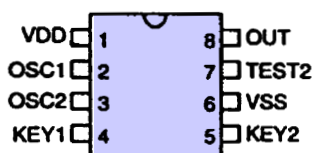
Uno dei recenti prodotti della Holtek è certamente il piccolo integrato che abbiamo usato per realizzare il campanello proposto in questo articolo: l'HT2823; si tratta di un chip incapsulato in case plastico dip a 4+4 piedini, contenente tre generatori di nota a rilassamento, controllati da una semplice logica facente capo a due piedini di comando (il 4 e il 5). A seconda del piedino usato il componente produce una nota soltanto, due o tre in sequenza: nel funzionamento a due e tre note ciascuna si sovrappone per un breve periodo alle precedenti, le quali si dissolvono gradualmente. In pratica suonando due note la prima parte con la massima intensità e inizia a calare quando

parte la seconda, fino a scomparire e lasciare solo quest'ultima, la quale a sua volta diminuisce di livello fino ad annullarsi. Nel funzionamento a tre note parte la prima che, quando arriva la seconda inizia a diminuire di livello decadendo ancora più rapidamente dopo la sovrapposizione della terza; all'arrivo di quest'ultima anche la seconda nota inizia a decadere, fino ad annullarsi. Insomma, le note scompaiono nello stesso ordine in cui si presentano all'uscita (piedi-

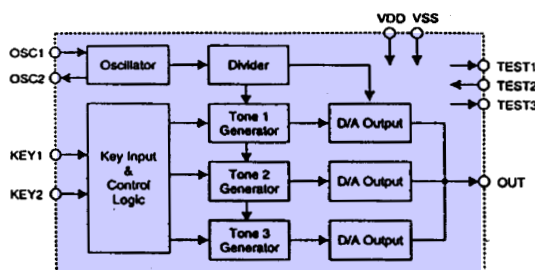
no 8) dell'integrato. Suonando più di una nota, l'ultima dura sempre circa 4 secondi oltre la scomparsa della precedente. Il funzionamento del chip è dettato dalla tabella riportata in questo box. Va notato che i livelli logici vanno applicati per un istante, almeno se si vuole ottenere l'esecuzione singola; tenendoli oltre la durata dell'esecuzione delle note selezionate, la sequenza si ripete. In pratica se si seleziona ad esempio il funzionamento a 2 note e i piedini 4 e 5 rimangono rispettivamente a 0 e 1 logico oltre il termine della seconda

nota, la sequenza riprende da capo. Il circuito di temporizzazione interno all'integrato è basato su un oscillatore del quale possiamo scegliere la

resistenza (collegata tra i piedini 2 e 3) fra 330 e 560 Kohm, anche se i valori consigliati sono 390 Kohm per un'alimentazione di 3V, 430 Kohm per 4 volt, e 470÷510 Kohm per 5 volt. Ah, naturalmente il chip funziona fra 3 ed un massimo di 5,1 volt. L'uscita può erogare un paio di mA al massimo, perciò conviene sempre usarla per pilotare la base di un transistor NPN: i segnali prodotti sono tutti rettangolari e il pin 8 a riposo è a zero volt.



	KEY1	KEY2
1 nota:	1	0
2 nota:	0	1
3 nota:	1	1



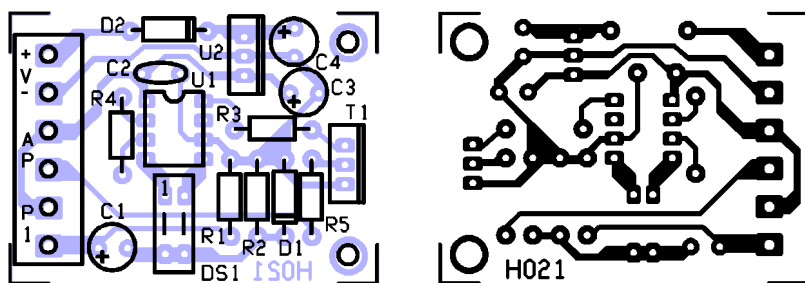
determinando il livello logico alto ai capi della resistenza R2. Una volta che il condensatore si è caricato (impiega qualche frazione di secondo) non lascia più passare alcuna corrente, e ai capi della R2 torna lo zero logico. In tal modo abbiamo sempre l'esecuzione di una sola sequenza per ogni pigiata del pulsante. Rilasciando P1 il condensatore si scarica in breve tempo attraverso

R1 e D1 (quest'ultimo protegge gli ingressi di comando collegati da DS1 dalla tensione inversa prodotta ai capi di R2 dalla scarica del C1), rimettendo il circuito in condizioni di essere nuovamente eccitato. Durante l'esecuzione delle note il segnale acustico esce dal piedino 8, e pilota (tramite R3) la base del Darlington NPN T1: quest'ultimo lo amplifica in corrente di quanto basta



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).

in pratica



COMPONENTI

R1: 100 Kohm

R2: 4,7 Kohm

R3: 2,7 Kohm

R4: 470 Kohm

R5: 1 Ohm 1/2W

C1: 10 μ F 25VL
elettrolitico rad.

C2: 100 nF multistrato

C3: 100 μ F 16VL
elettrolitico rad.

C4: 220 μ F 25VL
elettrolitico rad.

D1: 1N4148

D2: 1N4007

T1: TIP122 transistor

NPN darlington

U1: HT2823

U2: 7805 regolatore

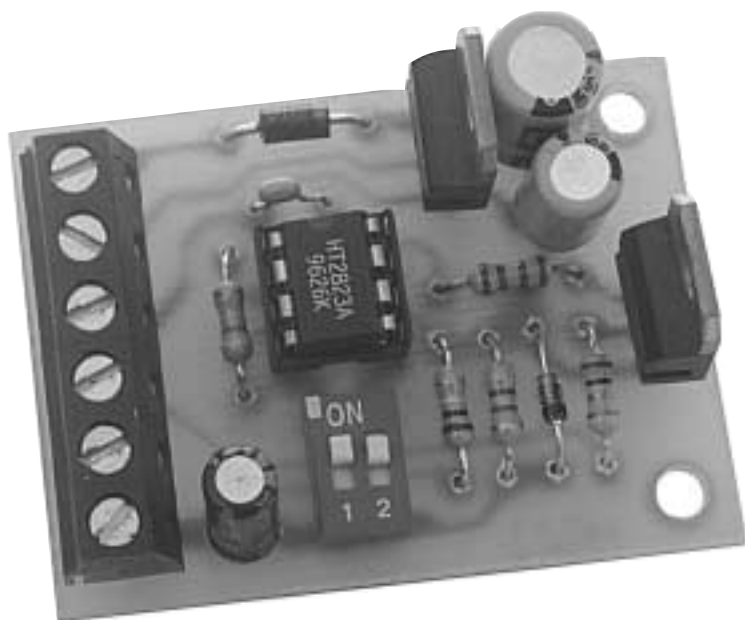
P1: Pulsante NA

AP: Altoparlante
8 Ohm 1W

DS1: Dip switch 2 poli

Varie:

- zoccolo 4 + 4;
- morsettiera 3 poli (2 pz.);
- stampato cod. H021.



a pilotare l'altoparlante AP, da 8 ohm e 1 watt. Quest'ultimo rende udibili le note ad un discreto volume sonoro, quanto basta per realizzare un classico campanello da casa. La resistenza R5, posta in serie al collettore del T1, limita leggermente la corrente e quindi la potenza acustica: eliminandola (ovvero mettendola in cortocircuito) si ottiene un piccolo aumento del livello sonoro del campanello. Tutto il circuito funziona a tensione continua di valore compreso tra 8 e 15 volt, grazie al regolatore di tensione integrato U2 (il classico 7805 in TO-220) che ricava 5

volt ben stabilizzati per far funzionare sia l'HT2823 che il circuito amplificatore per l'altoparlante. Il diodo D2 serve a proteggere il circuito nel caso per errore venga applicata l'alimentazione al contrario. Il diodo svolge comunque una seconda funzione: permette di alimentare il dispositivo con il tipico trasformatore da 12 volt usato in gran parte dei campanelli: infatti rad-drizza (sia pure a singola semionda) la tensione di ingresso (quella applicata a + e - V) consentendo all'elettrolitico C4 di livellarla ricavandone una continua. In tal modo è ancora più facile

sostituire il vecchio campanello con il nostro elettronico, dato che si può utilizzare il suo trasformatore senza stare a cercarsi un alimentatore apposta. Bene, vediamo ora come si costruisce e si installa il dispositivo. Al solito per il montaggio abbiamo previsto e disegnato una basetta stampata, la quale incisa e forata ospiterà i pochi componenti che servono. Montate sulla basetta le resistenze e i diodi, prestando attenzione al verso di inserimento di quest'ultimi, poi inserite e saldate lo zoccolo per l'HT2823; infilate e saldate anche il dip-switch DS1 (a 2 poli) tenendo il microinterruttore 1 dalla parte della R4. Montate quindi i condensatori, prestando attenzione al fine di rispettare la polarità indicata per gli elettrolitici. Inserite dunque il regolatore integrato 7805 e il TIP122 (va bene al suo posto anche un TIP110) rispettando il piano di cablaggio. Terminate le saldature inserite l'HT2823 nel proprio zoccolo badando di far coincidere i riferimenti di entrambi. Potete ora pensare al collaudo, per il quale occorre un piccolo

PER IL MATERIALE

Tutti i componenti utilizzati in questo progetto sono facilmente reperibili. L'integrato HT2823 costa 4.500 lire e può essere richiesto alla ditta Futura Elettronica, Viale Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI) tel 0331/576139 fax 0331/578200.

Microtelecamere e telecamere su scheda

La videosorveglianza a portata di mano

**FUTURA
ELETTRONICA**

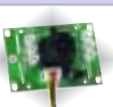
Via Adige, 11 - 21013 GALLARATE (VA)
Tel. 0331/799775 - Fax. 0331/778112 - www.futuranet.it

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

Modelli
CMOS
da circuito
stampato

FR302 - Euro 56,00	FR301 - Euro 27,00	FR300 - Euro 23,00
		
Tipo: sistema standard PAL (colori)	sistema standard CCIR (B/N)	sistema standard CCIR (B/N)
Elemento sensibile: 1/3" CMOS	1/3" CMOS	1/3" CMOS
Risoluzione: 380 Linee TV	240 Linee TV	240 Linee TV
Sensibilità: 3 Lux (F1.4)	2 Lux (F1.4)	2 Lux (F1.4)
Ottica: f=6 mm, F1.6	f=4,9 mm, F2.8	f=7,4 mm, F2.8
Alimentazione: 5Vdc - 10mA	5Vdc - 10mA	5Vdc - 10mA
Dimensioni: 20x22x26mm	16x16x15mm	21x21x15mm

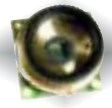
Modelli
CMOS

FR220 - Euro 96,00	FR220P - Euro 125,00	FR125 - Euro 44,00	FR126 - Euro 52,00	CAMZWCMM1 - Euro 26,00	CAMCOLMHA5 - Euro 44,00	CAMZWBLA3 - Euro 34,00
						
Tipo: sistema standard CCIR (B/N)	sistema standard CCIR (B/N)	sistema standard CCIR (B/N)	sistema standard PAL (colori)	sistema standard CCIR (B/N)	sistema standard PAL (colori)	sistema standard CCIR (B/N)
Elemento sensibile: 1/4" CMOS	1/4" CMOS	1/3" CMOS	1/3" CMOS	1/4" CMOS	1/3" CMOS	1/4" CMOS
Risoluzione: 240 linee TV	240 linee TV	380 Linee TV	380 Linee TV	380 Linee TV	380 Linee TV	240 Linee TV
Sensibilità: 0,5 Lux (F1.4)	0,5 Lux (F1.4)	0,5 Lux (F1.2)	3 Lux (F1.2)	0,5 Lux (F1.4)	1,5 Lux (F2.0)	0,1 Lux (1.2)
Ottica: f=3,5 mm, F2.6 PIN-HOLE	f=3,1 mm, F3.4 PIN-HOLE	f=5 mm, F4.5 PIN-HOLE	f=5 mm, F4.5 PIN-HOLE	f=2,2 mm	f=2,8 mm	f=3,6mm F2.0
Alimentazione: 7 -12Vdc - 50mA	7 -12Vdc - 20mA	12Vdc - 50mA	12Vdc - 50mA	8Vdc - 100mA	8Vdc - 100mA	9-12Vdc - 500mA
Dimensioni: 8,5x8,5x15 mm	8,5x8,5x10mm	27,5x17x18mm	20,5x28x17mm	18x18x17mm	26x21x18mm	54x38x28mm
		Stesso modello con ottica f=3,6mm FR125/3.6 - Euro 48,00	Stesso modello con ottica f=3,6mm FR126/3.6 - Euro 56,00	Confezione completa di alimentatore da rete.	Confezione completa di alimentatore da rete.	

Modelli
CCD
in B/N

FR72 - Euro 48,00	FR72/PH - Euro 46,00	FR72/C - Euro 46,00	FR72/LED - Euro 50,00
			
Tipo: sistema standard CCIR	sistema standard CCIR	sistema standard CCIR	sistema standard CCIR
Elemento sensibile: 1/3" CCD	1/3" CCD	1/3" CCD	1/3" CCD
Risoluzione: 400 Linee TV	400 Linee TV	400 Linee TV	400 Linee TV
Sensibilità: 0,3 Lux (F2.0)	0,5 Lux (F2.0)	in funzione dell'obiettivo	0,01 Lux
Ottica: f=3,6 mm, F2.0	f=3,7 mm, F3.5	-	f=3,6 mm, F2.0
Alimentazione: 12Vdc - 110mA	12Vdc - 110mA	12Vdc - 110mA	12Vdc - 150mA
Dimensioni: 32x32x27mm	32x32x20mm	32x32mm	55x38mm
Stesso modello con ottica: • f=2,5 mm FR72/2.5 € 48,00 • f=2,9 mm FR72/2.9 € 48,00 • f=6 mm FR72/6 € 48,00 • f=8 mm FR72/8 € 48,00 • f=12 mm FR72/12 € 48,00 • f=16 mm FR72/16 € 48,00			
		Il modulo dispone di attacco standard per obiettivi di tipo C/CS.	

Modelli
CCD
a COLORI

FR89 - Euro 95,00	FR89/PH - Euro 95,00	FR89/C - Euro 95,00	FR168 - Euro 110,00
			
Tipo: sistema standard PAL	sistema standard PAL	sistema standard PAL	sistema standard PAL
Elemento sensibile: 1/4" CCD	1/4" CCD	1/4" CCD	1/4" CCD
Risoluzione: 380 Linee TV	380 Linee TV	380 Linee TV	380 Linee TV
Sensibilità: 0,2 Lux (F1.2)	1 Lux (F1.2)	0,5 Lux (F1.2)	2 Lux (F2.0)
Ottica: f=3,7 mm, F2.0	f=5,5 mm, F3.5	-	f=3,7 mm, F2.0
Alimentazione: 12Vdc - 80mA	12Vdc - 80mA	12Vdc - 80mA	12Vdc - 65mA
Dimensioni: 32x32x32mm	32x32x16mm	32x34x25mm	26x22x30mm
Stesso modello con ottica: • f=2,9mm FR89/2.9 € 95,00			Stesso modello con ottica: • f=5,5mm FR168/PH € 110,00
		Il modulo dispone di attacco standard per obiettivi di tipo C/CS.	

Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.

Nella vita di tutti i giorni, anche senza avere le mani "immerse" nell'elettronica ci troviamo a contatto con carte magnetiche di ogni genere, dalle più semplici tessere telefoniche a quelle del Bancomat, alle carte di credito nazionali ed internazionali, alle Viacard, fino ai tesserini del codice fiscale e a quelli per varcare i tornelli dell'azienda o dell'ufficio pubblico. Insomma, buona parte degli italiani vive ormai da anni con una di queste tessere in tasca o nel portafogli, tanto

di Carlo Vignati



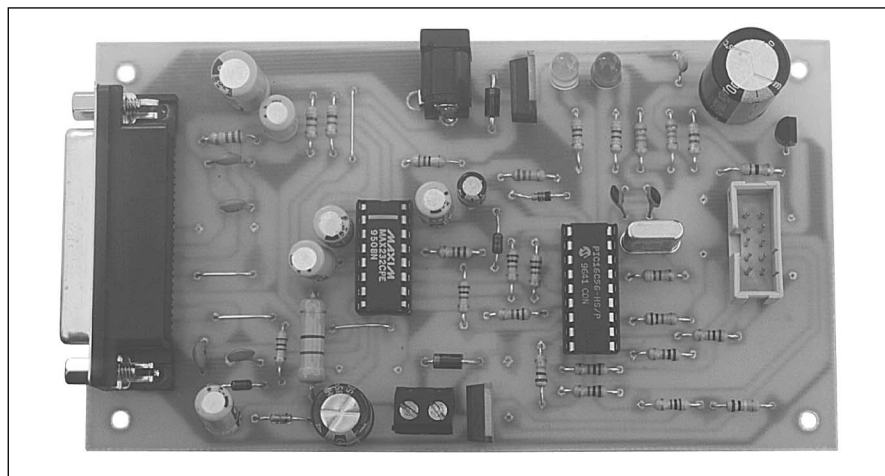
un vero e proprio circuito integrato: già, un chip di silicio senza i soliti piedini e tantomeno il tipico case plastico o ceramico. Le chipcard (un esempio la celebre CartaMoneta...) sono in pratica delle tessere che incorporano un integrato più o meno complesso, a seconda dell'operazione alla quale sono destinate, la cui memoria si può leggere non con la tipica testina da lettore di nastri magnetici, bensì semplicemente tramite un certo numero di contatti presenti sulla

PROGRAMMATORE

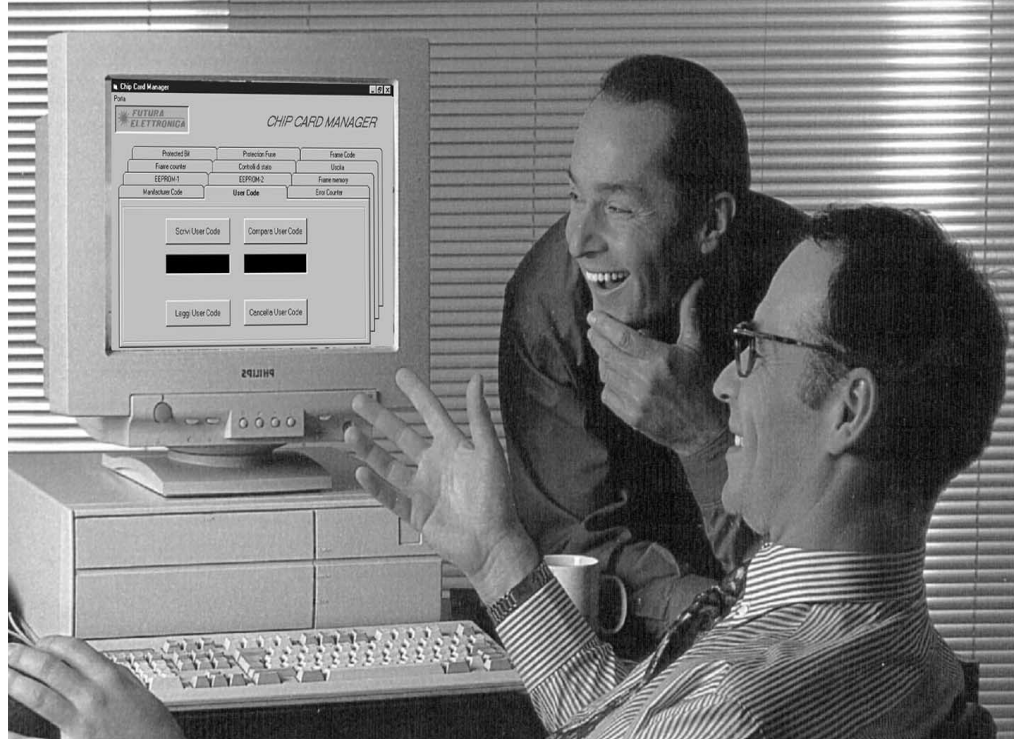
che non ci facciamo neanche più caso: le tiriamo fuori quando servono, le cambiamo quando si esauriscono o si rovinano, quindi le riponiamo con indifferenza. Eppure dietro queste carte magnetiche, di cui abbiamo già pubblicato svariati progetti (vedi fascicoli n. 8, 9 e 10), c'è una tecnologia che alla sua comparsa ha segnato un passo decisivo nell'automazione di molti pro-

cessi, che diversamente sarebbero lenti e andrebbero svolti necessariamente da personale addetto. Un'altra rivoluzione, silenziosa come quella delle tessere magnetiche, la stanno facendo le chipcard, carte nate per svolgere gli stessi compiti delle precedenti, ma sicuramente più prestanti, poiché invece di avere i dati memorizzati su una banda magnetizzata li tengono in

superficie della carta stessa. Per svolgere le operazioni di lettura, come quelle di scrittura, bisogna inserire la carta in un apposito alloggiamento che dispone di tutti i contatti a molla necessari per collegare ciascun elettrodo del chip all'interfaccia di lettura e/o programmazione. A seconda del tipo, l'alloggiamento (ovvero il connettore che accoglie la chipcard) può provvedere all'espulsione automatica della tessera a fine operazione. In commercio esistono oggi svariati tipi di chipcard, che si differenziano sostanzialmente per il circuito integrato che contengono: ne esistono versioni dotate di semplice memoria (PROM oppure EEPROM), altre dotate di memoria e logica programmabile, e altre ancora che incorporano un vero e proprio microcontrollore. Le chipcard più sofisticate consentono di realizzare chiavi inviolabili a miliardi di combinazioni, tessere



Alla scoperta delle chipcard: cosa sono e come si utilizzano. In questo articolo, una completa descrizione del loro funzionamento e un programmatore evoluto funzionante in abbinamento ad un Personal Computer.

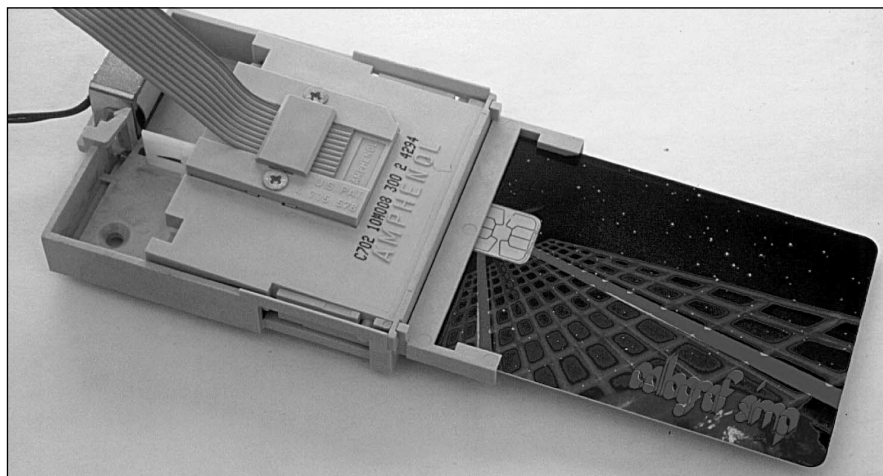


DI CHIP-CARD

d'accesso a locali ad alta protezione, carte ad esaurimento in grado di memorizzare certi importi e di scaricarli pian piano che vengono utilizzati: il caso, ad esempio, delle tessere prepagate per i nuovi telefoni cellulari senza abbonamento (uno è il "Timmy" della Telecom Italia Mobile). In questo articolo parliamo di chipcard sia dal punto di vista teorico, cercando di spiegare le funzioni principali che caratterizzano questi dispositivi, che pratico presentando un completo programmatore per le chipcard da 416 bit basate sul chip SLE4404. Il nostro programmatore gestito da un microcontrollore PIC16C56 funziona in abbinamento ad un Personal Computer IBM compatibile che, grazie ad un apposito programma che "gira" sotto Windows, consente di leggere e scrivere dati nella carta. Prima di entrare nel vivo del progetto analizziamo la chipcard impiegata la quale, come

detto, incorpora il chip SLE4404 Siemens. Quest'ultimo dispone di una memoria EEPROM gestita da una completa logica di sicurezza; la sua area di memoria consiste in una matrice di 416 celle di memoria raggruppate in righe di 16 bit. L'organizzazione della memoria e l'impiego della logica di controllo degli accessi assicurano un'elevatissima protezione contro i tentativi

di effrazione, e tra breve scopriremo il perché. La memoria dell'SLE4404 risulta suddivisa in diversi blocchi funzionali: in pratica una parte è accessibile sia in lettura che in scrittura, mentre un'altra parte è solo leggibile ed un'altra ancora modificabile fino a quando non viene bruciato un apposito fusibile; dopo la bruciatura del fusibile, quest'ultima frazione di memoria e



chip-card: organizzazione della memoria

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

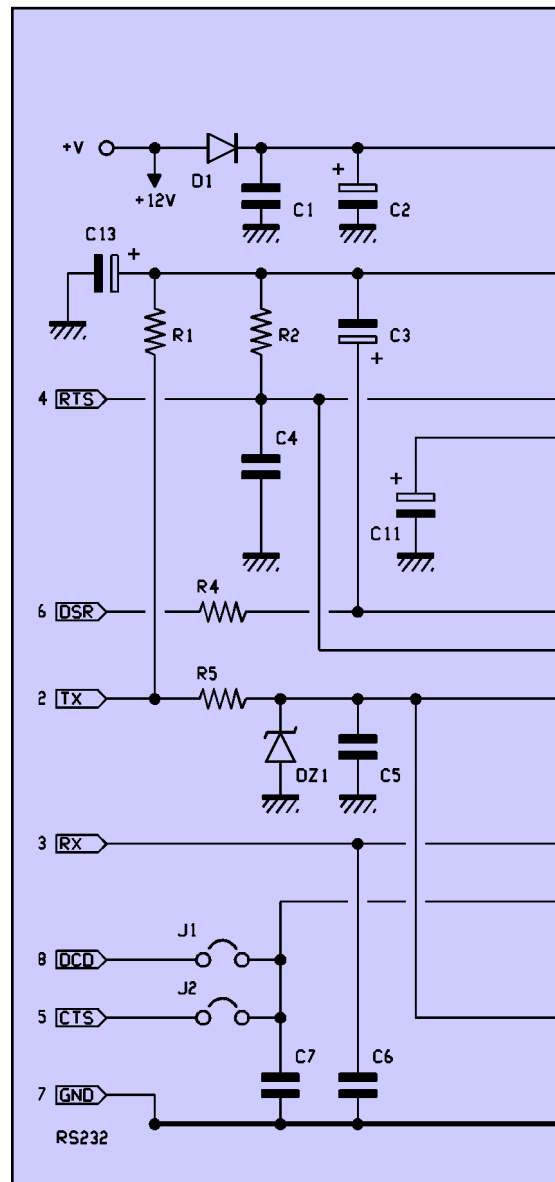
BLOCCO	INDIRIZ.	N.BITS	CANCELLAZ	SCRITTURA	LETTURA
MANUFACTURER CODE	0-15	16	MAI	MAI	SEMPRE
APPLICATION ROM	16 - 63	48	MAI	MAI	SEMPRE
USER CODE (BC)	64 - 79	16	CON BC / FZ	CON BC / FZ	(2)
ERROR COUNTER	80 - 83	4	CON BC / FZ	SEMPRE	SEMPRE
E ² PROM-1	84 - 95	12	CON BC / FZ	SEMPRE	SEMPRE
E ² PROM-2	96 -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

Nota (1): i bits all'indirizzo 112 e 113 della Frame Memory configurato la Frame Memory stessa come riportato nella seguente tabella:

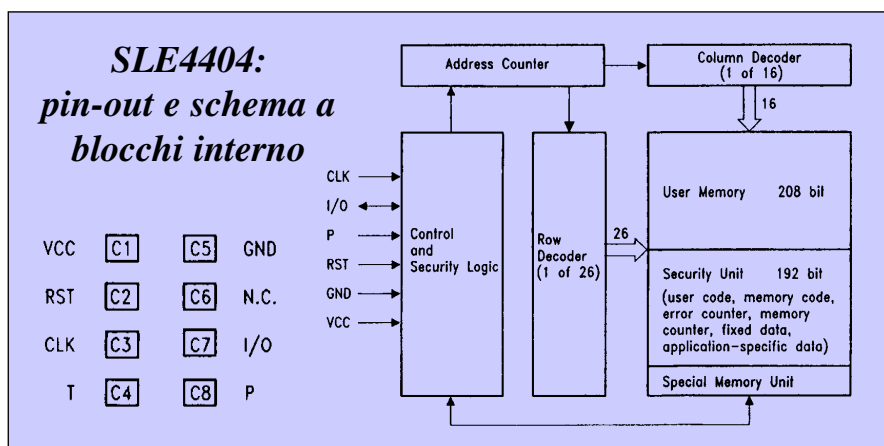
BIT112	BIT113	CONFIGURAZIONE	SCRITTURA	LETTURA
1	1	PROM	CON BC/FZ	SEMPRE
0	1	ROM	MAI	SEMPRE
1	0	PROM SEGRETA	CON BC/FZ	CON BC/FZ
0	0	ROM SEGRETA	MAI	CON BC/FZ

la logica di sicurezza vengono "iniziate" e alcuni parametri non possono più essere alterati. Naturalmente il grado di protezione è aumentato dal fatto che per accedere a determinate zone dei dati bisogna conoscere ed

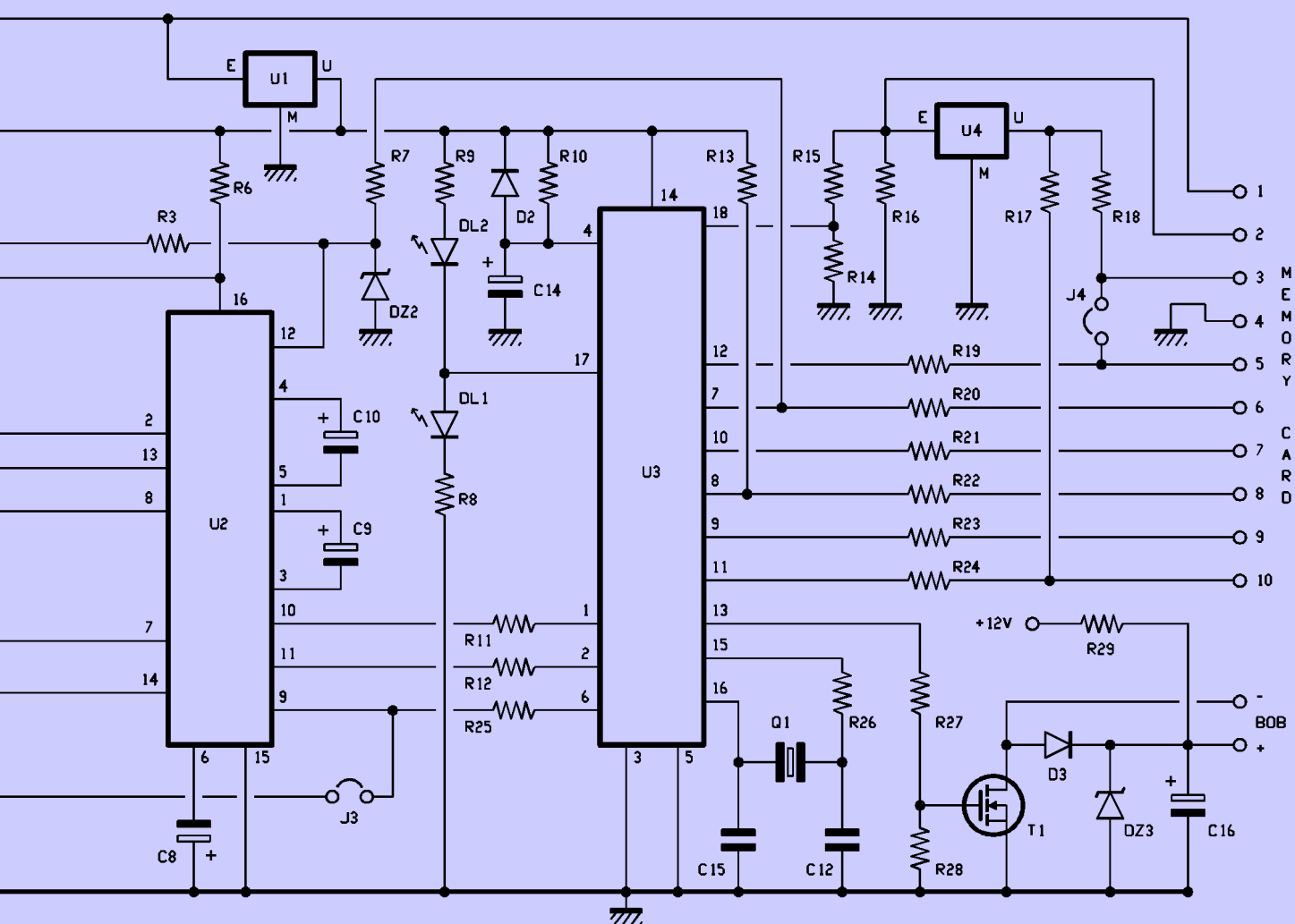
introdurre uno o più codici. Il chip SLE4404 è quindi adatto per la realizzazione di chiavi d'accesso, sistemi ad azzeramento, nonché per costruire carte di credito. Senza scendere troppo nei dettagli, possiamo dire che la parte



di memoria non scrivibile dall'inizio è quella riservata al costruttore, ed ospita quello che chiamiamo "Manufacturer Code": in pratica un codice dato dal fabbricante che, una volta scritto, non può più essere ritoccato, ma soltanto letto. In questa frazione di memoria (in pratica una PROM...) il costruttore può inserire dati quali la scadenza della tessera, oppure può essere inserito il numero seriale, utile per identificare le varie chipcard emesse da una fabbrica o da un istituto di credito. La parte di memoria riservata al Manufacturer Code corrisponde ai primi 16 bit (address 0÷15). Il secondo pezzo della parte di memoria non scrivibile (ROM) è composto da 48 bit (indirizzi 16÷63) ed ospita l'Application ROM, cioè un secondo codice o comunque una ulteriore informazione sull'utilizzo o la



schema elettrico



destinazione della chipcard. Ad esempio l'application ROM può distinguere una partita di carte da un'altra: in pratica se un fornitore di servizi vuole distinguere quelle destinate ad un uso da quelle fornite per una seconda applicazione (es. una per accrediti e l'altra per accessi a dei locali protetti) può richiedere al fabbricante le carte, con lo stesso Manufacturer Code (che è sempre lo stesso per il costruttore...) ma con differenti codici in Application ROM. Dall'indirizzo 64, ovvero dal sessantaquattresimo bit in poi, la memoria può essere scritta o letta a piacere, in modo da introdurre dati di funzionamento, codici personali, valori da azzerare, ecc. Nei dettagli, la restante memoria (bit dal 64 al 415) è organizzata, ovvero ripartita dalla logica di sicurezza, in 7 segmenti che analizza-

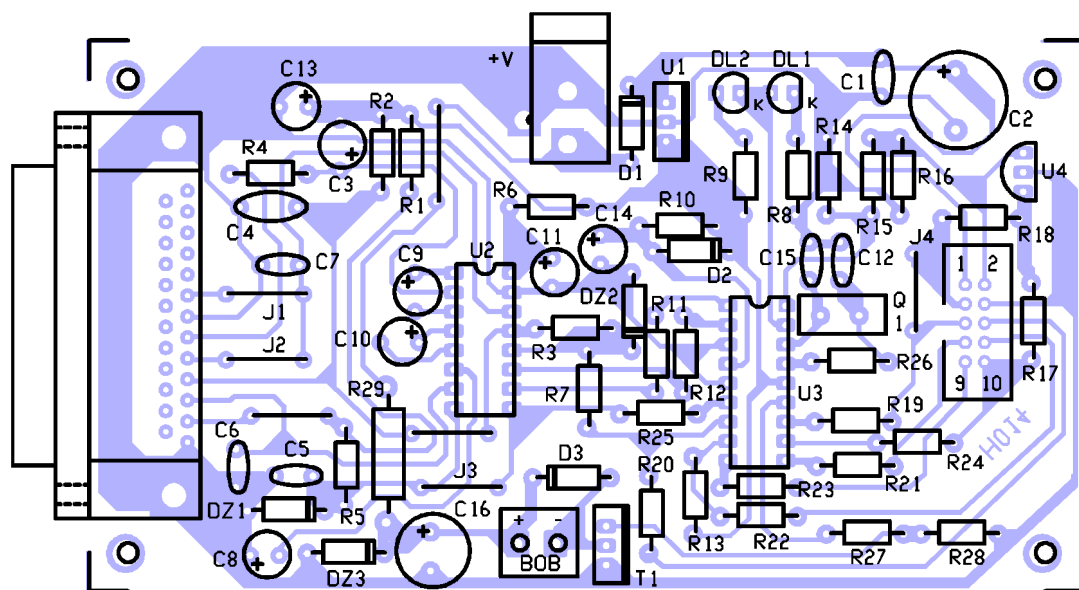
mo ora nei dettagli. Dall'indirizzo 64 al 79 abbiamo 16 bit utilizzabili per scrivere il cosiddetto User Code: si tratta del codice di accesso alla memoria (lettura e scrittura nelle zone consentite) ovvero del codice personale, insomma,

tipo quello della carta di credito o del Bancomat, che possiamo chiamare PIN (Personal Identification Number). Questo codice è quello che va introdotto per eseguire tutte le operazioni protette, indipendentemente dal fatto che

significato dei pin del chip SLE4404

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

piano di cablaggio e ...



COMPONENTI

R1: 4,7 Kohm
R2: 4,7 Kohm
R3: 1 Kohm
R4: 2,7 Kohm
R5: 100 Ohm
R6: 22 Ohm
R7: 1 Kohm

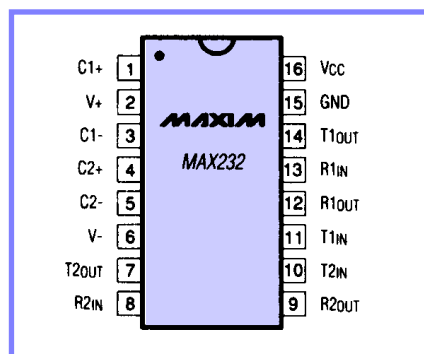
R8: 470 Ohm
R9: 470 Ohm
R10: 22 Kohm
R11: 1 Kohm
R12: 1 Kohm
R13: 10 Kohm
R14: 33 Kohm
R15: 33 Kohm
R16: 4,7 Kohm

R17: 1,5 Mohm
R18: 47 Ohm
R19: 470 Ohm
R20: 1,5 Mohm
R21: 1 Kohm
R22: 1 Kohm
R23: 1 Kohm
R24: 1 Kohm
R25: 1 Kohm

R26: 470 Ohm
R27: 1 Kohm
R28: 100 Kohm
R29: 47 Ohm 2W
C1: 100 nF multistrato
C2: 1000 µF 25VL elettr.
C3: 47 µF 25VL elettr.
C4: 330 pF ceramico
C5: 100 pF ceramico

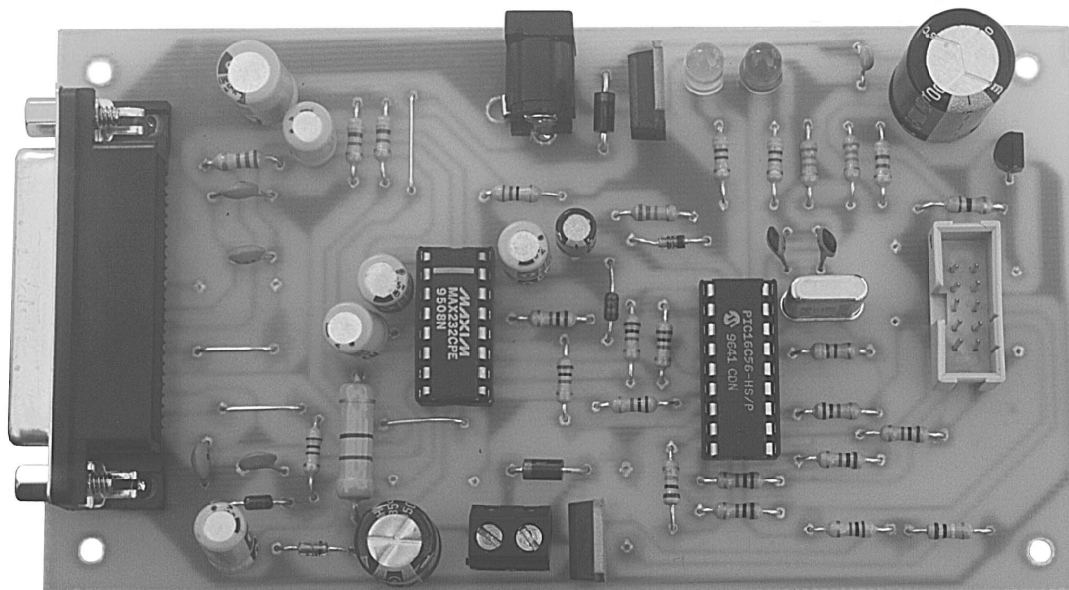
le stesse richiedano ulteriori codici specifici. L'User Code può essere scritto o modificato dal programmatore che configura la carta. Non può più essere letto qualora venga bruciato il fusibile di protezione. Il successivo blocco di memoria (4 bit, dall'80 all'83) è riservato all'Error Counter, ovvero ad un contatore che registra tutti i confronti dell'User Code introdotto con quello memorizzato, e blocca l'accesso alla memoria del chip dopo 4 tentativi; insomma, un dispositivo di sicurezza che rende inservibile la chipcard dopo 4 introduzioni del codice utente; ciò significa che se qualcuno che non conosce il codice tenta di usare la Card, ha soltanto 4 tentativi per trovare il codice utente giusto, dopodiché la carta diviene inutilizzabile e va gettata via. Ad ogni modo si tenga presente che questo contatore decremente di un'unità ad ogni operazione che richiede l'introduzione da operatore dell'User

Code, e va quindi ripristinato, dopo ogni introduzione, per evitare che la carta alla quarta operazione divenga inservibile. Il contatore in questione può essere letto in qualunque istante, liberamente, mentre per azzerarlo (cioè rimettere ad 1 tutti i bit e ripristinare i 4 confronti...) bisogna introdurre prima l'User Code. L'Error Counter si può comunque modificare liberamente, ovvero in esso si può scrivere un numero di confronti minore di quello presen-



te al momento, senza bisogno di passare dall'User Code: ciò è logico perché si tratta di un'operazione che limita le possibilità di accesso e quindi, semmai, aumenta il grado di sicurezza. L'Error Counter è a quattro bit, inizialmente tutti ad 1 logico, che vanno a zero logico uno alla volta ad ogni confronto dell'User Code, a partire da quello meno significativo. La zona di memoria compresa tra gli address 84÷95 (12 bit) e quella tra 96 e 111 (16 bit) costituiscono la EEPROM vera e propria, divisa in due sezioni denominate rispettivamente EEPROM1 ed EEPROM2 (quest'ultima protetta dagli accessi non autorizzati): nella prima si può leggere e scrivere sempre, liberamente, mentre per la seconda è possibile sempre leggere, ma per scrivere occorre prima introdurre l'User Code. Per entrambe le parti di EEPROM la cancellazione dei dati può essere eseguita solamente introducendo prima il

... prototipo a montaggio ultimato



C6: 330 pF ceramico
C7: 330 pF ceramico
C8: 47 µF 25VL elettr.
C9: 47 µF 25VL elettr.
C10: 47 µF 25VL elettr.
C11: 47 µF 25VL elettr.
C12: 15 pF ceramico
C13: 220 µF 25VL elettr.
C14: 4,7 µF 25VL elettr.

C15: 15 pF ceramico
C16: 470 µF 16VL elettr.
D1: 1N4002
D2: 1N4148
DZ1: Zener 6,2V
DZ2: Zener 6,2V
DZ3: Zener 15V
T1: Mosfet BUZ11
Q1: Quarzo 8 Mhz

U1: Regolatore 7805
U2: MAX232
U3: PIC16C56-HS (MF98)
U4: Regolatore 78L05
DL1: LED rosso 5 mm
DL2: LED verde 5 mm

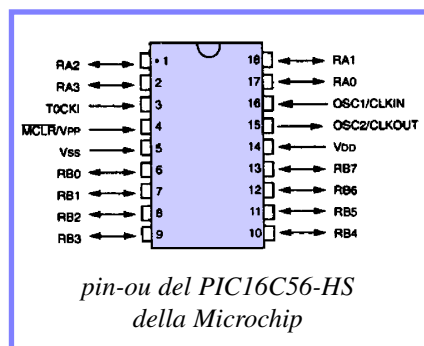
Varie:

- zoccolo 8 + 8;

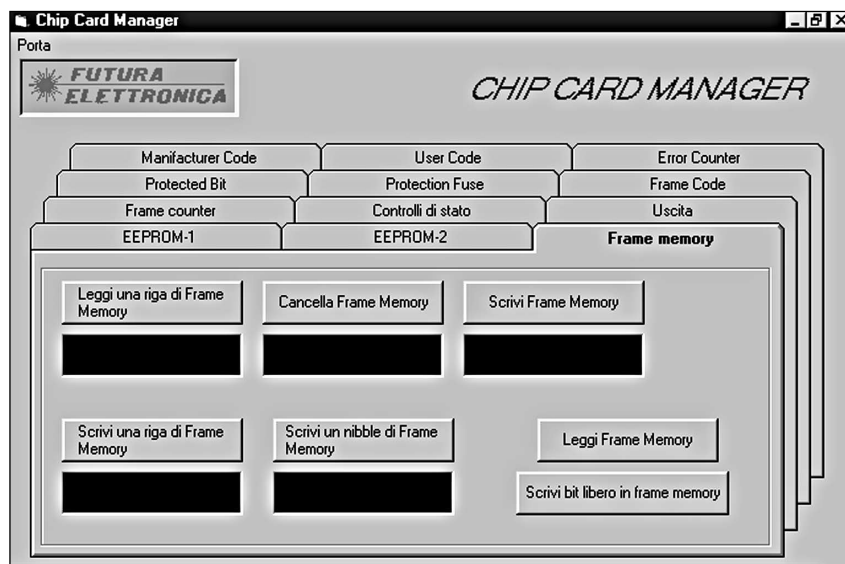
- zoccolo 9 + 9;
 - connettore da cs per Chip-card;
 - connettore 25 poli canon 90° femmina;
 - plug femmina da c.s. di alimentazione;
 - morsettiera 2 poli;
 - stampato cod. H014.

solito User Code. Nelle due zone di EEPROM si possono inserire dati che possono essere incrementati o decrementati durante il normale uso della chipcard: ad esempio i crediti disponibili per un servizio telefonico, per il noleggio di videocassette, per il pedaggio autostradale, ecc. Comunque vi trovano posto i dati che devono essere modificati frequentemente nelle normali operazioni svolte dall'utente del servizio. Dopo la EEPROM troviamo 208 bit (dall'indirizzo 112 al 319) che costituiscono la User Memory o Frame Memory, nella quale si possono depositare dati di vario genere: ad esempio gli identificativi di un cliente, di un utente, le caratteristiche del servizio a cui può accedere, il limite di credito, ecc. In programmazione nella Frame Memory si possono compiere diverse operazioni, a seconda dello stato dei suoi primi 2 bit: questi configurano infatti la memoria secondo quanto

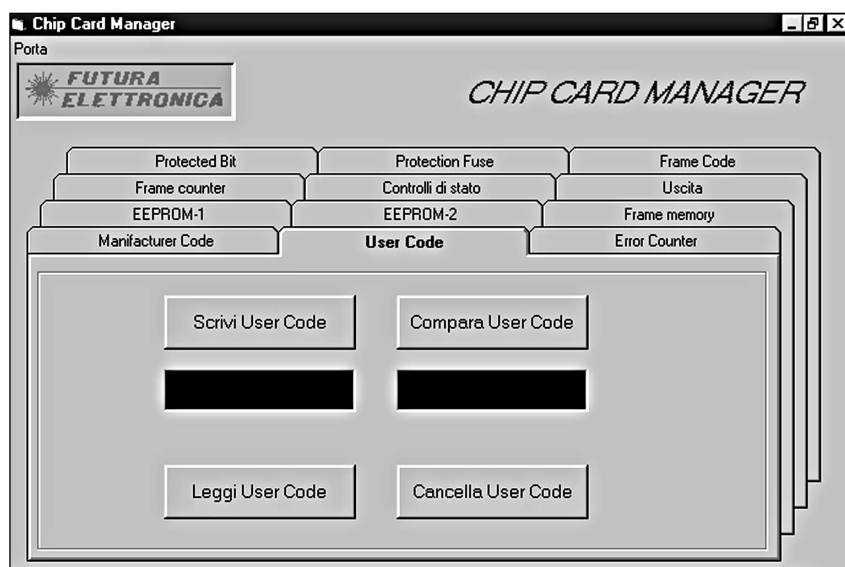
esposto dalla tabella riportata in queste pagine. In sostanza la Frame Memory viene configurata come PROM (memoria programmabile) se i bit 112 e 113 sono entrambi ad 1 logico, quindi in essa si può scrivere mediante apposite istruzioni e si può leggere sempre il contenuto; se il bit 113 è a zero logico la memoria diviene una PROM segreta, e in essa si può scrivere o leggere solamente tramite apposite istruzioni, ovvero previo inserimento dell'User



Code. La Frame Memory viene configurata come ROM se il bit 112 ed il 113 sono rispettivamente a 0 ed 1 logico: in questo caso si può soltanto leggerne il contenuto, liberamente; se invece i bit sono entrambi a zero logico la memoria è sempre a sola lettura, però per potervi accedere occorre introdurre il solito codice utente (User Code) poiché si va in modalità protetta (ROM segreta). A riguardo della User Memory va anche detto che si può riscriverne il contenuto per 64 volte durante la vita del chip; il numero di modifiche o comunque di riscrittura della memoria Frame viene conteggiato dal Frame Counter, un contatore software che analizzeremo tra breve. Subito dopo lo spazio riservato alla User Memory si trova la parte di memoria destinata al Frame Code, che comprende 32 bit allocati dall'indirizzo 320 al 351: questo spazio ospita il codice che va inserito quando si vuole



Sopra (fig. 1) videata del programma Chipcard Manager relativa alla gestione della Frame Memory. Sotto (fig. 2) come appaiono i possibili comandi di scrittura, lettura e cancellazione del codice utente (User Code).

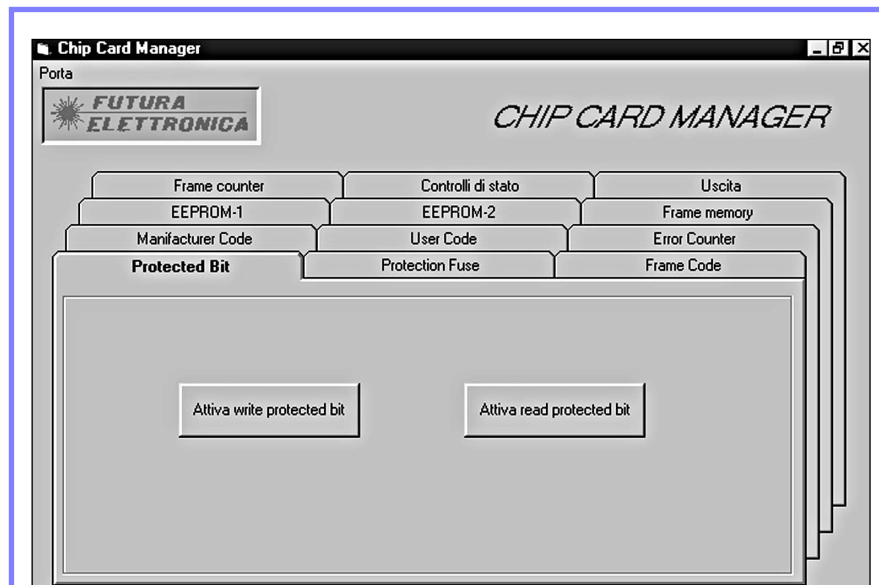


modificare o cancellare il contenuto della Frame Memory. Tale codice d'accesso è appunto a 32 bit; viene programmato dall'utente o dal fornitore del servizio mediante una procedura che richiede l'introduzione dell'User Code, ed è quello che in sostanza consente di operare con la memoria utente: lo stesso va inserito prima di procedere alla lettura in modalità protetta, ovvero se la Frame Memory è configurata come "segreta". Si noti che il Frame Code può essere modificato a piacimento fino a quando viene bruciato il fusibile di protezione: facendo ciò viene inizializzato il sistema di logica

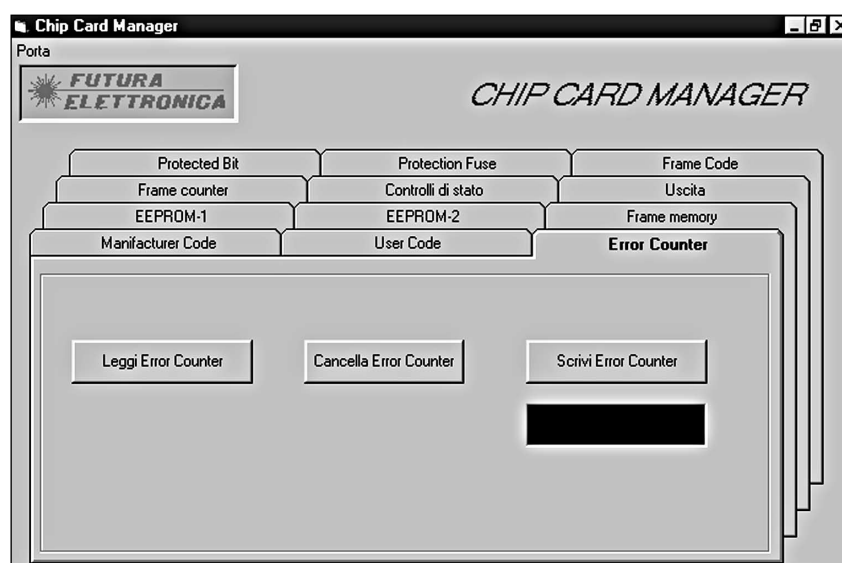
protetta e non è più possibile cancellare, scrivere e nemmeno leggere tale codice, neppure passando per l'User Code. L'ultima parte della memoria dell'SLE4404, cioè gli ultimi 64 bit (allocati dall'address 352 al 415) accoglie il Frame Counter, che in sostanza non è altro che un contatore normalmente utilizzato per memorizzare gli accessi alla Frame Memory, ovvero le introduzioni del Frame Code (RC). Può essere solo decrementato ad ogni utilizzo della carta, di un'unità per ogni introduzione del codice Frame. Si può sempre leggere lo stato del contatore senza che sia

necessario introdurre alcun codice d'accesso, oppure modificarlo in qualunque momento: va però notato che per modifica si intende il decremento, cioè si può soltanto ridurre il numero di accessi disponibili e non aumentarlo. Quindi se la carta nuova segna 64 (accessi) nel Frame Counter, volendo possiamo ridurre questi a 32, a 10, ecc. Se ad esempio, dopo un mese di programmazioni e riprogrammazioni, il contatore segna 32, non è possibile alzare il valore a 35, 36, o riportarlo a 64, poiché esso segna inesorabilmente gli accessi alla memoria Frame, impedendoli di fatto quando il suo valore diviene 0. Il Frame Counter può essere azzerato se non è già stato bruciato il fusibile di protezione. Va notato infine un dettaglio molto importante che riguarda l'organizzazione del contatore: nella comunicazione tra la memoria del chip e la scheda di interfaccia i 64 bit appaiono formati da 16 gruppi (nibbles) di 4 bit binari ciascuno; tuttavia ogni gruppo consente di rappresentare quattro combinazioni, e non 16 come sarebbe logico pensare. Insomma, un valore del Frame Counter potrebbe essere il seguente: 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111: sono in tutto 64 bit, raggruppati a 4 per volta; se ora prendiamo il primo pezzo, 1111, vediamo che dispone di 4 bit espressi in forma binaria, che teoricamente dovrebbero dare 16 combinazioni (da 0000 a 1111). In realtà ad ogni accesso alla Frame Memory i gruppi di bit perdono un 1 ed acquistano uno 0, partendo dal bit meno significativo (quello a destra) e andando verso quello di peso maggiore. Il "count-down" parte dal gruppo di 4 bit più a destra e pertanto, nel caso dell'esempio fatto poc'anzi, avremmo l'ultimo nibble 1111 che diviene 1110; al successivo accesso questo avrebbe un bit in più a 0, e assumerebbe la forma 1100, e così via fino a divenire 0000; a questo punto le successive introduzioni del Frame Code porterebbero ad azzerare via-via i bit del secondo gruppo, quindi quelli del terzo, e così fino a quelli del sedicesimo. Perciò ogni gruppo di bit rappresenta 4 combinazioni, e così si spiega perché pur avendo 64 bit il Frame Counter consente 64 operazioni della Frame Memory piuttosto che 2 elevato

alla 64, come sarebbe pensabile avendo a che fare con valori rappresentati in binario. Bene, questo è quanto va detto circa l'organizzazione della memoria del chip SLE4404 Siemens; queste informazioni ci consentono di capire che la ripartizione della memoria consente un'altissima affidabilità del sistema: infatti per accedere a determinate informazioni occorre non introdurre un codice e via, ma si devono eseguire procedure complesse che prevedono l'inserimento di più codici impossibili da trovare a tentativi. Per fare un esempio, supponiamo che una chipcard basata sull'SLE4404 contenga dei dati di credito e che si voglia alterare l'importo massimo prelevabile (magari è pari ad 1.000.000 di lire e si vuol portarlo a 10.000.000) in modo da avere maggiore disponibilità: se questo importo si trova nella User Memory (Frame...) occorre innanzitutto introdurre il codice-utente (User Code) che già di per sé ha 16 bit (ovvero più di 65.000 combinazioni) quindi va introdotto anche il Frame Code (e qui i bit sono 32, perciò oltre 4 miliardi e 290 milioni di combinazioni) in un massimo di tre tentativi, dopodiché la Card diviene inutilizzabile. Lasciamo adesso il chip Siemens e vediamo come è composta la carta che abbiamo utilizzato: questa dispone nella parte sinistra, più o meno a metà altezza, di 9 elettrodi dorati, otto dei quali sono collegati agli altrettanti terminali dell'integrato SLE4404; l'altro, il nono, serve a chiudere due contatti del lettore/scrittore in modo da comunicare al circuito di interfaccia la presenza o l'assenza della carta. Le connessioni della carta permettono di fornire l'alimentazione al chip interno, e di dialogare con esso tramite un semplice canale seriale TTL; in queste pagine trovate lo schema che illustra la posizione e il significato degli elettrodi. Va comunque detto che non tutte le card in commercio sono come la nostra: ne esistono tipi differenti, non solo per quanto riguarda le funzioni del chip integrato, ma anche riguardo alle connessioni con l'esterno. Nel nostro caso per operare con la chipcard dobbiamo inserirla in un alloggiamento, ovvero in un lettore che la ospiti realizzando le connessioni elettriche con i suoi contatti, che sono nell'ordine: 1) positivo di alimentazio-

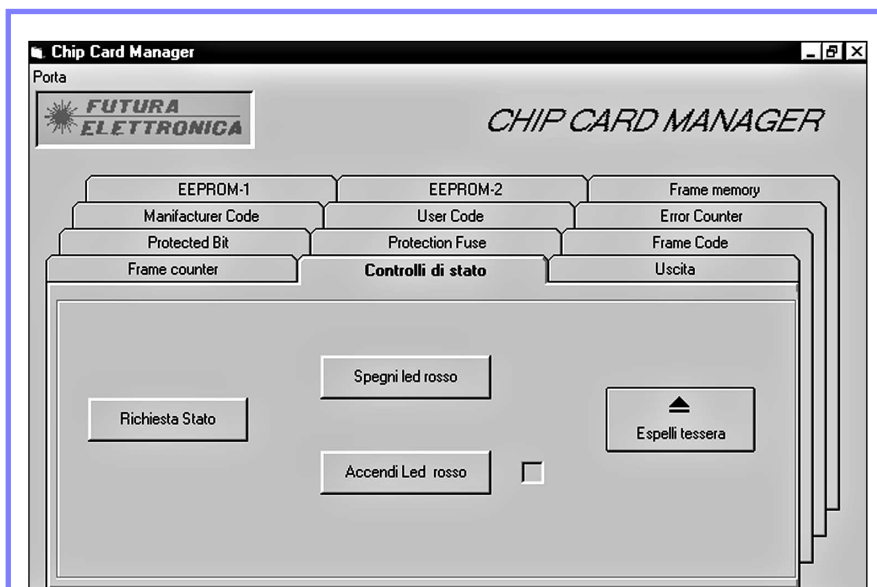


Il bit di protezione della memoria in lettura o in scrittura può essere attivato tramite la videata di controllo del Protected Bit (sopra, fig. 3). Sotto (fig. 4) i comandi relativi alla gestione dell'Error Counter.

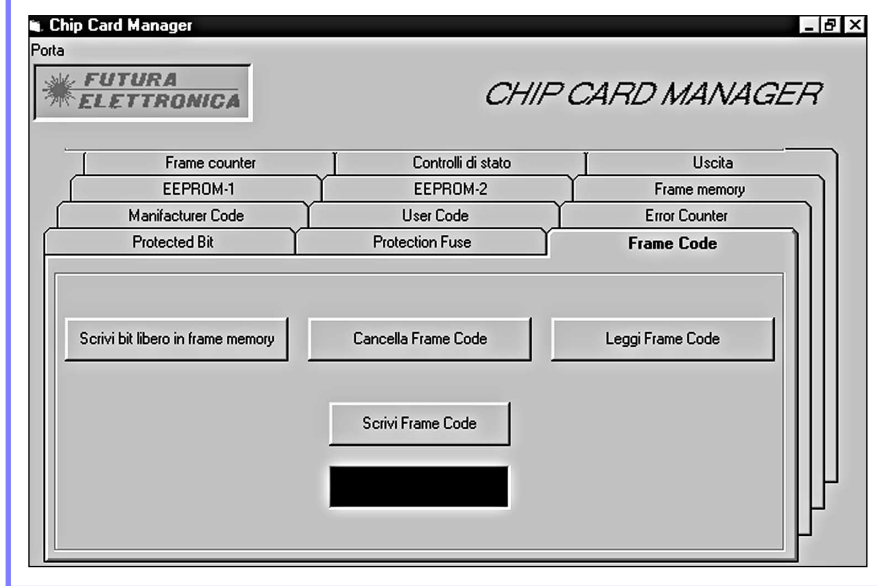


ne 5V; 2) Ingresso di controllo, ovvero reset; 3) ingresso di clock; 4) ingresso di test; 5) massa; 6) non collegato; 7) I/O dati; 8) cambio dati (ingresso di controllo). Il lettore opera collegato a sua volta, tramite un connettore flat, alla scheda di interfaccia della quale trovate in queste pagine lo schema elettrico. Con riferimento a quest'ultimo, diciamo che il collegamento è fatto così: i piedini 1 e 2 servono a rilevare la presenza della chipcard nel lettore, e in pratica sono collegati a due elettrodi che vengono uniti (dal nono contatto, quello che si estende dall'alto in basso e passa dal mezzo della placca degli

elettrodi) introducendola completamente; in tal modo viene alimentato il regolatore di tensione U4, che provvede a fornire i 5 volt stabilizzati ai piedini 3 e 5 (quest'ultimo alimentabile tramite il ponticello J4). Il primo è connesso elettricamente al contatto 1 del lettore, e quindi della chipcard. L'unione dei punti 1 e 2, portando i 12 volt all'entrata dell'U4, determina anche il livello logico alto al piedino 18 dell'U3, il microcontrollore PIC16C56 che abbiamo programmato apposta per gestire il dialogo tra il Personal Computer è collegato alla porta seriale (connettore Canon a 25 poli...) e il let-



Sopra (fig. 5) la videata che consente di gestire i due LED disponibili sulla scheda del programmatore e l'espulsione automatica della tessera.
Sotto (fig. 6) i possibili comandi che lavorano con il Frame Code.

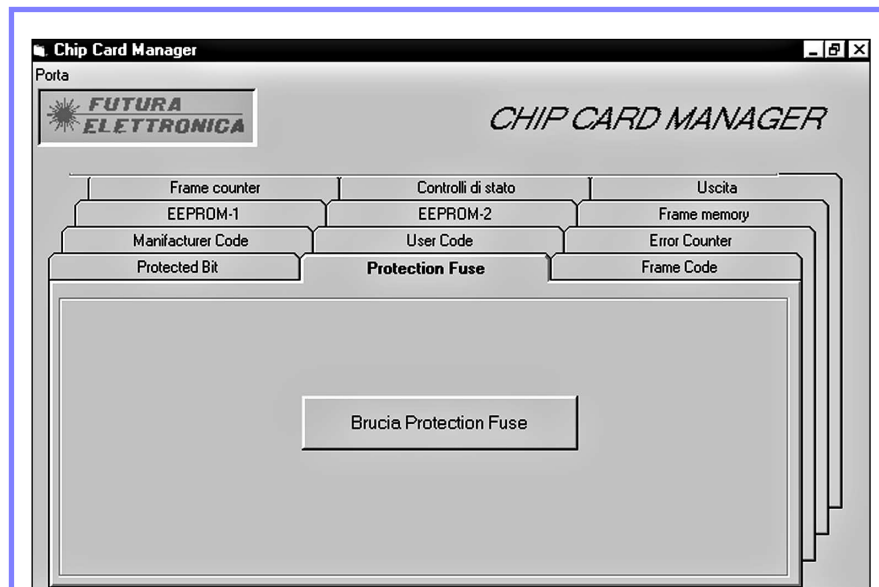


tore; il livello logico 1 dice al micro che la carta è stata inserita, e che può quindi prepararsi ad eseguire le varie operazioni. Notate che il partitore R15/R14 serve per abbassare la tensione principale portandola a livelli leggibili dall'U3. Il contatto 4 del connettore porta il collegamento di massa al lettore, ovvero alla carta, mentre 5, 7, 8, 9 e 10 sono rispettivamente RST, CLK, I/O dati, T e P della stessa; il contatto 6 per il momento non è usato, e corrisponde al C6 della chipcard. Potrà essere usato in versioni future basate su integrati che utilizzano anche il piedino 6. Bene, a questo punto abbiamo già le

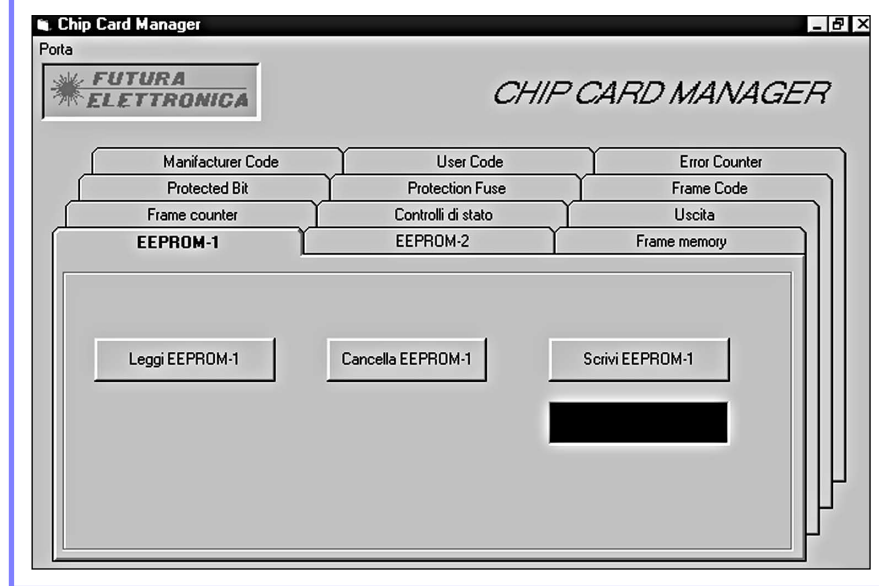
idee più chiare, e possiamo vedere come funziona l'interfaccia, lasciando momentaneamente da parte il programma di lavoro su PC. Allora, abbiamo detto che l'integrato U3 è un microcontrollore programmato per gestire il dialogo tra computer e lettore chipcard; bene, poiché funziona a 5 volt ma deve comunicare con la porta seriale RS232-C del computer (sulla quale i livelli logici sono del tipo +12V/-12V) abbiamo inserito nel circuito un convertitore RS232-C/TTL realizzato con un solo integrato studiato appositamente per tale applicazione: si tratta del MAX232 della Maxim. Il chip della Maxim con-

tiene quattro canali, di cui due in entrata (RS232-C/TTL) dal computer, facenti capo ai piedini 13/12, 8/9 (rispettivamente Input e Output) ed altrettanti in uscita (TTL/RS232-C) verso di esso, facenti capo ai pin 10/7 e 11/14 (TTL/computer). Un'altra particolarità dell'U2 sta nel fatto che internamente dispone di un generatore di tensione duale che, partendo da 12 volt, ricava i +5V per le uscite TTL e i -12V per i canali RS232-C. Usiamo questo quadruplo convertitore per le linee dati (TXD ed RXD) e per i segnali di controllo DCD e CTS. Si noti che nomi e numeri dei piedini del connettore di interfaccia con il PC sono quelli del DB25 della porta seriale dello stesso: pertanto il collegamento tra i due va realizzato con un cavo diretto, ovvero con uno di quelli normalmente usati per le connessioni tra DTE (Data Terminal Equipment) e DCE (Data Communication Equipment) ovvero, ad esempio, tra computer e modem. Riassumendo, il piedino 2 (TXD) è quello attraverso cui il computer invia i dati alla scheda (quindi per essa sarebbe l'RXD); il 3 (RXD) è invece usato dalla stessa per mandare i dati al PC, e sarebbe quindi il suo TXD. Questo per quanto riguarda le linee-dati; quanto ai segnali di controllo il discorso è il seguente: il pin 4 è il Request To Send del computer, e tramite questo segnale viene inviata alla scheda la richiesta di trasmissione, mentre dal 5 (CTS e DCD) giunge la conferma che il PC può trasmettere. Il microcontrollore U3 usa quindi i suoi piedini 1 e 2 come uscite (rispettivamente per trasmettere i dati e per il CTS) mentre 8 e 13 funzionano entrambi da ingressi e ricevono i segnali seriali del MAX232 (dati al piedino 6 e RTS al 7, che attualmente è una linea non usata del lettore). Ultima cosa: il piedino 13 del microcontrollore è utilizzato, quale uscita, per pilotare il gate del mosfet T1 che, in presenza del livello logico alto, va in conduzione e consente di alimentare l'elettromagnete per l'espulsione della tessera nei connettori che ne sono dotati. Il comando di espulsione viene dato dal computer sempre con il solito programma, e mediante un codice che analizzeremo più avanti. Ma vediamo adesso come avviene la comunicazione con la chipcard, cioè come si usa il program-

ma che consente di leggere e scrivere in essa alcuni dati. Innanzitutto diciamo che il computer dialoga sulla RS232-C con la scheda di interfaccia in half-duplex, e la condizione di tessera inserita nel lettore è segnalata da questa mediante la linea RTS, oppure viene trasmessa in risposta al messaggio di richiesta dello stato (S). Tenete presente inoltre che se alimentando il lettore la carta si trova inserita lo stesso, è in grado di ricevere il codice della linea di comunicazione dopo 3 secondi, o istantaneamente se la tessera non è inserita. Detto ciò, considerate che i formati dei messaggi ricevuti dal PC sono i seguenti: per comandi che non richiedono parametri: "STX, comando, ETX"; per quelli che richiedono parametri: "STX, comando, d1...dn, ETX". Per STX si intende Start of TX (avvio trasmissione) mentre ETX sta per End of TX (fine trasmissione). Quanto ai messaggi di risposta dalla scheda il formato è il seguente: ENQ per codici di comando non validi; ACK per risposte che non richiedono parametri; NAK per indicare errori nel messaggio ricevuto; "STX d1, d2,..., dn ETX" per risposte contenenti parametri. Si noti che i dati d1, d2, ecc. sono caratteri ASCII 30H-3FH e rappresentano indirizzi di locazioni, oppure dati letti o da scrivere nei vari blocchi di memoria. Quanto ai codici usati per il controllo della chipcard e trasmessi o ricevuti sulla linea seriale, sono i seguenti: codici validi in TX ed in RX: "STX 02H" per inizio messaggio e "ETX 03H" per fine messaggio; codici di risposta (trasmessi solo al PC): "ENQ 05H" per messaggio non valido, "ACK 06H" per conferma operazione eseguita, "BEL 07H" per mancata espulsione della tessera (valido per i lettori dotati di automatismo per l'espulsione della tessera), "NAK 15H" per errori nella ricezione (parità sbagliata, numero di bytes in eccesso o valore oltre i limiti). I codici di risposta vengono visualizzati tali e quali nelle caselle dei vari pannelli di controllo del programma di gestione da noi messo a punto che descriveremo più avanti: in pratica ad ogni introduzione di dati o comparazione di codici la scheda invia al PC un messaggio che viene visualizzato sul monitor. Il messaggio ACK appare tipicamente nella casella di introduzione

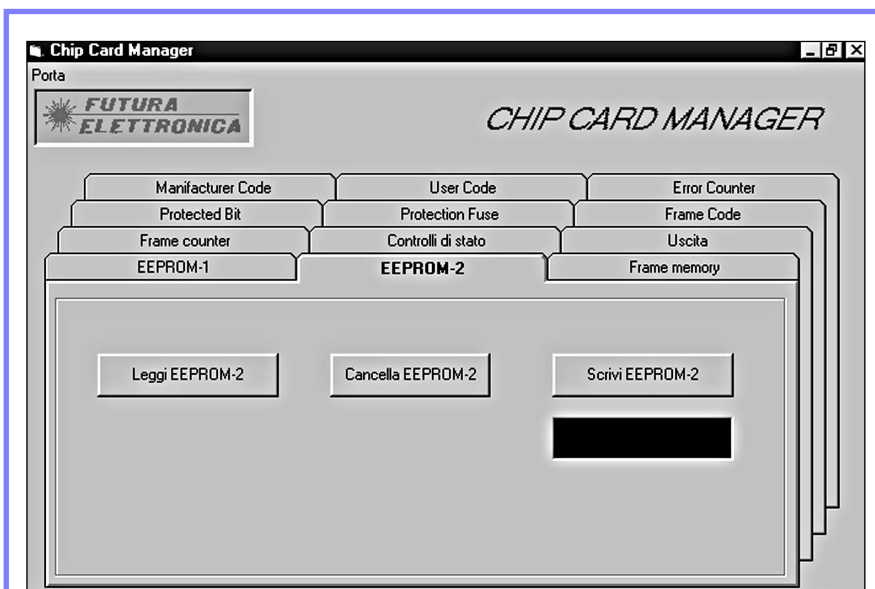


Alcune aree di memoria della nostra chipcard non possono più essere lette o scritte dopo aver inviato il comando Brucia Protection Fuse (sopra, fig. 7). Sotto (fig. 8) la videata relativa alla prima area di memoria EEPROM.

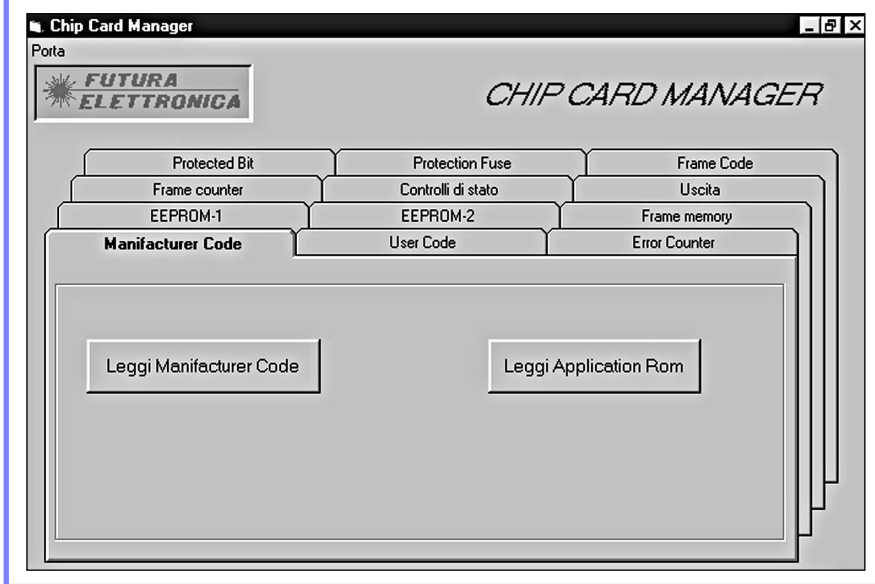


dati dell'operazione a seguito dell'invio dei dati stessi: ad esempio nella casella sotto la voce "Compara User Code" del programma ChipCard Manager, a seguito della digitazione di un codice e dell'invio verso la carta. Va notato che ACK indica solo che l'operazione è stata eseguita, non che il codice inserito e comparato corrisponde con quello in memoria. ENQ appare invece se vengono introdotti dati non accettabili, o se viene eseguita un'operazione non valida; NAK si presenta invece se si verifica un errore nella ricezione dei dati dalla chipcard, ovvero se i dati ricevuti da essa sono inam-

missibili. Vediamo adesso rapidamente i comandi che possono essere inviati alla tessera per scrivere o modificare i suoi dati, o semplicemente per leggerli. Partiamo da quelli di lettura, che consentono di leggere un intero blocco oppure una riga soltanto (16 bit) nel caso della Frame Memory. Per i blocchi che lo richiedono la lettura è comunque subordinata alla procedura di richiesta di accesso, dettagliata nel seguito di questo articolo. I comandi consentono: lettura del Manufacturer Code, 16 bit, indirizzi 0÷15; lettura Application ROM, 48 bit, indirizzi 16÷63; lettura Error Counter, 4 bit,



Sopra (fig. 9) i comandi di lettura, scrittura e cancellazione della memoria EEPROM-2. Sotto (fig. 10) la videata che consente di leggere il valore di Manufacturer Code e di Application Rom inserito nella tessera.



indirizzi 80÷83; lettura EEPROM1, 12 bit, indirizzi 84÷95; lettura EEPROM2, 16 bit, indirizzi 96÷111; lettura Frame Memory, 208 bit, indirizzi 112÷319; lettura Frame Counter, 64 bit, indirizzi 352÷415; lettura di 1 riga (16 bit) di Frame Memory; lettura User Code, 16 bit, indirizzi 64÷79; lettura Frame Code, 32 bit, indirizzi 320÷351. In scrittura abbiamo dei comandi che consentono di scrivere i bit della memoria; tuttavia va considerato che per "scrivere un bit" si intende metterlo a 0 logico. Alcune operazioni agiscono sul singolo bit, altre su un nibble (4 bit) o su una riga (16 bit) a seconda del blocco

richiesto, perché alcuni dati sono organizzati in bit, altri appaiono in nibble, ovvero ogni bit ne rappresenta 4 (è il caso dell'Error Counter e del Frame Counter). I comandi che scrivono le prime locazioni libere della memoria Frame e del rispettivo contatore (Frame Counter) facilitano la gestione della tessera nell'utilizzo come carta monetata, perché permettono lo scarico del valore senza che il sistema di controllo determini l'indirizzo del bit da scrivere. Insomma, riguardo alla scrittura sono disponibili i comandi: scrittura User code (intero); scrittura Error Counter (intero); scrittura EEPROM1 (per inte-

ro); scrittura EEPROM2 (per intero); scrittura Frame Memory (1 bit per volta); scrittura Frame Counter (intero); scrittura Write Protection Bit address 112 (Frame Mem.); scrittura Write Protection Bit address 113 (Frame Mem.); scrittura prima locazione libera Frame Memory; scrittura prima locazione libera Frame Counter; scrittura di una riga (16 bit) della Frame Memory; scrittura di 4 bit (1 nibble) della Frame Memory; scrittura Frame Code (intero). Va notato che i comandi che permettono di operare con un nibble (4 bit) o una word (16 bit) consentono evidentemente la modifica anche di un solo bit: però bisogna specificare per gli altri dei dati corrispondenti ai valori da non modificare. Per fare un esempio, se nella stringa "0101110010101010" vogliamo scrivere (ovvero mettere a zero) il secondo e il quinto bit, ci basta mandare un comando che nei dati contenga i bit originali e nella seconda e quinta posizione degli 0: in pratica i dati possono avere il formato "0001010010101010". Si noti altresì che nel determinare i dati viene eseguito il prodotto logico (AND) dei valori; pertanto, a parte le posizioni relative ai bit da azzerare, per ottenere 0 basta mettere 0 se c'è 1, oppure 1 se c'è zero, mentre per avere ancora 1 bisogna per forza rimettere un 1 nella stessa posizione. Insomma, per scrivere i bit 4, 13 e 14 della word "0101110111111111" si può inserire nel comando, nella parte dei dati, le seguenti word: 01001110111110011, oppure 11101111111110011. E passiamo alla cancellazione, che consiste nel riportare ad 1 logico tutti i bit di un blocco; si tenga presente che i comandi relativi a Error Counter ed EEPROM1 cancellano sempre entrambi i blocchi. I comandi di cancellazione disponibili sono: cancellazione User Code (intero); cancellazione Error Counter (4+12 bit); cancellazione EEPROM1 (4+12 bit); cancellazione EEPROM2 (intera); cancellazione Frame Memory (intera); cancellazione Frame Counter (intero); cancellazione Frame Code (tutto). Sono inoltre disponibili alcuni comandi di supervisione e controllo della carta: richiesta di stato (carta inserita?); espulsione carta (transistor T1 della scheda); accensione LED Busy (spegne LED Ready); accensione LED Ready

(spegne Busy); comparazione User Code (per richiesta autorizzazione di accesso); attivazione logica di sicurezza (bruciatura fusibile); richiesta identificazione lettore.

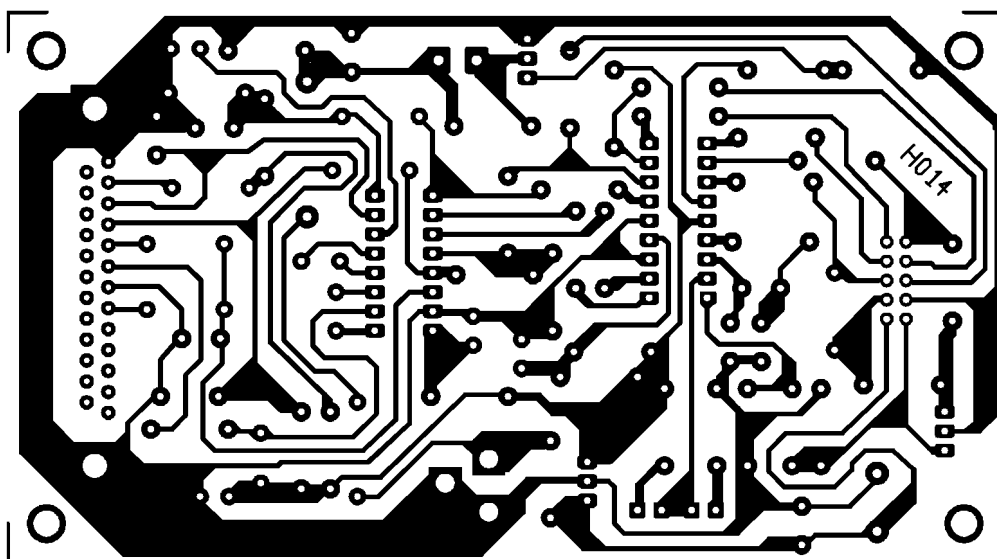
LA RICHIESTA DI ACCESSO

Sappiamo che per leggere i dati della Frame Memory protetta o per alterare i contatori Error e Frame, e per altre operazioni, è necessario un codice: l'User Code, che serve per ottenere l'autorizzazione ad operare con le funzioni "sotto chiave" che abbiamo descritto in precedenza. Tale autorizzazione si ottiene seguendo questa procedura: (a) Invio dell'User Code. Si tratta di un codice a 16 bit ripartito in 4 blocchi da 4 bit ciascuno: es. 1001 1010 1110 0100. Il codice ci appare composto da

ETX; il chip della carta lo confronta con il proprio e se combacia dà l'accesso alle operazioni protette, accesso che rimane valido fino a che la stessa non viene allontanata dal lettore, ovvero fino a quando non viene tolta l'alimentazione al circuito. (b) Lettura dell'Error Counter: dopo ogni confronto dell'User Code questo contatore decrementa di un'unità, cioè mette a zero uno dei suoi 4 bit; pertanto bisogna verificarne lo stato in modo da sapere innanzitutto se il comando di inoltro del codice è andato a buon fine, e poi se rimangono a disposizione altri confronti. Se si è letto l'Error Counter prima del passo "a" il valore risultante ora deve dare 1 bit a zero in più rispetto al precedente: cioè, se prima del confronto dell'User Code l'E.C. dava 1110, dopo l'operazione il valore deve essere 1100, il che indica che abbiamo

finestra è possibile leggere l'Error Counter per vedere se l'azzeramento ha avuto esito positivo (la casella scura deve visualizzare tutti 1); la schermata consente inoltre di scrivere un diverso valore per il contatore, purché minore (con un bit a 0 in più) di quello attuale: quest'ultima funzione è particolarmente utile se si vuole limitare la possibilità di accesso ai dati della chipcard, magari dando un solo tentativo o due, ecc. Per poter lavorare con le chipcard bisogna costruire la scheda di interfaccia proposta in queste pagine: si tratta di un circuito abbastanza semplice, il cui stampato va realizzato seguendo la traccia che trovate illustrata in questa pagina a grandezza naturale (scala 1:1). Inciso e forato lo stampato si montano su di esso dapprima le resistenze e i diodi quindi si realizzano i ponticelli di interconnessione utilizzando avanzi dei

traccia rame in dimensioni reali della scheda di interfaccia tra PC e chipcard



quattro cifre esadecimali che rappresentano ciascuna il valore numerico di un gruppo di 4 bit: in pratica nel caso dell'esempio l'User Code si può scrivere come 9 (1001) 10 (1010) 14 (1110) e 4 (0100) che in cifre esadecimali danno rispettivamente 9, A, E, 4. Il codice del nostro esempio viaggia quindi nella forma 9AE4, ed è così che va digitato tutte le volte che serve nelle rispettive caselle della procedura "User Code" del programma di utilizzo Chipcard. Digitato l'User Code e dato l'ordine di confronto, il computer lo comunica alla scheda con un messaggio che ha il formato STX W 9AE4

ancora a disposizione due confronti, poi la carta è inservibile. (c) Azzeramento dell'Error Counter: letto il valore occorre riportare ad 1 tutti i 4 bit del contatore, in modo da abilitare nuovamente la logica al massimo numero di accessi disponibile; allo scopo esiste un'apposita funzione alla quale si accede dopo aver confrontato con successo l'User Code, attivabile dal pannello di comando del programma di gestione: dal menù principale basta cliccare sulla voce "Error Counter" (fig. 4) e cliccare nuovamente, ma stavolta sul bottone "Cancella Error Counter". Sempre dalla stessa

loro terminali; a tal proposito facciamo notare che per la nostra applicazione non vanno realizzati i ponticelli J1, J3 e J4. Procedendo, si inseriscono e si saldano gli zoccoli per gli integrati, i condensatori, il quarzo e i due regolatori di tensione che vanno montati uno (U1) con il lato delle scritte rivolto al diodo D1, e l'altro (U4) con la parte piatta verso il bordo dello stampato. Si montano ora i componenti che restano, inserendo il plug d'alimentazione maschio per c.s. e il connettore DB25 femmina con terminali a 90°, poi l'al-

(continua a pagina 77)

Network-enable

Prezzi speciali per quantità

Una serie di prodotti che consentono di collegare qualsiasi periferica dotata di linea seriale ad una LAN di tipo Ethernet. Firmware aggiornabile da Internet, software disponibile gratuitamente sia per Windows che per Linux.

EM100 Ethernet Module



Realizzato appositamente per collegare qualsiasi periferica munita di porta seriale ad una LAN tramite una connessione Ethernet. Dispone di un indirizzo IP proprio facilmente impostabile tramite la LAN o la porta seriale. Questo dispositivo consente di realizzare apparecchiature "stand-alone" per numerose applicazioni in rete. Software e firmware disponibili gratuitamente.

[EM100 - Euro 52,⁰⁰]

EM120 Ethernet Module



Simile al modulo EM100 ma con dimensioni più contenute. L'hardware comprende una porta Ethernet 10BaseT, una porta seriale, alcune linee di I/O supplementari per impieghi generici ed un processore il cui firmware svolge le funzioni di "ponte" tra la porta Ethernet e la porta seriale. Il terminale Ethernet può essere connesso direttamente ad una presa RJ45 con filtri mentre dal lato "seriale" è possibile una connessione diretta con microcontrollori, microprocessori, UART, ecc.

[EM120 - Euro 54,⁰⁰]

EM200 Ethernet Module



Si differenzia dagli altri moduli Tibbo per la disponibilità di una porta Ethernet compatibile 100/10BaseT e per le ridotte dimensioni (32,1 x 18,5 x 7,3 mm). Il modulo è pin-to pin compatibile con il modello EM120 ed utilizza lo stesso software messo a punto per tutti gli altri moduli di conversione Ethernet/seriale. L'hardware non comprende i filtri magnetici per la porta Ethernet. Dispone di due buffer da 4096 byte e supporta i protocolli UDP, TCP, ARP, ICMP (PING) e DHCP.

[EM200 - Euro 58,⁰⁰]

EM202 Ethernet Module



Modulo di conversione Seriale/Ethernet integrato all'interno di un connettore RJ45. Particolarmente compatto, dispone di quattro led di segnalazione posti sul connettore. Uscita seriale TTL full-duplex e half-duplex con velocità di trasmissione sino a 115 Kbps. Compatibile con tutti gli altri moduli Tibbo e con i relativi software applicativi. Porta Ethernet compatibile 100/10BaseT.

[EM202 - Euro 69,⁰⁰]

DS100 Serial Device Server

- ✓ Convertitore completo 10BaseT/Seriale;
- ✓ Compatibile con il modulo EM100.

[DS100 - Euro 115,⁰⁰]



Server di Periferiche Seriali in grado di collegare un dispositivo munito di porta seriale RS232 standard ad una LAN Ethernet, permettendo quindi l'accesso a tutti i PC della rete locale o da Internet senza dover modificare il software esistente. Dispone di un indirizzo IP ed implementa i protocolli UDP, TCP, ARP e ICMP. Alimentazione a 12 volt con assorbimento massimo di 150 mA. Led per la segnalazione di stato e la connessione alla rete Ethernet.

[Disponibile anche nella versione con porta multistandard RS232 / RS422 / RS485, codice prodotto **DS100B** - Euro 134,⁰⁰].

DS202R Tibbo



Ultimo dispositivo Serial Device Server nato in casa Tibbo, è perfettamente compatibile con il modello DS100 ed è caratterizzato da dimensioni estremamente compatte. Dispone di porta Ethernet 10/100BaseT, di buffer 12K*2 e di un più ampio range di alimentazione che va da 10 a 25VDC. Inoltre viene fornito con i driver per il corretto funzionamento in ambiente Windows e alcuni software di gestione e di programmazione.

[DS202R - Euro 134,⁰⁰]

E' anche disponibile il **kit** completo comprendente oltre al Serial Device Server DS202R, l'adattatore da rete (12VDC/500mA) e 4 cavi che permettono di collegare il DS202R alla rete o ai dispositivi con interfaccia seriale o Ethernet [DS202R-KIT - Euro 144,⁰⁰].

EM202EV Ethernet Demoboard

Scheda di valutazione per i moduli EM202 Tibbo.

Questo circuito consente un rapido apprendimento delle funzionalità del modulo di conversione Ethernet/seriale EM202 (la scheda viene fornita con un modulo). Il dispositivo può essere utilizzato come un Server Device stand-alone. L'Evaluation board implementa un pulsante di setup, una seriale RS232 con connettore DB9M, i led di stato e uno stadio switching al quale può essere applicata la tensione di alimentazione (9-24VDC).



[EM202EV - Euro 102,⁰⁰]

Tabella di comparazione delle caratteristiche dei moduli Ethernet Tibbo

	EM100	EM120	EM200	EM202
Codice Prodotto				
Collegamenti	Pin			RJ45
Porta Ethernet	10BaseT		100/10BaseT	
Filtro	Interno	Esterno		Interno
Connettore Ethernet (RJ45)	Esterno			Interno
Porta seriale	TTL; full-duplex (adatto per RS232/RS422) e half-duplex (adatto per RS485); linee disponibili (full-duplex mode): RX, TX, RTS, CTS, DTR, DSR; Baudrates: 150-115200bps; parity: none, even, odd, mark, space; 7 or 8 bits.			
Porte supplementari I/O per impieghi generali	2	5		0
Dimensioni Routing buffer	510 x 2 bytes	4096 x 2 bytes		
Corrente media assorbita (mA)	40	50	220	230
Temperatura di esercizio (°C)	Ambiente		55° C	40° C
Dimensioni (mm)	46,2 x 28 x 13	35 x 27,5 x 9,1	32,1 x 18,5 x 7,3	32,5 x 19 x 15,5

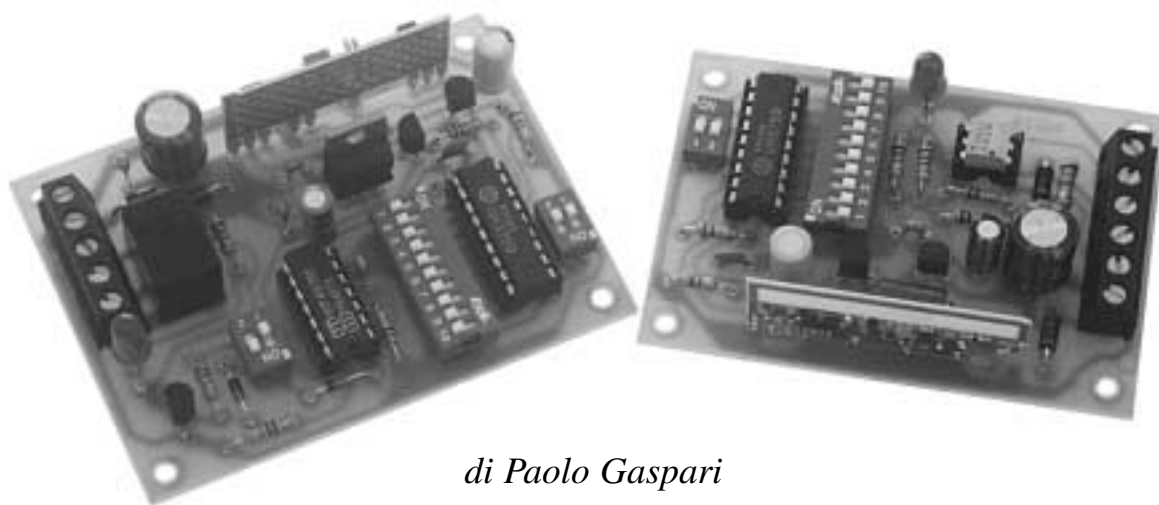
FUTURA ELETTRONICA

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

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

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

RADIOCOMANDO 433 MHz SENZA ANTENNA



di Paolo Gaspari

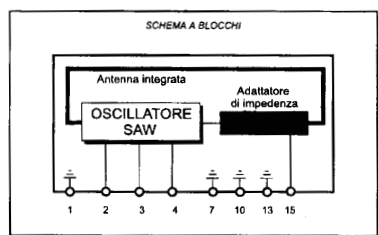
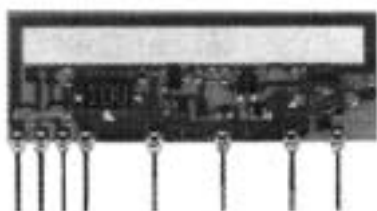
Sfruttando uno degli ultimi moduli ibridi di Casa Aurel abbiamo realizzato un nuovo comando a distanza per tutti gli usi: codificato a 4096 combinazioni, monocanale, funziona a 433 MHz e dispone di uscita a relè, stabile o ad impulso. Nel trasmettitore impiega il TX-SAW I.A. che dispone di antenna incorporata.

Se dovessimo fare un “censimento” dei progetti che abbiamo pubblicato in questi (quasi) due anni che siamo in edicola, certo noteremmo che tra tutti spiccano, per quantità, i radiocomandi: infatti non ci vuol molto a vedere che tra tante varianti abbiamo pubblicato diversi radiocomandi, più o meno prestanti, generici e specifici, singoli o integrati in altre apparecchiature. E non è stata una scelta casuale, perché si tratta di dispositivi elettronici tra i più usati e richiesti, certamente necessari in tante applicazioni e casi della vita quotidiana e del lavoro: accensione di lampade e motori elettrici, apertura di cancelli e serrande elettrificate, ecc. Non vogliamo tradire questa nostra linea di pensiero, affatto: anzi, convinti del nostro operato, perseveriamo proponendo un altro comando a distanza via radio, e lo

facciamo quasi in concomitanza con la comparsa, sul mercato dei componenti elettronici, di un nuovo modulo ibrido. Ancora una volta abbiamo a che fare con un prodotto della vulcania Aurel, azienda leader nel campo dei moduli SMD dedicati al comando a distanza. Per la precisione stavolta abbiamo tra le mani il TX-SAW I.A. che in sostanza non è altro che un trasmettitore ibrido simile al più noto TX433-SAW: si tratta di un modulo realizzato con un trasmettitore RF quarzato a 433,92 MHz, della potenza di 2 mW. Nonostante la lieve potenza sviluppata dall'oscillatore il componente assicura una portata di tutto rispetto, grazie all'antenna accordata che incorpora: eh già, perché la novità assoluta di questo nuovo TX-SAW I.A. sta proprio nell'antenna. Tutti i moduli ibridi dell'Aurel che abbiamo uti-

IL MODULO TX-SAW I.A.

Versione a potenza ridotta dei più noti TX433-SAW e TX-SAW Boost, quest'ultimo nato di casa Aurel completa la serie degli ibridi quarzati (dispone anch'esso di un oscillatore SAW operante a 433,92 MHz) introducendo una novità di assoluto rilievo: l'antenna integrata (la dicitura I.A. sta infatti per Integrated Antenna) al suo interno, che consente al dispositivo un funzionamento perfetto senza le difficoltà (poche a dire il vero...) legate alla realizzazione e all'accordatura dell'antenna. Il TX-SAW I.A. dispone di un oscillatore quarzato da 2 mW (a 12V d'alimentazione) che, con l'antenna accordata di cui dispone, consentono una portata in campo libero che supera i 100 m usando come ricevitore l'STD433L e i 50 metri in abbinamento con il modulo superrigenerativo RF290A/433. Dispone dei soliti due ingressi di pilotaggio, piedini 2 e 3, ai quali vanno applicati impulsi TTL-compatibili (0/5V): il primo va usato alimentando il modulo con più di 8 volt, mentre per tensioni d'alimentazione inferiori occorre pilotare l'ibrido usando il 3; in ogni caso il piedino non usato va collegato a massa con una resistenza da 4,7 Kohm. Il trasmettitore si accende ponendo il piedino di controllo a 1 logico, e si spegne lasciandolo a livello basso; quindi si presta ad essere modulato con segnali digitali (on/off). Il consumo è decisamente basso: tipicamente 6 mA con alimentazione di 12 volt e modulazione in ingresso ad onda quadra; la massima frequenza del segnale modulante non deve superare i 4 KHz.



PIN OUT: 1) Ground, 2) Input modulazione per Vc superiore a 8 volt, 3) Input modulazione per Vc inferiore a 8 volt, 4) Ground, 7) Ground, 10) Ground, 13) Ground, 15) Alimentazione (da +4 a +12V).

CARATTERISTICHE TECNICHE

Realizzazione in circuito ibrido su allumina ad alta affidabilità intrinseca;

Frequenza di lavoro: 433,92 MHz ottenuta con risonatore SAW;

Potenza irradiata (E.R.P.): 1 mW a 5 volt su carico di 50 Ohm

2 mW a 12 volt su carico di 50 Ohm;

Spurie con Val 5 V: - 40 dB rispetto alla fondamentale;

Modulazione in ingresso (pin 2 e pin 3): logica a 5 volt;

Frequenza di modulazione: 4 KHz massimi;

Assorbimento con onda quadra di modulazione: 6 mA con Val +5 V;

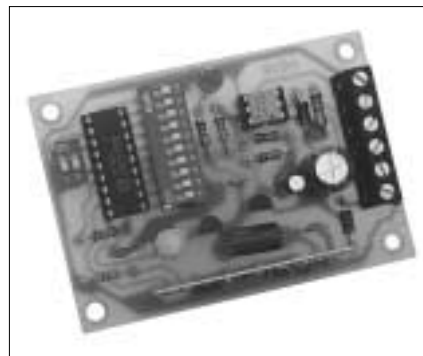
12 mA con Val +12V;

Dimensioni: "in line" 41,5 x 16,3 x 3,8 mm con passo di 2,54 mm.

lizzato finora richiedono un'antenna esterna, anche se i più deboli possono funzionare senza (es. TX300) pur con limitate prestazioni; progettare e realizzare quest'antenna diviene spesso un problema, soprattutto per i meno esperti, cosicché capita sovente che un circuito teoricamente funzionante nella pratica lavori male o non funzioni affatto. Il nuovo trasmettitore risolve i problemi di sperimentatori e tecnici alle

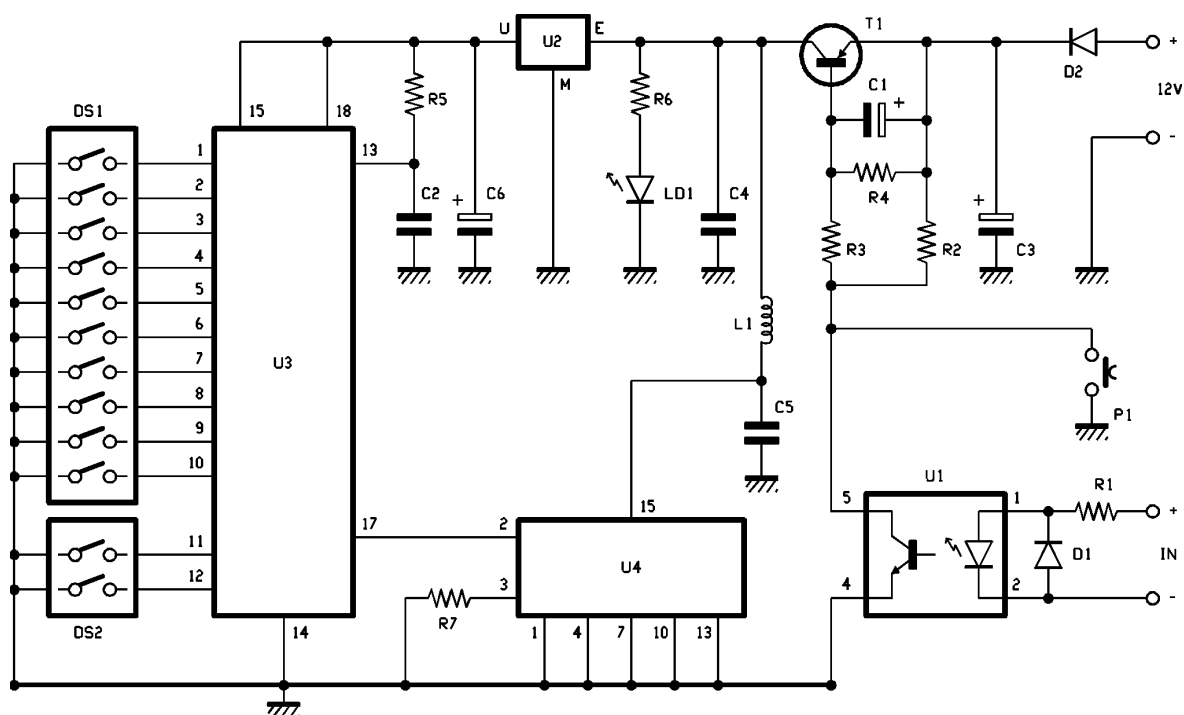
prime armi, giacché non richiede alcuna antenna esterna, neppure su stampato: la sua antenna è realizzata direttamente sul substrato in allumina che ospita i pochi componenti da cui è formato. Nonostante l'antenna integrata sia una semplice pista (sia pure accordata alla frequenza di lavoro dell'oscillatore) il modulo TX-SAW I.A. garantisce prestazioni di un certo rilievo, quanto alla portata ottenibile, sia usan-

do come ricevitore il modulo quarzato (STD433-L) sia in abbinamento con il più semplice RF290A/433: tradotto in numeri questo discorso significa oltre 100 metri nel primo caso e una cinquantina nel secondo, ovviamente in campo libero. Impiegando l'ibrido ad antenna integrata abbiamo progettato e realizzato il radiocomando che trovate in queste pagine: si tratta di un sistema completo composto quindi da un trasmettitore ed un ricevitore. Diamo un rapido sguardo ai circuiti ed ai loro schemi elettrici illustrati in queste pagine, iniziando con quello del trasmettitore. In pratica abbiamo realizzato un'unità trasmettente attivabile sia con un tipico pulsante normalmente aperto (P1) che con una tensione di controllo. Ai punti marcati IN si può applicare una differenza di potenziale di valore compreso tra circa 10 e 80 volt, sia continua che alternata (in quest'ultimo caso il valore indicato è quello efficace): se la tensione è continua va applicata con la polarità indicata nello schema. In ogni caso la tensione polarizza il diodo emettitore interno al fotoaccoppiatore U1 (quello collegato ai piedini 1 e 2) mandandone in conduzione il fototransistor di uscita e ponendo a circa zero volt il piedino 5 dello stesso, così come avverrebbe pigiando il pulsante P1: così facendo viene mandato in conduzione il transistor PNP T1, il

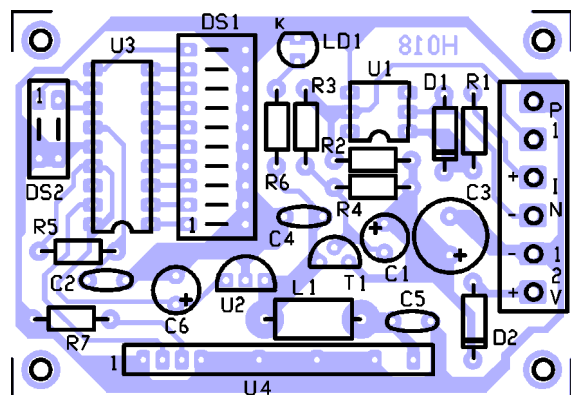


cui collettore lascia scorrere una certa corrente, quanta ne basta ad alimentare il regolatore di tensione U2 ed il modulo ibrido U4. Il transistor T1 alimenta la parte di circuito che provvede alla codifica di sicurezza, indispensabile per evitare che il ricevitore venga attivato da altri dispositivi operanti alla stessa frequenza; si accende LD1 indicando che il dispositivo è attivato. Il sistema di codifica che abbiamo utiliz-

il trasmettitore



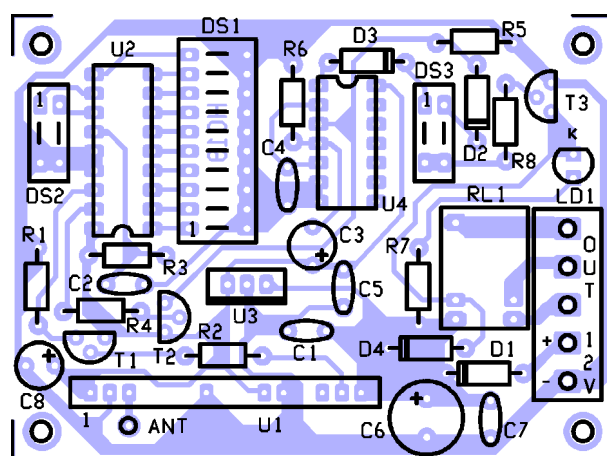
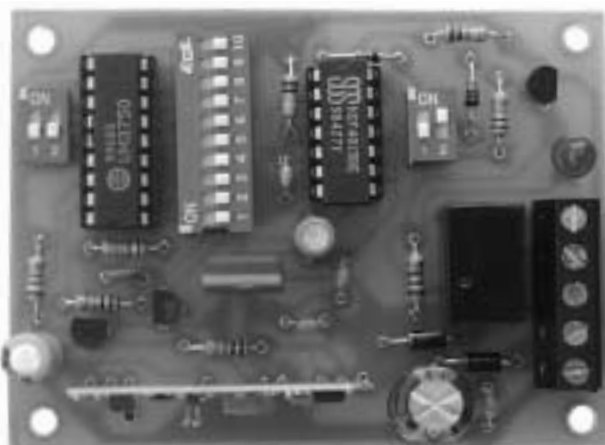
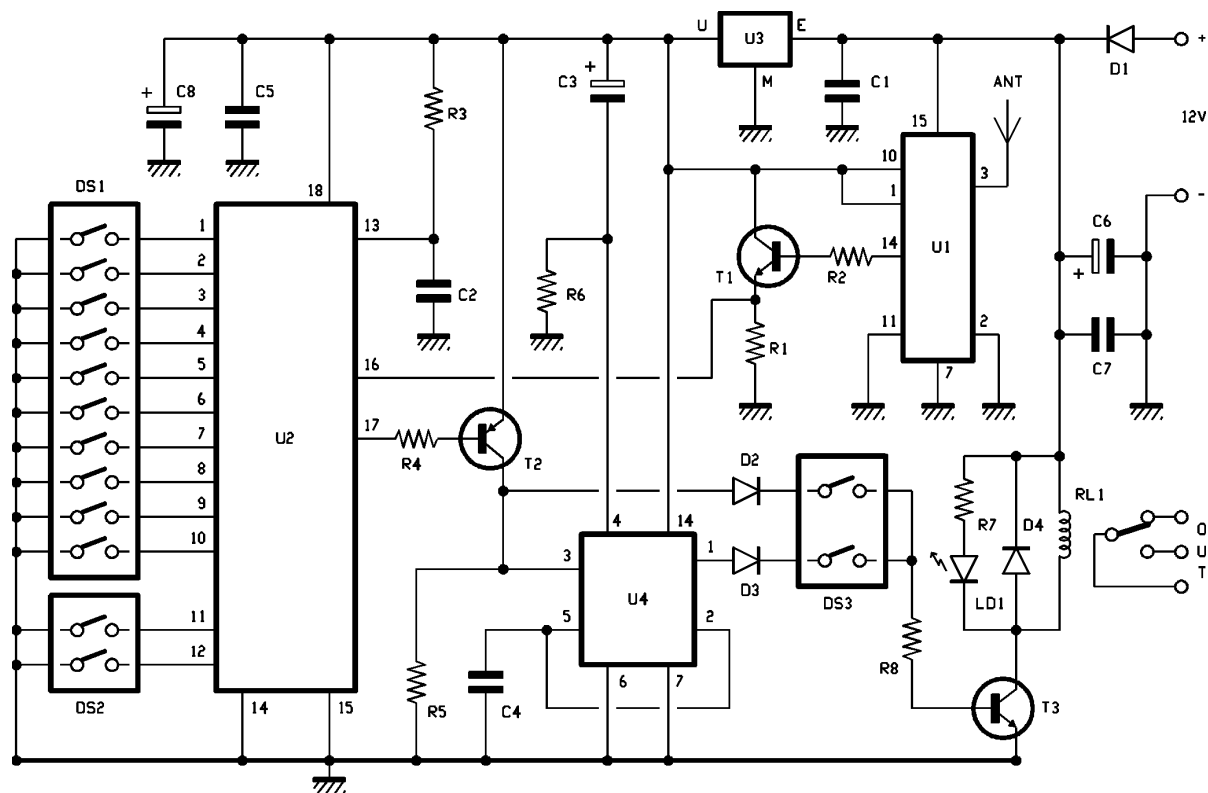
IL CABLAGGIO



COMPONENTI

- R1:** 1,8 Kohm 1/2 W
R2: 100 Kohm 1/4 W
R3: 12 Kohm 1/4 W
R4: 100 Kohm 1/4 W
R5: 120 Kohm 1/4 W
R6: 1,5 Kohm 1/4 W
R7: 4,7 Kohm 1/4W
C1: 10 μ F 16VL elettrolitico
C2: 470 pF ceramico
C3: 470 μ F 16VL elettrolitico
C4: 100 nF multistrato
C5: 100 nF multistrato
C6: 47 μ F 16VL elettrolitico
D1: 1N4004
D2: 1N4002
LD1: LED rosso 5 mm
T1: BC557
U1: 4N25
U2: LM78L05
U3: UM3750
U4: Modulo ibrido TX-SAW I.A.
DS1: Dip-switch binario 10 vie
DS2: Dip-switch binario 2 vie
L1: Induttanza A.F. VK200
P1: Pulsante unipolare n.a.
Varie:
 - c.s. cod. H018;
 - zoccolo 3+3;
 - zoccolo 9+9

il ricevitore



COMPONENTI

R1: 12 Kohm
R2: 10 Kohm
R3: 120 Kohm
R4: 10 Kohm
R5: 10 Kohm
R6: 100 Kohm
R7: 1,5 Kohm
R8: 15 Kohm
C1: 100 nF multistrato
C2: 470 pF ceramico
C3: 1 µF 16 VL elettrolitico

C4: 100 nF multistrato
C5: 100 nF multistrato
C6: 470 µF 16 VL elettrolitico
C7: 100 nF multistrato
C8: 47 µF 16 VL elettrolitico
D1: 1N4002
D2: 1N4148
D3: 1N4148
D4: 1N4002
LD1: LED rosso 5 mm
T1: BC547
T2: BC557
T3: BC547

U1: Modulo ibrido RF290A/433
U2: UM3750
U3: LM7805
U4: CD4013
DS1: Dip-switch binario 10 vie
DS2: Dip-switch binario 2 vie
DS3: Dip-switch binario 2 vie
RL1: Relè miniatura 12V, 1 scambio

Varie:

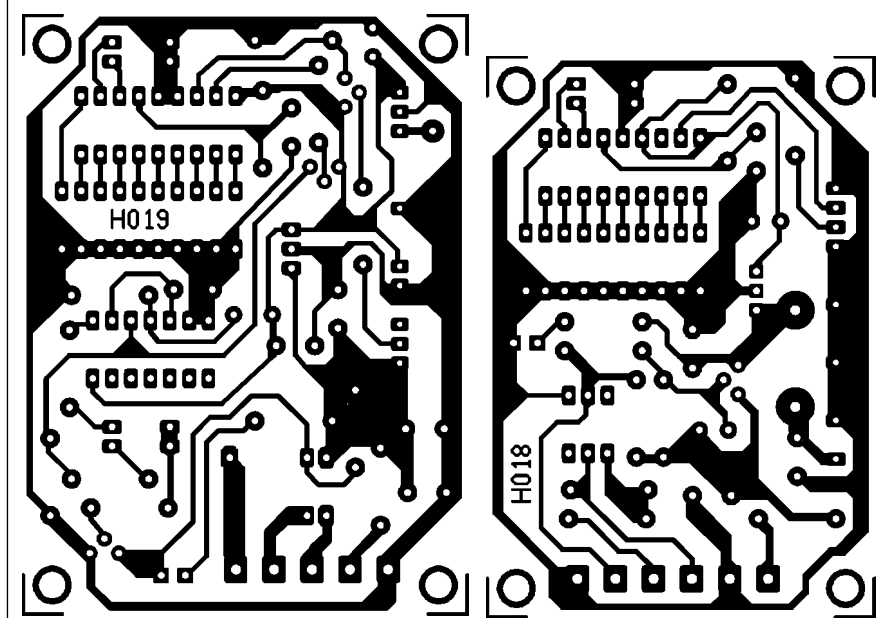
- c.s. cod. H019;
 - zoccolo 7+7;
 -zoccolo 9+9.

zato è basato sull'encoder/decoder UM3750 (equivalente dell'MM53200 e dell'UM86409) che consente 4096 diverse combinazioni ottenibili agendo sui livelli logici applicati ai piedini 1÷12. Nel caso dell'unità trasmittente i piedini dell'encoder/decoder U3 sono impostati mediante i 10 dip-switch del DS1 e i due del DS2: ogni microinterruttore chiuso determina lo zero logico, mentre il livello alto si ottiene semplicemente lasciando aperto il relativo switch, dato che i piedini di codifica dell'U3 sono dotati internamente di una resistenza di pull-up ciascuno. Ovviamente sulla trasmittente l'UM86409 funziona da encoder (codificatore) condizione assicurata dal livello logico alto sul piedino di selezione (15) TX/RX: tale pin si trova effettivamente collegato al positivo d'alimentazione. Ogni volta che viene alimentato, l'encoder U3 produce un codice seriale determinato dall'impostazione dei propri piedini di codifica: questo codice viene prodotto ciclicamente, circa tre volte al secondo, ad una frequenza determinata dal circuito di clock temporizzato con R5 e C2; la sequenza di bit esce dal piedino 17 e pilota l'ingresso di comando (piedino 2) del modulo TX U4. Di quest'ultimo abbiamo usato l'ingresso relativo ad un'alimentazione a più di 8 V, dato che il piedino 15 è alimentato con circa 12 volt, ovvero direttamente con il potenziale di collettore del T1; la bobina L1 (VK200) e i condensatori C4 e C5 formano un filtro a pi-greca utile a bloccare ogni eventuale fuga di radiofrequenza dai piedini d'alimentazione del modulo TX-SAW I.A. (che comunque dispone internamente di un proprio filtro preposto a tale scopo). Notate che il codificatore U3 funziona a 5 volt (ben stabilizzati, ottenuti grazie al regolatore integrato U2) perché il trasmettitore ibrido U4 va pilotato con segnali a livello TTL, cioè del tipo 0/5V. Il modulo irradia nell'aria un segnale composto da treni di impulsi a 433,92 MHz che hanno il medesimo andamento del codice seriale prodotto dall'U3; notate a proposito che il TX-SAW I.A. trasmette ogni volta che il proprio piedino 2 viene posto a livello logico alto, mentre si spegne se il medesimo viene portato a zero volt (livello logico basso). Togliendo ten-

sione all'ingresso di comando o rilasciando il pulsante P1 il trasmettitore torna a riposo entro qualche frazione di secondo: T1 torna interdetto ed il suo collettore non può più alimentare né l'ibrido U4, né tantomeno il regolatore U2, cosicché il codificatore U3 si spegne. Il tutto è quindi pronto per essere riattivato con le modalità già viste. Vediamo adesso cosa accade nel ricevitore quando l'unità trasmittente è attiva: con riferimento al relativo schema elettrico possiamo vedere che l'antenna ricevente capta il segnale RF e lo porta al piedino d'ingresso (3) di un secondo modulo ibrido, a noi più familiare; parliamo dell'U1, il classico RF290A/433, versione a 434 MHz del più noto RF290A-5S (a 300 MHz). L'ibrido in questione svolge la funzione di radiorecettore accordato a circa 434 MHz e

infatti che il piedino 15 è collegato a massa, cioè si trova a zero logico. L'RF290A/433 ha lo stadio di uscita (notate il piedino 15) alimentato a 12 volt, ovvero con la tensione principale del circuito, quindi ricostruisce gli impulsi del segnale codificato ricevuto nella forma 0/12 V, evidentemente incompatibile con i livelli TTL: perciò T1 provvede ad adattare le tensioni, poiché funziona a 5 volt; in pratica il transistor produce sul proprio emettitore lo stesso segnale fornito dal piedino 14 (uscita digitale) del modulo ricevitore, però gli impulsi hanno l'ampiezza massima di 5 volt, dato che R1 è collegata all'uscita del regolatore U3 (appunto da 5 volt). Va inoltre notato che T1 serve per amplificare in corrente il segnale ricevuto e dato in uscita dall'RF290A/433; la presenza del tran-

tracce rame in dimensioni reali



consente di sintonizzare il segnale radio trasmesso dal TX, quindi di demodularlo e squadrarlo quanto basta ad inviarlo ad un secondo UM3750, stavolta usato come decoder: si noti

sistor non altera la fase del segnale codificato, infatti il modulo pone la propria uscita dati ad 1 logico quando riceve la portante a 433,92 MHz, ovvero quando il TX, ricevendo l'1 logico al

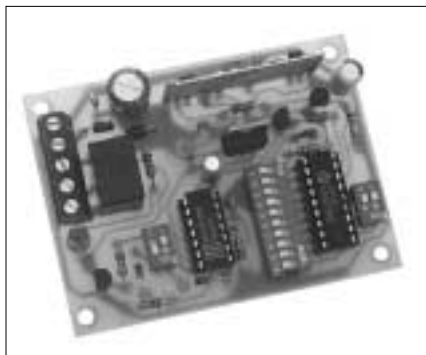
PER IL MATERIALE

Tutti i componenti utilizzati in questo progetto sono facilmente reperibili presso i rivenditori di materiale elettronico. Il nuovo modulo trasmittente dell'Aurel (TX-SAW I.A.) costa 25.000 lire e 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>

proprio piedino di controllo, va in trasmissione, mentre la tiene a livello basso in condizioni di riposo. T1 ha il proprio emettitore a livello alto quando l'uscita dell'U1 si trova ad uno logico, ovvero quando l'ingresso di comando del TX si trova ad 1; l'emettitore del transistor assume invece lo zero logico quando l'uscita dell'RF290A/433 passa a livello basso, il che avviene quando il TX non trasmette (ovvero ha il piedino di comando a zero logico). Fase a parte, il segnale adattato in



ampiezza e rimesso "in ordine" viene applicato all'ingresso di decodifica dell'U2, ovvero al piedino 16 di quest'ultimo. Ora va notato che l'uscita (pin 17) si trova normalmente a livello alto ed assume lo zero logico ogni volta che il codice seriale presentato agli ingressi corrisponde all'impostazione dei soliti 12 bit di codifica, impostati anche in questo caso con l'aiuto di 10+2 dip-switch, esattamente nello stesso modo visto prima per la trasmittente; anche il circuito di clock impiega i medesimi valori dei componenti, cioè R3 è uguale alla R5 del TX, e C2 ha lo stesso valore dell'omonimo (C2...) della trasmittente. Quando l'UM86409 riconosce il codice, pone a livello basso il proprio piedino 17 per tutta la durata del relativo segnale, e durante questo tempo T2 viene forzato in saturazione e pone il proprio collettore a circa 5 volt; accadono quindi due cose: il flip-flop U4 riceve un impulso al piedino di clock ed inverte lo stato delle proprie uscite, mentre, tramite D2, i 5 volt giungono al dip-switch DS3. A seconda dello switch chiuso il T3 può essere polarizzato dal potenziale di collettore del T2 o dall'uscita diretta del flip-flop, ogni volta che quest'ultima assume l'1 logico. Insomma, chiudendo D2 sulla R8, il T3 conduce e fa scat-

tare il relè ogni volta che il decoder U2 identifica il codice valido in arrivo dal TX; il relè ricade al termine della trasmissione, ovvero del codice. Chiudendo invece lo switch relativo a D3, il relè scatta ogni volta che l'uscita diretta (piedino 1) del flip-flop assume il livello alto: poiché U4 si trova connesso a latch, le sue uscite cambiano di stato ogni volta che si verifica un passaggio da zero ad 1 logico al piedino (3) di clock; otteniamo così il funzionamento a livello. In pratica, trasmettendo una volta il relè si innesca, e rimane eccitato anche spegnendo il TX; ricade alla successiva trasmissione, e rimane in tale stato anche disattivando l'unità trasmittente, per poi riattivarsi alla ricezione del successivo codice valido. Bene, vediamo adesso la sostanza del radiocomando: procediamo insieme alla costruzione ed al collaudo delle due unità che lo compongono. Per prima cosa bisogna realizzare i rispettivi circuiti stampati, dei quali trovate illustrate (a grandezza naturale) in queste pagine le tracce lato rame: seguitate qualunque sia il metodo di realizzazione. Incisi e forati i due stampati procedete ordinatamente al montaggio dei componenti, partendo con le resistenze e i diodi al silicio: questi ultimi hanno un verso d'inserimento (indicato peraltro nei disegni di montaggio dei due circuiti) che va rispettato fedelmente. Sullo stampato della ricevente realizzate i due ponticelli di interconnessione sfruttando gli avanzi dei terminali tagliati dopo la saldatura delle resistenze o dei diodi. Inserite quindi gli zoccoli per gli integrati, avendo cura di metterli con le tacche di riferimento posizionate come illustrato nei singoli disegni di montaggio: avrete così i riferimenti per quando andrete ad innestare i chip. Procedete inserendo e saldando i dip-switch (ne occorrono uno da 10 vie ed uno a 2 vie per il TX, quindi uno a 10 vie e due da 2 elementi per il ricevitore) condensatori, dando la precedenza a quelli non polarizzati e rispettando la polarità degli elettrolitici; montate quindi i transistor, badando al loro verso di inserimento, quindi passate ai LED rossi, nei quali il catodo è il terminale che sta dalla parte della smussatura ricavata sul contenitore. Montate quindi i componenti che restano, rammentando che il regolatore (in

TO-220) sul ricevitore deve stare con il lato delle scritte rivolto all'RF290A/433, mentre quello (in TO-92) sul trasmettitore deve avere il lato piatto che guarda verso l'ibrido TX-SAW. Quanto ai moduli, entrano nei rispettivi fori in un solo verso, perciò non si corre il rischio di sbagliare. terminate le saldature inserite gli integrati nei rispettivi zoccoli, avendo cura di posizzionarli con le tacche coincidenti con i riferimenti (vedere disposizioni dei componenti); ricordate che al posto dell'UM3750 potete impiegare l'MM53200 o l'UM86409. Per agevolare le connessioni dei circuiti montate su di essi apposite morsettiere. Per la trasmittente, il pulsante va collegato alle piazzole marcate P1, anche senza ricorrere alla morsettiera. Sul ricevitore montate, in vece di antenna, uno spezzone di filo di rame rigido lungo 18 cm, saldandone un'estremità alla piazzola marcata con il simbolo di antenna. Sistemato il tutto si può pensare al collaudo. Impostate i dip-switch di DS1 e DS2 dei due stampati allo stesso modo (cioè DS1 del TX deve essere impostato come DS1 del ricevitore, e lo stesso vale per i DS2) quindi selezionate il modo di funzionamento del ricevitore agendo sul DS3: per una prima prova chiudete il microinterruttore relativo a D2, in modo da avere il funzionamento ad impulso. Ora, tenendo i circuiti a qualche metro di distanza l'uno dall'altro (e comunque in modo da vedere il LED del ricevitore) premete per un momento il pulsante del trasmettitore e verificate che si illumini il rispettivo LED; guardate quindi la ricevente e verificate che, per tutto il tempo che tenete P1 premuto, il relè rimanga eccitato, ovvero il LED resti acceso. Quanto al funzionamento bistabile, aprite lo switch che avevate chiuso e chiudete adesso l'altro (quello collegato a D3): verificate che premendo il P1 del TX più volte, a distanza di non meno di 1 secondo, il relè scatti e ricada ad ogni invio. Bene, con questo abbiamo concluso: scollegate i circuiti e preparatevi ad installarli dove vi serviranno, ricordando che per aumentare la portata del ricevitore si può dotarlo di un'antenna accordata ad alto guadagno (es. una piccola ground-plane tipo quella proposta nel radiocomando del fascicolo n.13).

MEMORIZZATORE TELEFONICO

Collegato ad un telefono permette di memorizzare i numeri composti e di richiamarli e rivederli con un qualunque visualizzatore DTMF.

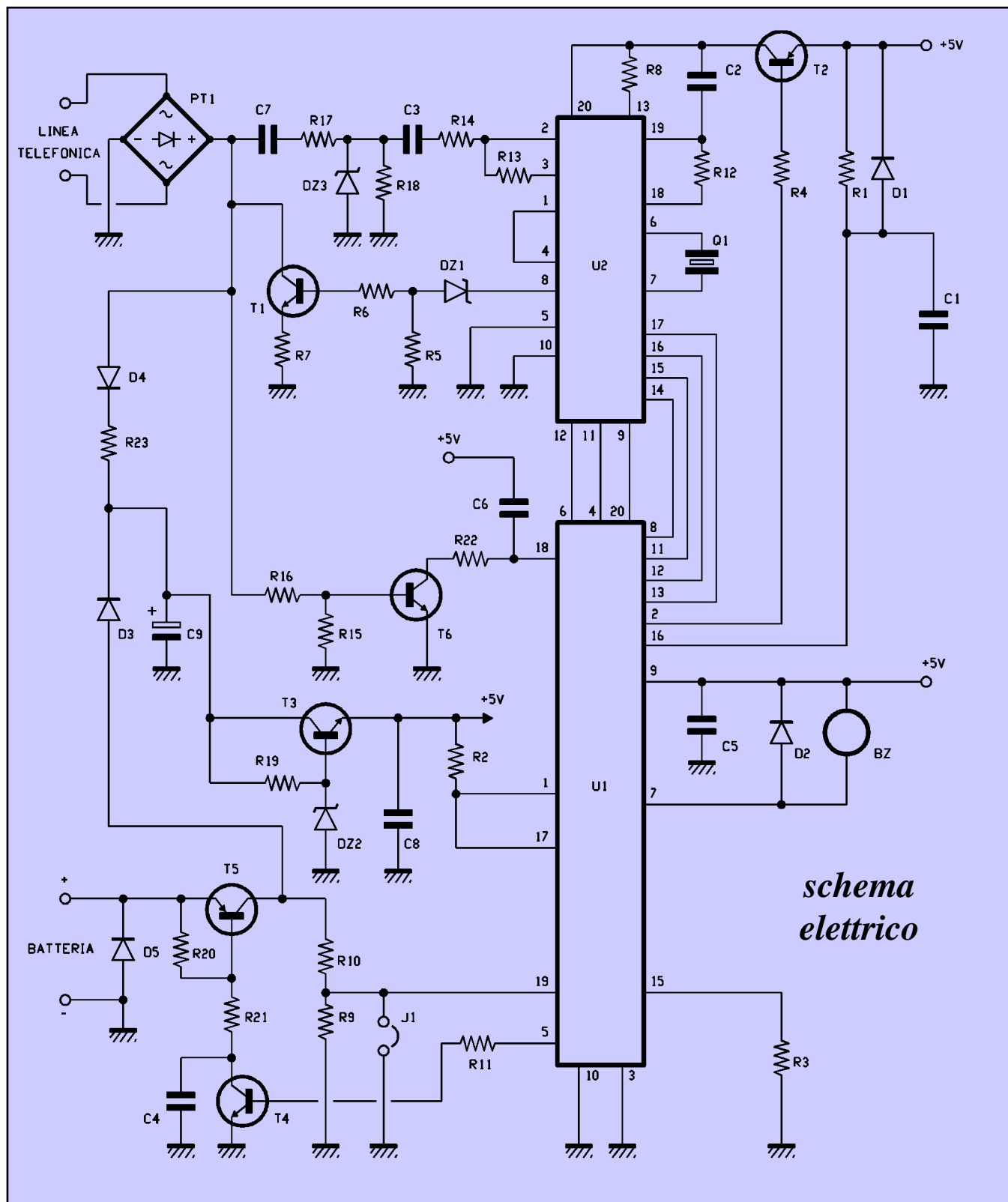
Ideale per controllare il telefono di casa o dell'ufficio in propria assenza, ma anche per lo spionaggio e per alcune prove di laboratorio.

di Alessandro Landone

Spesso sentiamo la necessità di soddisfare la nostra curiosità: nelle innumerevoli attività che svolgiamo nel trascorrere della nostra vita quotidiana, la necessità di conoscere e apprendere notizie nuove, la voglia di sapere quello che fanno le altre persone, sono desideri insaziabili che molti vorrebbero esaudire ad ogni costo. Perciò si fanno e si comprano giornali e riviste che ci raccontano la vita dei Vip, si è curiosa nella vita di amici e parenti e, con microspie, supermicrofoni ed altro, spesso si gioca agli investigatori cer-

cando di carpire notizie e frasi particolari nelle conversazioni tra amici, o di conoscere tutti i movimenti fatti da quello o da quell'altro... Questo è uno dei motivi per cui vi proponiamo il progetto che trovate in questo articolo, un circuito mediante il quale avrete la possibilità di conoscere tutti i numeri telefonici che sono stati composti dalla tastiera del vostro telefono. Per sua natura il dispositivo può avere anche altri scopi, ben diversi dal soddisfare la semplice curiosità di giovani inquieti: ad esempio può permettere ad un genitore di controllare a chi telefonano i propri figli, o può essere utilizzato da una persona per scoprire a chi telefona di nascosto il proprio coniuge... ultimamente non troppo fedele. Ancora, se siete titolari di azienda o responsabili di reparto e non potete permettervi di controllare costante-



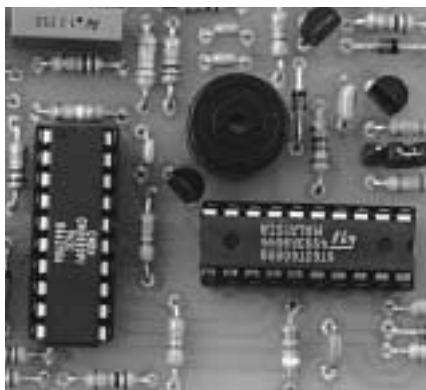


mente i vostri collaboratori, questo circuito è proprio ciò che risponde alle vostre esigenze: potrete così verificare uno ad uno i numeri chiamati in modo da accertare l'eventuale eccessivo utilizzo del telefono, in modo da sapere se chi lavora per voi chiama a casa per avvisare la moglie che si fermerà a fare

straordinari, oppure telefona (a carico vostro) a qualche linea "molto-calda" arroventando in breve tempo le vostre bollette Telecom. Il progetto descritto in queste pagine può soddisfare queste ed altre esigenze; per operare correttamente deve essere abbinato ad un telefono a tastiera funzionante in multi-

frequenza (ovvero con i toni) versione che ha ormai soppiantato nella stragrande maggioranza delle case degli italiani l'obsoleto telefono con combinatore a disco o funzionante ad impulsi. Questo perché la circuitazione che abbiamo impiegato è in grado di rilevare ed immagazzinare i bitoni DTMF

prodotti dai nuovi telefoni e non gli impulsi decadici usati per la selezione dai vecchi apparecchi e dalle centrali tradizionali. Vediamo dunque come è fatto il dispositivo, partendo dal presupposto che normalmente viene collegato in parallelo alla linea del telefono da porre sotto controllo. Osservando lo schema elettrico notiamo che è basato su due integrati egualmente importanti: uno è il decoder/generatore DTMF siglato U2, l'altro è un microcontrollore di tipo ST6260B, al quale è affidata la gestione del chip DTMF e di tutto il resto del circuito. L'ST6260B è un microcontroller SGS-Thomson a 8 bit che esternamente si presenta in un contenitore a 10+10 piedini: dispone di 128 byte di RAM e 128 byte di EEPROM, che consentono di memorizzare i numeri telefonici rilevati dalla linea e i codici di accesso per la lettura degli stessi (in EEPROM). Il micro U1 è programmato in modo da rilevare lo sgancio della cornetta del telefono messo sotto osservazione, procedere alla lettura e alla decodifica delle singole cifre DTMF, oltre che al loro immagazzinamento in RAM; per dialogare con esso bisogna comporre dal telefono un codice personale di accesso attraverso il quale si procede alla lettura dei numeri, all'azzeramento della relativa memoria, oltre che all'eventuale modifica del codice stesso. Per utilizzare correttamente il dispositivo è necessario anche munirsi di un visualizzatore di bitoni DTMF con ingresso



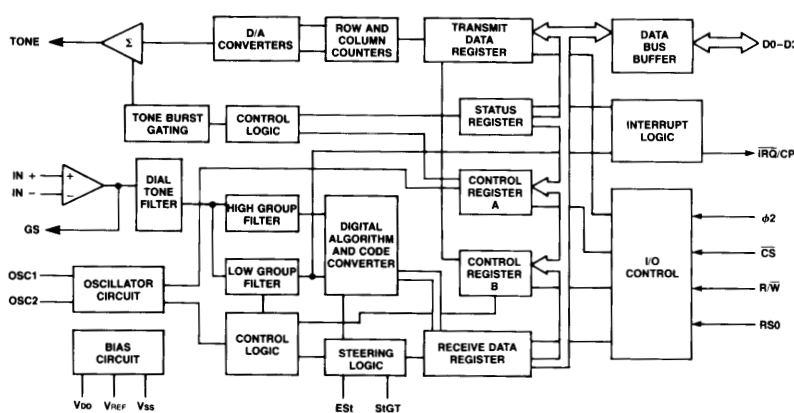
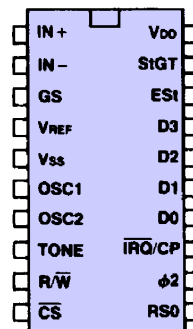
microfonico. A tal proposito possiamo suggerire due alternative: nel caso siate già in possesso del kit FT92 della ditta Futura Elettronica sarà possibile collegarlo direttamente al doppiino della linea telefonica per visualizzare i toni emessi. Allo scopo è anche possibile

l'integrato G8880

Dovendo identificare e riprodurre numeri telefonici composti da bitoni in multifrequenza ci siamo affidati ad uno speciale integrato: il G8880. Questo componente rappresenta la soluzione ideale per diverse ragioni, ma essenzialmente per il fatto che può funzionare sia come decodificatore che come generatore DTMF. L'integrato dispone di un ingresso per ricevere i segnali corrispondenti ai bitoni e di un'uscita per produrli, quando funziona come generatore; dispone quindi di una semplice interfaccia per microprocessori e microcontrollori, costituita da un bus dati a 4 bit, e da quattro piedini di controllo P2, /CS, R/W, RSO. Il modo di funzionamento dipende dalla condizione logica del piedino 9 (R/W): il livello alto forza il G8880 a funzionare da decoder, mentre lo zero impone il funzionamento come generatore DTMF. Il chip viene abilitato ponendo a livello basso il piedino (/CS); se questo rimane ad 1 logico il componente resta disabilitato. Il piedino 12 (P2) è l'ingresso di clock per l'interfaccia e riceve, nel nostro

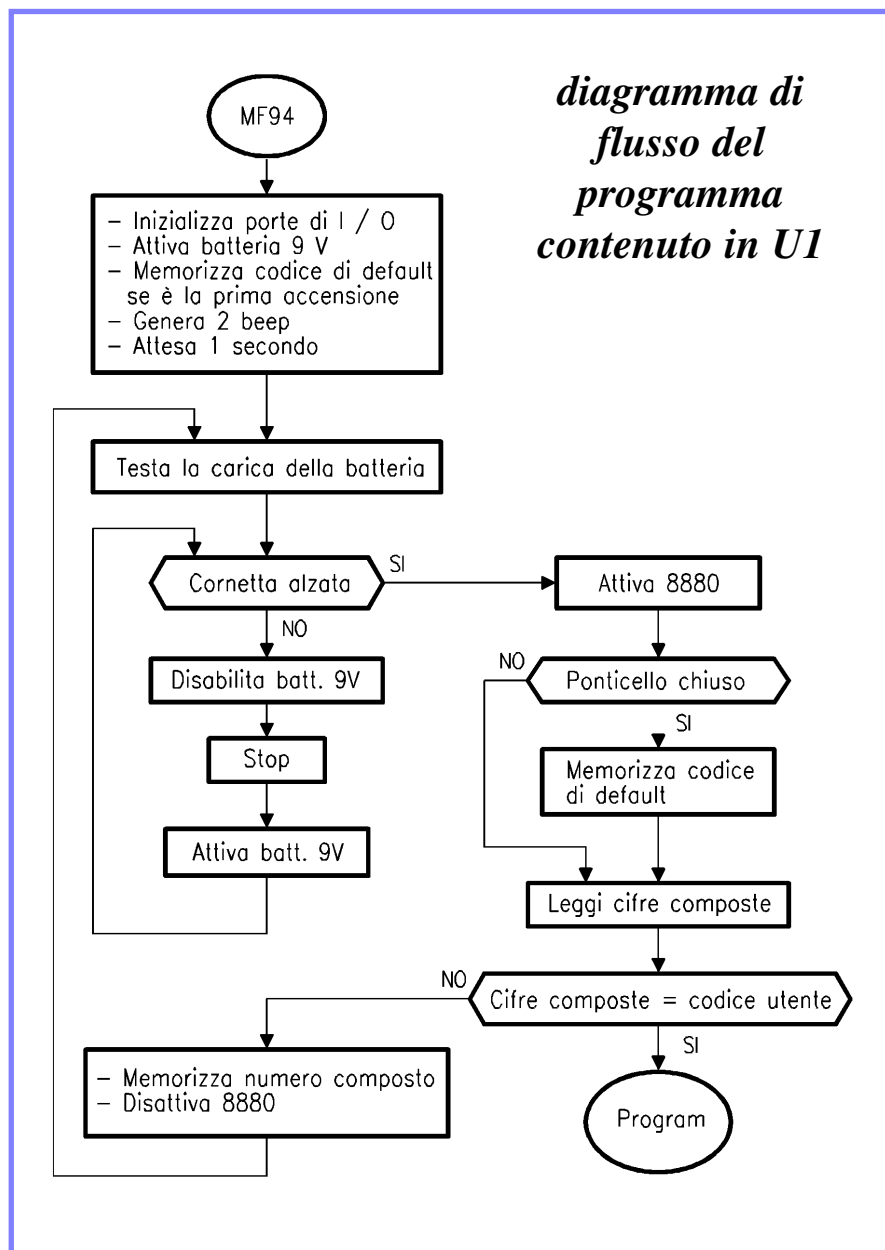
caso, il segnale che scandisce il dialogo tra l'8880 ed il microcontrollore ST6260B. Infine, RSO (pin 11) viene gestito dal micro per la selezione dei registri interni. Nel funzionamento da riconoscitore DTMF il chip invia ai 4 piedini che compongono il bus dati la combinazione logica corrispondente al numero binario relativo al bitono di volta in volta presente all'ingresso: ad esempio, se si presenta il 2 si ha la combinazione 0010, rispettivamente sui piedini 17, 16, 15. E' il microcontrollore che poi scandisce l'uscita dei dati, in modo da contare i bitoni, anche se si susseguono due numeri uguali. Quando opera da generatore DTMF, l'8880 riceve sul bus il numero binario che corrisponde

al bitono da produrre (vale l'esempio numerico appena fatto per la ricezione): a ciò provvede il microcontrollore, che gestisce anche nel modo opportuno i registri e quindi il funzionamento e le temporizzazioni del nostro integrato. Infatti durante la riproduzione dei numeri l'8880 genera i bitoni distanziandoli con un certo intervallo di tempo.



utilizzare il circuito pubblicato nel fascicolo di marzo scorso (n. 17) della rivista, poiché è dotato anche di ingresso acustico, ovvero di un microfono: quest'ultimo apparecchio può quindi stare sia sul doppiino che vicino alla cornetta del telefono, attraverso la quale (dal ricevitore) preleverà i suoni

relativi ai bitoni DTMF. In ogni caso è evidente che il visualizzatore è indispensabile: altrimenti non è possibile vedere fisicamente le cifre che compongono i vari numeri "catturati" dal circuito, il quale, interrogato tramite il codice di accesso, può solo rimandarle in linea e renderle udibili nella cornetta



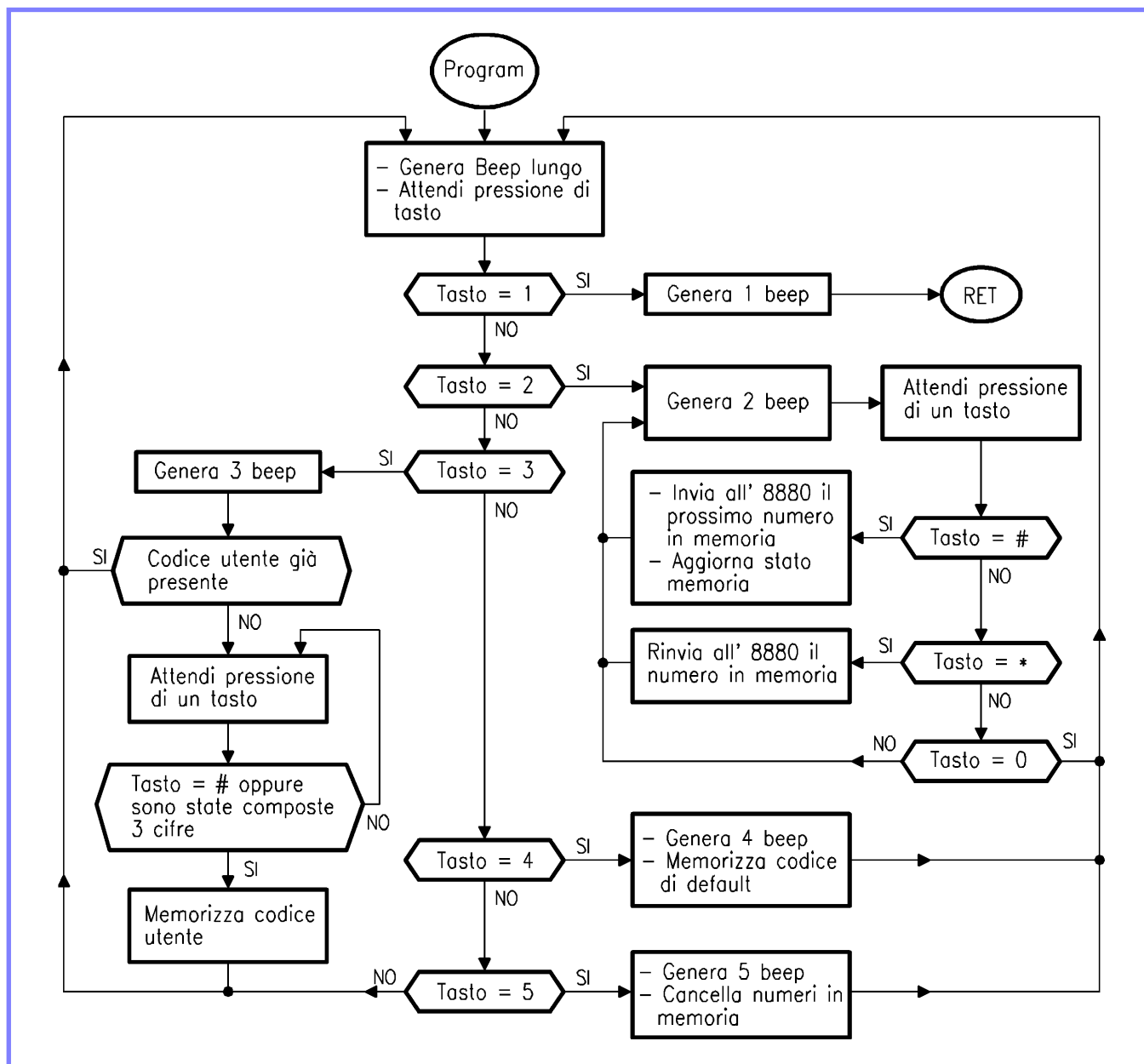
saturazione; l'arrivo di una chiamata non altera lo stato di tale transistor, che va invece in interdizione quando si solleva la cornetta del telefono, ovvero si impegna la linea, anche con un fax. In tal caso infatti la tensione della linea scende a pochi volt) e non basta più a tenere in conduzione T6, il quale si interdice e lascia che il proprio collettore assuma il livello logico alto, cioè circa 5V, che si trova anche sul piedino 18 dell'U1. Adesso il microcontrollore rileva l'impegno della linea e accende il resto del circuito tramite il proprio piedino 2: quest'ultimo viene posto a livello logico basso (a riposo si trova ad 1 logico) e manda in saturazione T2, il cui collettore porta i 5 volt al G8880. Si noti che quest'ultimo viene spento a riposo sia per limitare il consumo di corrente, che per evitare interferenze nel funzionamento del circuito quando la linea non è impegnata per fare



del telefono nella quale però si presenterebbero come suoni difficilmente distinguibili. Torniamo adesso al nostro dispositivo e vediamo in che modo funziona. Abbiamo cercato di ridurre al minimo possibile la componentistica presente nel circuito per due sostanziali motivi: contenere le dimensioni della basetta e ridurre i consumi di corrente. Il tutto è realizzato appunto con due soli integrati che svolgono tutte le funzioni; i pochi componenti che gli fanno da contorno servono per l'interfacciamento alla linea telefonica. Il circuito è alimentato a riposo tramite il ponte a diodi PT1, che raddrizza la tensione normalmente presente tra i due fili della linea (da 48 a 60 Vcc, a seconda della centrale telefonica a cui si è col-

legati) proteggendo il tutto dall'alternata presente quando al nostro telefono giunge una chiamata; in questo caso ai capi della linea si trovano circa 80 Veff. che raddrizzati danno origine a 110 volt. Il ponte a diodi permette di avere una tensione dello stesso verso anche in presenza dell'alternata, consentendo altresì di collegare il circuito senza badare alla polarità della linea. La tensione prelevata dai capi di uscita del PT1 alimenta il microcontrollore tramite il semplice regolatore realizzato con il transistor T3, il quale lavora a collettore comune ed è polarizzato in base tramite uno Zener da 5,6 volt. Il micro U1 controlla la tensione in linea grazie ad un transistor, T6, che a riposo si trova in conduzione, o meglio, in

telefonate. Contemporaneamente all'accensione dell'U2 il microcontrollore forza l'inserimento della batteria collegata ai punti marcati "+" e "-", ponendo a livello alto il proprio piedino 5: ciò manda in saturazione T4, il cui collettore si porta a circa zero volt e alimenta la base del PNP T5, il quale a sua volta va in conduzione e lascia che la corrente della batteria vada ad alimentare il regolatore realizzato con T3. La batteria (che poi altro non è che una pila a secco da 9 volt) è indispensabile per tenere regolarmente in funzione il circuito quando si fa una telefonata: in tal caso infatti la tensione della linea diviene troppo bassa per assicurare la corrente che serve al circuito. A riposo T5 è interdetto e la batteria, che in tal

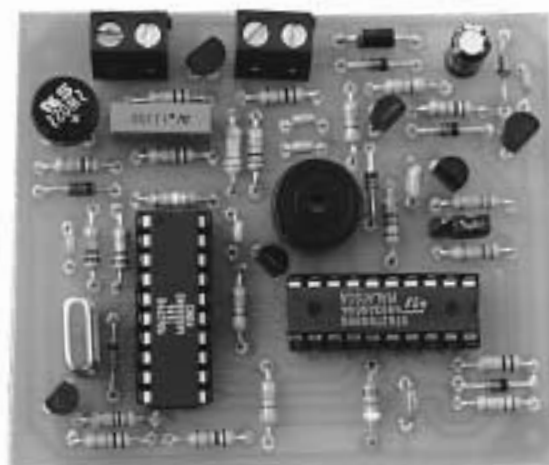
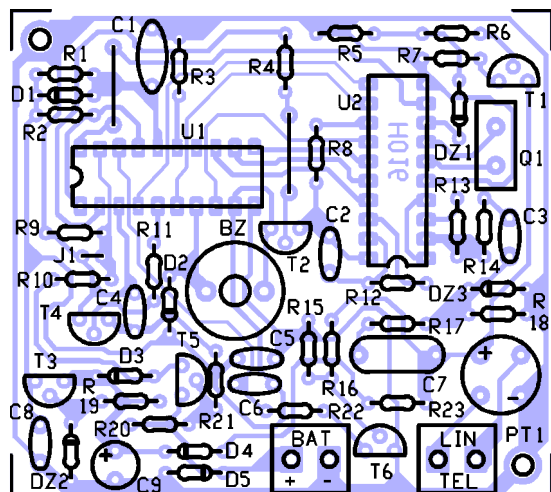


caso è inutile, non dà corrente. Vedremo più avanti i dettagli riguardanti la gestione dell'alimentazione. Dopo il collegamento della pila, il circuito funziona a pieno e l'U2 è pronto per riconoscere tutti i bitoni composti dal telefono o dal fax che si trova sulla linea; tramite i 4 bit di uscita D0, D1, D2, D3 (rispettivamente piedini 14, 15, 16 e 17) produce in forma binaria i numeri uno ad uno, dati che vengono letti dai 4 I/O PA0, PA1, PA2, PA3 (rispettivamente piedini 8, 12, 13) del microcontrollore. Quest'ultimo durante la normale telefonata tende a limitare qualsiasi sovratensione che tenti di attraversare il condensatore. Il segnale telefonico viene inoltre prelevato dalla R16, che congiuntamente alla R15

forma un partitore di tensione che ne riduce il livello; raggiunge finalmente l'ingresso dell'U2, tramite la rete resistiva che forma la retroazione dell'ingresso differenziale facente capo ai piedini 2 e 3. Si noti che la tensione continua ricavata dal ponte controlla la base di T6 facendolo commutare ogni volta che la cornetta telefonica viene alzata, dando così il segnale di interrupt necessario per risvegliare il micro dallo STOP MODE. Il pin 18 di U1 risulta perciò inizializzato come ingresso con interruzione sul fronte di salita; per eliminare qualsiasi disturbo abbiamo previsto un piccolo filtro passa basso formato da R22, da C6 e dalla resistenza di pull-up interna al micro. Ai capi "+" e "-" del ponte a diodi abbiamo anche

lo stadio di uscita del segnale DTMF generato da U2; questo stadio fa capo al piedino 8 (Tone) e impiega il transistor T1 per amplificare in corrente i singoli segnali DTMF. Per fornire il clock ad U1 non abbiamo utilizzato un quarzo, bensì una semplice resistenza (R3) sfruttando una particolare opzione di selezione (Option Byte) disponibile nei microcontrollori della famiglia ST6. Non è stato possibile invece risparmiare il quarzo per l'8880. Il piedino 7 di U1 controlla direttamente il buzzer che ci manda segnalazioni utili durante l'utilizzo del circuito. Dunque, durante la telefonata il microcontrollore acquisisce uno ad uno i bitoni DTMF, inserendoli ordinatamente nella propria memoria, in modo da

in pratica



COMPONENTI

R1: 220 Kohm
R2: 100 Kohm
R3: 39 Kohm
R4: 47 Kohm
R5: 10 Kohm
R6: 10 Kohm
R7: 1 Kohm
R8: 47 Kohm
R9: 150 Kohm
R10: 220 Kohm
R11: 470 Kohm
R12: 390 Kohm
R13: 100 Kohm
R14: 100 Kohm
R15: 10 Kohm

R16: 270 Kohm
R17: 10 Kohm
R18: 10 Kohm
R19: 10 Kohm
R20: 270 Kohm
R21: 47 Kohm
R22: 10 Kohm
R23: 100 Kohm
C1: 220 nF multistrato
C2: 100 nF multistrato
C3: 100 nF multistrato
C4: 220 nF multistrato
C5: 100 nF multistrato
C6: 100 nF multistrato
C7: 100 nF 250VL poliestere

C8: 100 nF multistrato
C9: 22 µF 25VL elettr.
D1: Diodo 1N4148
D2: Diodo 1N4148
D3: Diodo 1N4148
D4: Diodo 1N4148
D5: Diodo 1N4007
DZ1: Zener 2,7V 0,5W
DZ2: Zener 5,6V 0,5W
DZ3: Zener 5,1V 0,5W
U1: ST62T60B (MF94)
U2: 8880
T1: MPSA42
T2: BC557B
T3: BC547B
T4: BC547B

T5: BC557B
T6: BC547B
Q1: Quarzo 3,58 Mhz
PT1: Ponte diodi 1A
BZ: Buzzer da CS senza oscillatore
J1: Jumper da CS

Varie:

- morsetti 2 poli (2 pz.);
- clips 9 V;
- zoccolo 10+10 (2 pz.);
- stampato cod. H016.

(Le resistenze, salvo diversa indicazione, sono da 1/4W).

potervi accedere poi durante la richiesta manuale: ogni numero inizia dallo sgancio della cornetta del telefono e termina al riaggancio, pertanto tutte le cifre battute tra un impegno e un disimpegno della linea telefonica vengono attribuite ad un numero. Finita la telefonata, le cifre battute dopo un successivo sgancio vengono "catalogate" come appartenenti ad una seconda telefonata, quindi ad un altro numero. Lo stesso vale per tutte le altre chiamate. E' ovvio che se dopo lo sgancio si batte il codice d'accesso questo non viene memorizzato, ma il microcontrollore si dispone ad accettare i comandi. Va notato che il programma installato nel micro (siglato MF94) consente il massimo sfruttamento della memoria a disposizione, anche se a priori non è possibile definire il massi-

mo numero di numeri telefonici memorizzabili, poiché dipende dalla quantità di cifre che compongono il singolo numero telefonico. Comunque considerate che i numeri sono memorizzati nella EEPROM, ed abbiamo quindi 128 byte vuoti a disposizione; a grandi linee possiamo dirvi che uno di questi sarà occupato dal codice personalizzato, che ogni tono digitato occupa 1/2 byte (1 byte sono 8 bit, quindi 2x4 bit: ogni bitone DTMF viene espresso con 4 bit, ovvero con un numero da 0 a 9 in forma binaria) e che per separare un numero si utilizza un carattere di 1/2 byte. Se allora supponiamo che ciascun numero sia formato da 6 cifre, con un semplice calcolo possiamo conoscere la quantità massima incognita (che chiamiamo X per semplicità) di numeri telefonici, appunto di sei cifre, che si

possono inserire nella memoria: $(6 \times 0,5 + 0,5) \times X \rightarrow X = (128 - 1) / (6 \times 0,5 + 0,5) \approx 36$. Tutti i dati vengono registrati in una memoria non volatile (EEPROM) perciò anche nel caso in cui si tolga l'alimentazione al circuito (come quando si deve sostituire la batteria) non vi è il rischio di perdere alcuna informazione, nè i numeri telefonici memorizzati, nè tantomeno il codice d'accesso al menù di programmazione.

IL MICRO A BASSO CONSUMO

Vediamo adesso nei dettagli la gestione dell'alimentazione. Sappiamo già che la tensione prelevata dalla linea tramite PT1 porta il suo contributo all'ingresso del regolatore formato con T3; dati gli

elevati valori di R23 e di R16 la linea telefonica risulta caricata leggermente. La rete R1, D1 e C1 manda al micro l'impulso di reset all'atto dell'accensione. Le resistenze R9 e R10 realizzano un partitore di tensione per limitare i 9 volt della batteria che vengono analizzati dal piedino 19 di U1, quest'ultimo settato come ingresso analogico (allo scopo di effettuare il test di batteria carica). Lo stesso piedino permette

vo viene alimentato solo dalla linea telefonica, non gravando sulla pila. Ciò è possibile grazie all'utilizzo dell'istruzione di STOP, disponibile nei microcontrollori della famiglia ST6, mediante la quale il chip si predispone al funzionamento a basso consumo: l'assorbimento del chip scende a poche decine di microampère. In quest'ultima condizione la corrente viene interamente prelevata dalla linea e l'assorbi-

dentemente dalla durata della telefonata, il micro assorbe 10 milliampère solo in fase di pressione dei tasti e nei 15 secondi successivi, passando poi nella condizione di STOP per tutto il resto della telefonata, durante la quale i 500 microampère per mantenere attivo lo stabilizzatore non verranno assorbiti dalla linea (che si trova alimentata con pochi volt, essendo la cornetta alzata) ma dalla batteria. Al termine della

la programmazione

Come evidenziato nel secondo flow-chart del programma vi sono cinque possibili scelte da effettuare digitando una cifra (compresa tra "1" e "5") sulla tastiera del telefono: la scheda risponderà con un numero di beep uguali alla cifra digitata. I beep potranno sembrare acusticamente un po' deboli, ma questo è dovuto alla necessità di limitare il consumo di corrente del dispositivo. Seguendo il flow-chart evidenziamo innanzi tutto l'uso del tasto "#" all'interno dell'opzione "3" per confermare la fine del numero composto; è importante notare anche il sottomenù presente all'interno della opzione "2" che consente di scegliere fra le alternative "", "0" e "#". Il tono "#" rappresenta la cifra iniziale fissa (non può essere modificata) da comporre prima di ogni codice personale. Si noti inoltre che all'uscita di ogni singola opzione si ritorna al menù di programmazione, operazione confermata da un beep prolungato; solo con l'opzione "1" si può uscire da tale menù: in questo caso viene emesso un beep. Ad ogni modo si può uscire da qualsiasi punto della programmazione semplicemente abbassando la cornetta. La funzionalità fondamentale del circuito è realizzata nella opzione "2", per cui riteniamo opportuno soffermarci brevemente su di essa, rammentando che per la lettura dei numeri è consigliabile (se non necessario) disporre del visualizzatore DTMF pubblicato nel fascicolo n. 17 della rivista o del kit FT 92 della Futura Elettronica. Per poter acquisire le cifre del numero di volta in volta estratto dalla memoria del dispositivo è consigliabile, entrati nella opzione "2", porre il visualizzatore in prossimità del telefono, con la capsula microfonica a stretto contatto con l'altoparlante della cornetta (cioè con la parte di questa che viene posta vicino all'orecchio). Accendendo il visualizzatore (fase confermata dall'illuminazione del punto decimale del display) potremo leggere l'ultimo numero composto semplicemente digitando "#". A questo punto vedremo tale numero apparire sequenzialmente sul display: ogni cifra sarà separata dalla successiva attraverso lo spegnimento del display e contemporaneamente vedremo lampeggiare il punto decimale a conferma della ricezione di un tono valido da visualizzare. Il display si spegnerà definitivamente anche per indicare la fine di un numero memorizzato; a questo punto digitando "*" potremo rileggerlo, digitando "#" passeremo al numero successivo o digitando "0" usciremo dal sottomenù.*

contemporaneamente, nel caso venga messo in cortocircuito J1, di ripristinare il codice di default comunicando all'ST6260 che deve cancellare quello caricato manualmente. E' fondamentale la presenza del condensatore C4, che permette all'intero circuito di "accendersi": all'atto dell'inserimento della batteria il micro è spento, così come lo è T4, e solo grazie al condensatore C4, che dà uno spunto di corrente per la saturazione di T5, l'intero circuito può funzionare; successivamente il controllo viene preso dal micro e tutto funziona regolarmente. E' importante notare l'economicità d'esercizio del dispositivo: viene alimentato con una pila alcalina da 9V che nelle normali condizioni (cornetta abbassata) non eroga corrente al circuito, il che consente lunga autonomia; infatti a riposo il dispositi-

mento complessivo della scheda è di soli 500 microampère (corrente necessaria ad alimentare lo stabilizzatore a 5 volt presente nel dispositivo). Ciò non influisce sul normale funzionamento della linea telefonica. Anche con la cornetta alzata il consumo è molto basso, essendo limitato a 10 milliampère, presi in questo caso dalla pila; solo attivando il buzzer presente nel circuito aumenta sensibilmente l'assorbimento, anche se per pochi istanti. Inoltre, abbiamo utilizzato un particolare accorgimento che limita ulteriormente il consumo di corrente dalla batteria quando la cornetta è alzata: consiste nel passaggio alla condizione di STOP del micro dopo 15 secondi dalla pressione dell'ultimo tasto o, in caso di chiamata in arrivo, dal momento in cui viene alzata la cornetta. In tal modo, indipen-

telefonata il circuito si scollega dalla batteria e torna ad assorbire corrente dalla linea telefonica. Per finire il discorso, abbiamo calcolato che con il numero di telefonate ricevute da una normale utenza domestica la batteria (alcalina) può garantire un'autonomia di almeno un anno. Va notato che, al fine di rendere ancora più affidabile il funzionamento del circuito, il software contenuto nel micro effettua (utilizzando il proprio convertitore analogico digitale) un controllo della carica della batteria. Questo test viene effettuato all'atto della prima accensione (cioè all'inserimento della batteria) e al termine di ogni telefonata in partenza dall'utenza a cui è collegato il circuito (cioè appoggiando la cornetta dopo aver composto un numero): nel caso di tensione insufficiente il circuito ci

guida rapida all'utilizzo della scheda

Per entrare nel menù di programmazione occorre:

- Alzare la cornetta del telefono;
- Digitare il proprio numero telefonico per ottenere il segnale di occupato;
- Digitare il codice di accesso componendo sulla tastiera il simbolo “#” seguito dalle cifre del codice stesso. Il codice di default è “#3”.

A questo punto sono disponibili cinque diversi comandi:

- Inviando il tono “1” (1 beep) o abbassando la cornetta si esce dal menù di programmazione;
- Inviando il tono “2” (2 beep) si entra nel sottomenù di visualizzazione dei numeri composti e quindi memorizzati;
- Ogni volta che si invierà il tono “#” si leggerà un nuovo numero memorizzato;
- Se si invierà il tono “*” si leggerà il numero di telefono appena visualizzato;
- Inviando il tono dello “0” si uscirà dal sottomenù; in alternativa si può riappendere la cornetta, ma in tal caso si uscirà anche dal menù principale e bisognerà ricominciare nuovamente;
- Inviando il tono “3” si imposta un nuovo codice di accesso, la procedura è la seguente: “3” seguito dal nuovo codice (massimo di 3 cifre) e finito da “#” usato come terminatore di codice, ad esempio “3” (3 beep) più “123”, più “#”;
- Inviando il tono “4” (4 beep) si riattiva il codice di default;
- Inviando il tono “5” (5 beep) si cancellano tutti i numeri memorizzati.

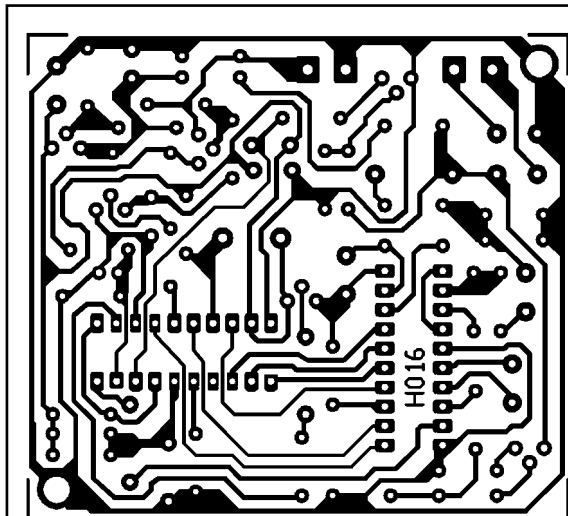
Ogni volta che si entrerà nel menù di programmazione, ed uscendo dalle opzioni “2”, “3”, “4”, “5”, si avrà la conferma con un beep prolungato.

Note per l'installazione: connettere prima la batteria e successivamente (trascorsi almeno 10 secondi) la linea telefonica: solo in questo modo il micro eseguirà correttamente il restart.

avvisa con un “beep”. Abbiamo riportato in queste pagine due flow-chart che descrivono a sommi capi il software (cod. MF94) presente nell'ST6260B, ovvero dell'integrato a cui sono demandate tutte le funzioni fondamentali del circuito. Iniziamo ad

analizzare la struttura del primo (quello di normale funzionamento) mentre il diagramma relativo al menù di programmazione verrà analizzato dettagliatamente più avanti, durante la descrizione della fase di collaudo del dispositivo. Il circuito è già funzionan-

te non appena viene collegato alla linea, tuttavia risulta opportuno procedere ad una impostazione iniziale della EEPROM del micro allo scopo di inserire un codice di accesso personalizzato al menù di programmazione. Tale procedura è tanto semplice quanto veloce, e si effettua stando comodamente seduti davanti all'apparecchio telefonico e digitando i numeri sulla tastiera. Per fare ciò si deve prima accedere al menù di programmazione tramite l'utilizzo di un codice di default (tale codice coincide con i tasti “#3”). Il nuovo codice di accesso può essere composto da un minimo di 1 ad un massimo di tre cifre, mentre la prima parte di tale codice risulta sempre uguale a quella del codice di default e coincide con il tasto “#” (ad esempio potrete avere un codice ad una cifra, “#1”, a due cifre, “#12”, o a tre cifre, “#123”). Tutte queste operazioni sono necessarie allo scopo di rendere ancora più difficile, per le persone non abilitate, l'eventuale accesso alle informazioni registrate dal circuito. Analizziamo ora lo schema a blocchi complessivo partendo dalla fase di accensione o di reset, fase in cui il micro inizializza le proprie variabili e attiva l'alimentazione della batteria (per ulteriori dettagli sulla fase di accensione leggere la descrizione dello schema elettrico e della fase di collaudo). Successivamente il micro va a leggere la EEPROM e, nel caso di prima accensione, memorizza il codice di default nella locazione corretta: se nella locazione è già presente un codice, l'ST6 comprende che non si tratta della prima accensione; a conferma dell'avvenuta corretta accensione il cicalino emette due beep e dopo un secondo si passa ad un test sullo stato di carica della batteria (perciò udiremo sempre due beep ad ogni accensione seguiti, nel caso in cui la batteria sia leggermente carica, dopo un secondo da un nuovo beep; nel caso di batteria totalmente scarica non udremo nulla). Successivamente, se la cornetta non risulta alzata, il micro si porta nello stato STOP MODE, disattivando contemporaneamente la batteria e funzionando con la sola corrente prelevata dalla linea telefonica. Alzando la cornetta il microcontrollore viene risvegliato dallo STOP MODE e il programma entra nella fase di analisi dei



*traccia
rame in
dimensioni
reali*

numeri telefonici composti che prevede come prima operazione l'attivazione dell'integrato di trasmissione/ricezione dei toni DTMF, ovvero del G8880 (U2). A questo punto del programma, mentre si sta attendendo l'eventuale pressione di un tasto, è possibile ristabilire il codice di accesso di default: in pratica basta fare in modo che allo sgancio della cornetta sia chiuso in corto il ponticello J1. Questa operazione va effettuata solo qualora il codice personale di accesso venga dimenticato; in caso contrario, con molta meno fatica (come si vedrà in seguito) è possibile eliminare ed anche programmare un nuovo codice personale semplicemente entrando nel menù di programmazione. Il micro procede quindi all'interpretazione delle cifre digitate: se il numero composto coincide con il codice personale (o con quello di default, qualora il codice personale non sia ancora stato inserito) si accede al menù di programmazione, mentre se invece non viene riscontrata questa corrispondenza il micro attende che la cornetta venga abbassata, dopodiché memorizza il numero appena composto in cima alla memoria. Va notato che se il numero fatto si trova già in memoria, non viene scritto ancora: tale accorgimento consente di risparmiare appunto lo spazio disponibile in memoria per registrare i numeri. Abbassata la cornetta l'ST6 analizza lo stato della batteria, spegne il decoder 8880 e va nella condizione di STOP. Entrati in programmazione si hanno a disposizione cinque comandi che vanno selezionati semplicemente digitando un tasto da "1" a "5". Il tasto "1" provoca l'uscita dal menu di programmazione. Il tasto permette di leggere tramite l'uso di uno dei visualizzatori DTMF precedentemente descritti i numeri telefonici memorizzati nel micro che rappresentano gli ultimi numeri composti dall'utenza telefonica: ciò avviene in quanto il micro, forzando nella modalità "generatore" il G8880, trasmette i toni in linea. Si noti che in realtà premendo il tasto "2" si entra in un sottomenù dove si può scegliere di premere il tasto "0" per uscirvi, il tasto "#" per scandire il prossimo numero in memoria, o infine, il tasto "*" per ripetere la scansione dell'ultimo numero appena visualizzato. Il tasto "3" permette la

memorizzazione del codice personale di accesso. Il "4" consente invece la cancellazione di detto codice, ristabilendo quello di default. Il tasto "5", infine, cancella tutti i numeri telefonici memorizzati: tale funzione può essere utile per separare tutti i numeri già ripassati (e quindi "vecchi") da quelli che verranno memorizzati successivamente. Qualsiasi altro tasto premuto non viene considerato. Occorre inoltre osservare che per permettervi di procedere in questa fase con tutta la calma dovuta, all'interno del menù di programmazione il time-out di 15 secondi sul tasto premuto, che manderebbe il micro in stop, viene disattivato; in sostanza, l'ST6260 non si disinserisce nemmeno se trascorrono più di 15 secondi dalla pressione di un tasto alla successiva operazione manuale. In

tenute che può essere facilmente realizzata copiando il master pubblicato (a grandezza naturale) in queste pagine; con esso è stato approntato lo stampato del nostro prototipo. Tutti gli elementi utilizzati in questo progetto sono facilmente reperibili in commercio e il montaggio del circuito dovrebbe risultare elementare. Il componente fondamentale, cioè il microcontrollore U1, è disponibile già programmato presso la Futura Elettronica di Rescaldina (MI) tel. 0331/576139, fax 0331/578200. Come di consueto nel montaggio della scheda consigliamo di procedere prima alla saldatura degli zoccoli degli integrati e di tutti i componenti passivi, quindi di passare al montaggio e alla saldatura dei diodi e dei transistor; si raccomanda di rispettare, controllando il disegno del piano di cablaggio, la

PER LA SCATOLA DI MONTAGGIO

Il memorizzatore telefonico è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT175) a 67.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, le minuterie ed il micro già programmato. Quest'ultimo è disponibile anche separatamente (cod. MF94) al prezzo di 38.000 lire. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.

ogni caso è sconsigliabile rimanere a lungo all'interno di questo menù per evitare di scaricare inutilmente la batteria. Il programma prevede un'opportuna interruzione necessaria per portare il micro nello stato di STOP MODE non appena la cornetta viene abbassata: tale funzione viene gestita in tutto il programma e indipendentemente dal tipo di istruzione in corso. Rammentiamo inoltre che tutti i codici di accesso vengono riconosciuti solo se la loro prima cifra è "#": all'interno dell'opzione "3" di programmazione del codice essa è inserita automaticamente e inoltre nel caso in cui il codice di accesso sia inferiore alle tre cifre il "#" servirà per indicare la fine del codice.

REALIZZAZIONE PRATICA

Passiamo ora alla costruzione del circuito. I componenti prendono tutti posto su una basetta di dimensioni con-

polarità dei diodi, del buzzer e del condensatore elettrolitico. Anche i transistor e i due integrati hanno un proprio verso di inserzione, che deve essere rispettato. Il montaggio della scheda non richiede ulteriori commenti anche perché siamo sicuri che i nostri lettori non commetteranno alcun errore. Passiamo ora alla parte più interessante del lavoro, ovvero all'installazione della scheda e alla verifica di tutte le sue potenzialità. Si può notare la presenza nel piano di cablaggio di quattro morsetti per il collegamento della scheda, di cui due vanno alla batteria a 9 volt (a tale proposito consigliamo un apposito connettore a "clips") ed i rimanenti due alla rete telefonica. Gli unici terminali polarizzati sono quelli della batteria, gli altri conduttori potranno essere collegati in qualsiasi modo. Nell'installare la scheda è necessario effettuare dapprima il collegamento della batteria a 9 volt e solo successivamente il collegamento alla

linea telefonica. Questa sequenza deve essere tassativamente rispettata: infatti, supponendo di collegare prima la linea telefonica si provocherà l'alimentazione dello stabilizzatore che al raggiungimento dei 3 volt (non raggiungerà immediatamente la tensione stabilizzata a causa della costante di tempo dovuta ad R23 e C9) attiverà il micro in una situazione diversa dallo STOP MODE. Di conseguenza, il micro assorbirà una corrente tale da far cadere notevolmente la tensione di ingresso dello stabilizzatore (a causa della R23) e la tensione stabilizzata scenderà a circa 2 volt (anche perché il micro non è nel frattempo riuscito a compiere i cicli necessari per far attivare T4 e T5, che fanno giungere la tensione di batteria allo stabilizzatore). In tali condizioni l'ST6 non può funzionare, ma anzi entra in una condizione di "stallo" che non può essere risolta neanche inserendo la batteria. In quest'ultimo caso solo scollegando la linea telefonica e ripetendo correttamente la procedura di installazione, dopo una decina di secondi allo scopo di permettere a C4 di scaricarsi, si ottiene la riattivazione del micro nel

normale funzionamento. Ad ogni modo rammentiamo che una corretta accensione del circuito sarà segnalata dall'emissione di due beep da parte del cicalino. Qualora sia necessario sostituire la batteria (perché scarica) sarà sufficiente scollegarla e inserire quella nuova senza dover sconnettere la linea telefonica. Durante la sostituzione della batteria occorre però verificare che contemporaneamente la rete telefonica non venga staccata dal circuito, che la cornetta non sia sollevata, o che non sia in arrivo una telefonata. Se si verificasse una di queste eventualità mentre la batteria è scollegata, dovremo necessariamente sconnettere i fili della linea telefonica, attendere almeno dieci secondi, poi ricollegare la batteria e quindi la linea telefonica. Completata l'installazione della scheda, attenendoci ai semplici accorgimenti sopra esposti, passiamo al collaudo. Rammentiamo che all'atto della prima accensione il codice presente nella memoria del microcontrollore è quello di default ("#3") e che nessun numero risulta memorizzato. Ogni qualvolta si voglia entrare nel menù di programma-

zione digitando "#3" è consigliabile disporre del segnale di occupato sulla linea per evitare l'avviso che giunge attraverso la voce sintetizzata della "signorina Telecom" che ci comunica che il numero appena composto non corrisponde ad alcuna utenza. Per ottenere il segnale di occupato è sufficiente comporre il proprio numero telefonico oppure rimanere per più di dieci secondi con la cornetta alzata senza comporre alcun numero (NB: è importante comporre il codice appena si sente il segnale di occupato perché pochi secondi dopo, se nessun tasto viene premuto, il micro si spegne per limitare i consumi).

A questo punto possiamo comporre il codice: un beep ci confermerà che siamo entrati nel menù di programmazione. In relazione ai possibili luoghi in cui nascondere il circuito possiamo fornire alcuni suggerimenti: può essere collocato nella scatola in cui arrivano i fili della Telecom, oppure in un apposito contenitore da mettere vicino alla precedente, oppure ancora sotto il telefono in un contenitore che potrebbe simulare una rubrica telefonica.

COMUNE DI AMELIA - AZIENDA TURISMO DELL'AMERINO - SEZIONE A.R.I. DI TERNI - CON LA COLLABORAZIONE DELLA COMUNITA' INCONTRO DI AMELIA



27^a MOSTRA MERCATO NAZIONALE

**AMELIA
(TERNI)**

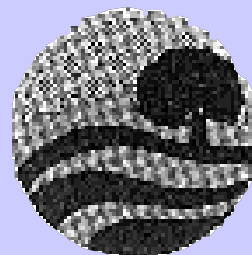
DEL RADIOAMATORE,
DELL'ELETTRONICA
E DELL'INFORMATICA



- nella nuova sede di Amelia - località Molino Silla - strada Amelia - Orte
- 20.000 mq di parcheggio - BAR - SNAK BAR - telefoni
- servizi igienici - possibilità di mercatino scambio tra privati

24-25 Maggio 1997

Iscrizioni espositori: ARI Sez. TERNI - Box 19 - 05100 TERNI
C.P. 19 - 05100 TERNI - Tel. Fax 0744/422698 - Cell. 0338/6064196
Informazioni: AZIENDA DI PROMOZIONE TURISTICA DELL'AMERINO
Via Orvieto 1 - Tel. 0744/981453 - Fax 0744/981566



FINALE INTEGRATO 70 WATT A MOSFET

Amplificatore di potenza realizzato con un integrato monolitico di nuova concezione prodotto dalla SGS-Thomson, capace di erogare oltre 70 watt R.M.S. indifferentemente su 4 o 8 ohm di carico, caratterizzato dallo stadio di uscita interamente a mosfet. L'alta stabilità e la buona risposta in frequenza rendono il nostro circuito adatto per realizzare sistemi hi-fi domestici.

di Francesco Doni

Fino a qualche anno fa per mettere insieme un discreto amplificatore hi-fi di una certa potenza bisognava ricorrere a circuiti più o meno complessi basati su transistor discreti, bipolari o mosfet; i circuiti integrati per finali di potenza erano pochi e consentivano comunque di ricavare non più di una ventina di watt R.M.S. funzionando da soli:

aggiungendogli qualche transistor era possibile raggiungere livelli discreti di potenza, come veniva fatto con alcuni schemi basati sul noto TDA2030 della SGS. La stessa Casa è stata una delle principali produttrici di integrati di potenza, e solo un paio di anni fa ha perso un po' di smalto a causa della presentazione del monolitico LM3886 da parte della National Semiconductors, altro colosso mondiale della microelettronica. Il componente National sviluppa circa 60 watt su carico di 4 ohm, e l'abbiamo utilizzato anche noi, nei fascicoli 2 e 5 di *Elettronica In*, proponendo un finale hi-fi ed uno stereo, per autoradio, dotato di converter DC/DC incorporato. Per non essere da meno la SGS, divenuta nel frattempo SGS-Thomson, ha sviluppato e messo da poco sul mercato un nuovo

integrato per amplificatori hi-fi: un componente di sicuro interesse non solo per la ragguardevole potenza (oltre 70 watt R.M.S. sia su 4 che su 8 ohm) ma anche per la qualità del suono che può trattare. Questo nuovo monolitico è destinato ad avere un ruolo importante soprattutto negli impianti hi-fi

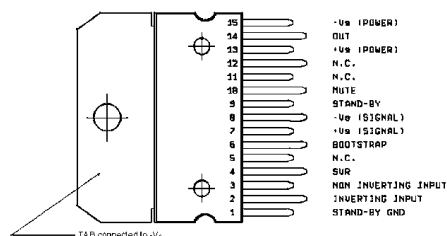
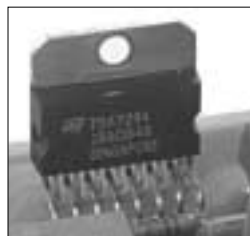
domestici e nei compatti da scaffale (sistemi shelf e midi) dove le dimensioni sono importanti almeno quanto le prestazioni. Il componente misterioso è il TDA7294, prodotto appunto dalla SGS-Thomson, che esternamente si presenta in contenitore multiwatt a 15 piedini su due file: può funzionare con tensioni duali fino a ± 40 volt c.c. e riesce ad erogare 70 watt efficaci sia su 4, che su 6 o 8 ohm di impedenza; naturalmente per ogni carico bisogna sce-

gliere l'alimentazione appropriata, poiché a basse impedenze si sviluppa la massima potenza con relativa facilità, ovvero con tensioni minori. Il TDA7294 dispone internamente di una protezione termica e di una contro il cortocircuito in uscita; incorpora anche un circuito che attenua il tipico botto che si verifica negli altoparlanti all'accensione, oltre ad una rete che consente di metterlo a riposo (standby) o di



L'INTEGRATO TDA7294

Il potente monolitico impiegato nel progetto che trovate in queste pagine è uno dei nuovi nati di casa SGS-Thomson ed è destinato, per le sue caratteristiche, a fare molta strada: si tratta infatti di un integrato in case multiwatt (tipo i vari TDA2004 e TDA2005, ricordate?) a 15 piedini su due file sfalsate, che può erogare fino a 70 watt R.M.S. indifferentemente su carichi da 4, 6 oppure 8 ohm, a seconda della tensione con cui viene alimentato. Non solo, lo stadio di uscita del componente è realizzato a mosfet, il che significa una risposta fedele, un suono caldo ed una banda passante insolitamente ampia per un monolitico di potenza. Il TDA7294 ha internamente una protezione contro il cortocircuito e il sovraassorbimento all'uscita, nonché una termica indispensabile per evitare che si surriscaldi danneggiandosi. Nel caso speci-



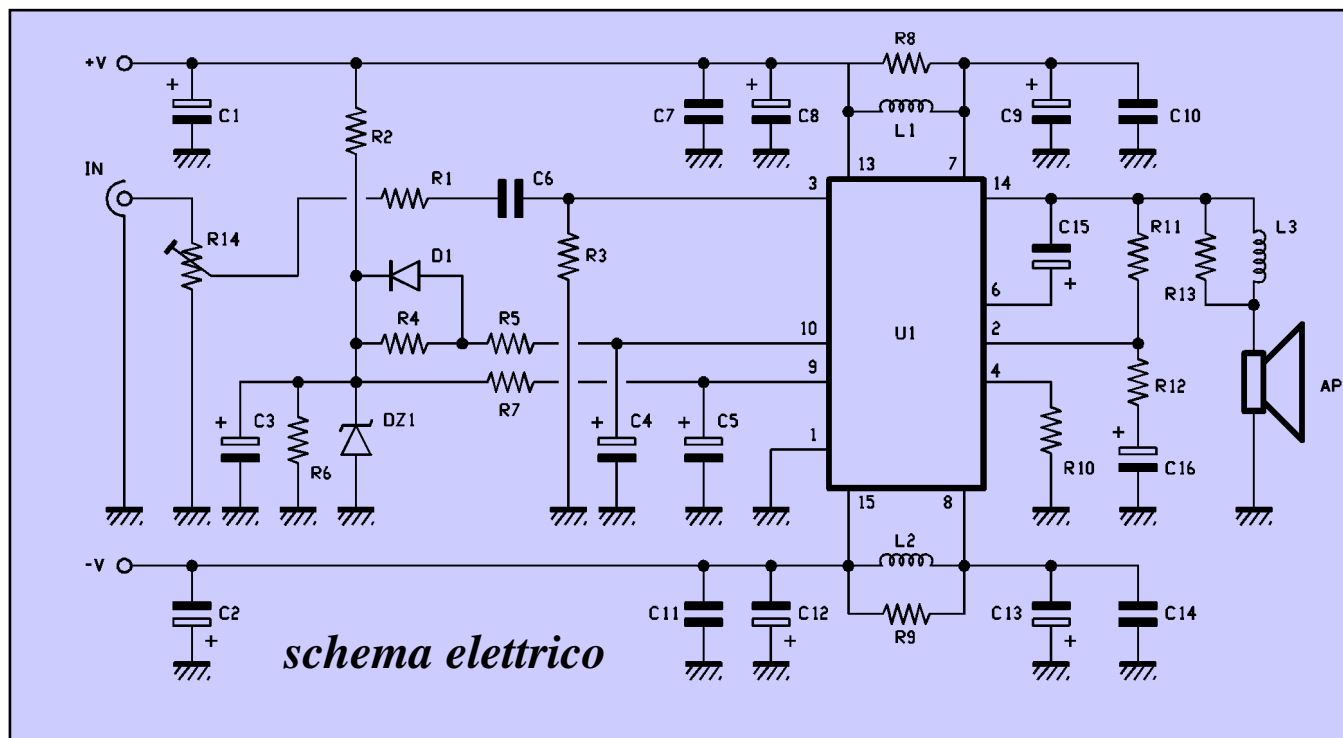
fico la protezione termica interviene in due fasi: quando la temperatura di giunzione si approssima a 145 °C l'integrato viene messo in "muting" cioè gli vien tolto il segnale audio, perciò non amplifica; in questa fase è possibile applicare un segnale "di allarme" introducendolo dal piedino 4 (ingresso MUTE) che diversamente va collegato a massa. Se la temperatura di giunzione sale approssimandosi al valore limite tollerabile (150 °C) tutto l'integrato va in standby, cioè viene spento ed assorbe solo qualche mA, quanto serve al circuito di protezione per rilevare la temperatura e procedere eventualmente al ripristino quando la situazione si normalizza. Notate che internamente il TDA7294 dispone di una logica che consente di comandare dall'esterno con segnali a livello TTL le modalità "standby" e "muting": nel primo caso si agisce sul piedino 9 e nel secondo sul 10; in particolare le funzioni si attivano a zero volt e si disabilitano a 5 volt (già a 3 V, a dire il

Symbol	Parameter	Value	Unit
V _S	Supply Voltage (No Signal)	±50	V
I _O	Output Peak Current	10	A
P _{tot}	Power Dissipation T _{case} = 70°C	50	W
T _{op}	Operating Ambient Temperature Range	0 to 70	°C
T _{stg} , T _j	Storage and Junction Temperature	150	°C

vero...) cioè mettendo a zero il piedino 9 il componente viene messo in standby, mentre lavora normalmente con lo stesso pin a 5 volt. Analogamente, ponendo a zero logico il piedino 10 il TDA7294 viene tacitato, e funziona invece regolarmente con lo stesso pin a livello alto. Un'altra particolarità del nostro integrato sta nell'alimentazione: la sezione di ingresso e di preamplificazione dispone di piedini distinti da quelli dello stadio di uscita, il che permette di separare le alimentazioni in modo da limitare i rientri di segnale dalla parte di potenza del chip; la separazione consente inoltre di realizzare circuiti ad alta dinamica, che in presenza di picchi di segnale all'ingresso rispondono in altoparlante con potenze impulsive ben maggiori di quelle possibili con l'alimentazione semplice.

Infine, un altro pregio considerevole del TDA7294 sta nel fatto che regola automaticamente la propria polarizzazione, e lo fa bene in ogni condizione, a differenza di alcuni driver o finali integrati usciti negli anni passati: funziona quindi al primo colpo e non richiede regolazioni o componenti esterni per fissare correnti e tensioni a riposo.

bloccare il segnale di ingresso tacitando l'altoparlante. Ma la cosa più importante, quella che dà pregio e qualità al dispositivo, è che lo stadio di potenza (cioè quello che pilota l'altoparlante) è realizzato con dei mosfet, il che significa buona risposta ai transienti, segnale più nitido e caldo, come quello che si ottiene dai moduli a mosfet discreti tipo quelli realizzati con le note coppie 2SJ162 e 2SK1058. Trovandoci tra le mani questo fantastico integrato non abbiamo resistito alla tentazione di metterlo alla prova, di montarlo in un circuito ad hoc e sottoporlo alla verifica degli strumenti in laboratorio. La cosa è stata presto fatta: i nostri progettisti hanno studiato la documentazione (disponibile oltretutto sul CD-ROM SGS-Thomson Data) della Casa, quindi abbiamo realizzato un circuito finalizzato ad ottenere dal TDA7294 le migliori prestazioni mantenendo comunque uno stampato di dimensioni ridotte e con i soli componenti indispensabili. In queste pagine trovate il risultato del nostro lavoro, che poi non è altro che la copia del prototipo sul quale abbiamo eseguito le varie misure. C'è subito da dire che a differenza di alcuni monolitici di potenza del passato, questo della ST è sicuramente molto affidabile: non dà alcun cenno di autooscillazione, restituisce un segnale fedele in uscita in ogni condizione di carico, presenta una distorsione affidabile e risponde bene da pochi Hz fino ad oltre 60 KHz. Insomma, racchiude le doti e i pregi di un integrato offrendo stabilità e prestazioni di un finale a componenti discreti. A questo punto cos'altro possiamo dirvi per convincervi a considerare questo nuovo monolitico? Beh, certo, che non è uno dei soliti integrati che esistono solo sulla carta, benedetti perché fanno tutto e dannati perché non si trovano da nessuna parte: il TDA7294 è disponibile presso la ditta Futura Elettronica di Rescaldina (MI). Se perciò volete costruirvi un bell'amplificatore hi-fi stereo continuuate a leggere queste righe e vedremo insieme il nostro circuito, come è fatto, come funziona e come si usa, in modo da conoscere tutti gli accorgimenti per farlo andare al meglio in ogni caso. Per prima cosa andiamo a vedere lo schema elettrico di queste pagine, che illu-



stra per intero l'amplificatore nei minimi dettagli: l'integrato U1 è evidentemente il TDA7294, che vedete alimentato dalla tensione duale (funziona infatti a doppia alimentazione, non avendo alcun condensatore in serie al carico); notate la semplicità dell'insieme, che vede il monolitico circondato da qualche resistenza e pochi condensatori, tutti indispensabili per filtrare le alimentazioni, disaccoppiare, e gestire il soft-start. In particolare, il condensatore in poliestere messo in serie al capo di ingresso (IN) serve per disaccoppiare in continua il preamplificatore o altra apparecchiatura BF collegata al nostro circuito dal TDA7294, mentre la resistenza R3, posta tra il piedino 3 e massa, serve alla polarizzazione dello stadio differenziale di ingresso. Il trimmer R14 consente di dosare il livello del segnale che giunge all'amplificatore, svolgendo di fatto la funzione di controllo del volume di ingresso. L'alimentazione dell'integrato è sdoppiata: i piedini 13 e 15 sono rispettivamente l'alimentazione positiva e quella negativa dello stadio di uscita a mosfet; 7 e 8 sono invece, rispettivamente, positivo e negativo dell'alimentazione degli stadi di segnale, ovvero dell'amplificatore di ingresso e dei driver. La separazione delle alimentazioni degli stadi di segnale e di quelli di potenza è stato voluto dalla SGS-Thomson per

due ragioni: innanzitutto consente la realizzazione di circuiti ad alta dinamica (tipo il D.P.D. brevettato dalla Proton) in cui lo stadio di potenza viene fatto lavorare a tensione maggiore di quello del segnale nei momenti in cui giunge all'ingresso un picco e occorre dare maggior potenza sul carico per seguire l'escursione dinamica della

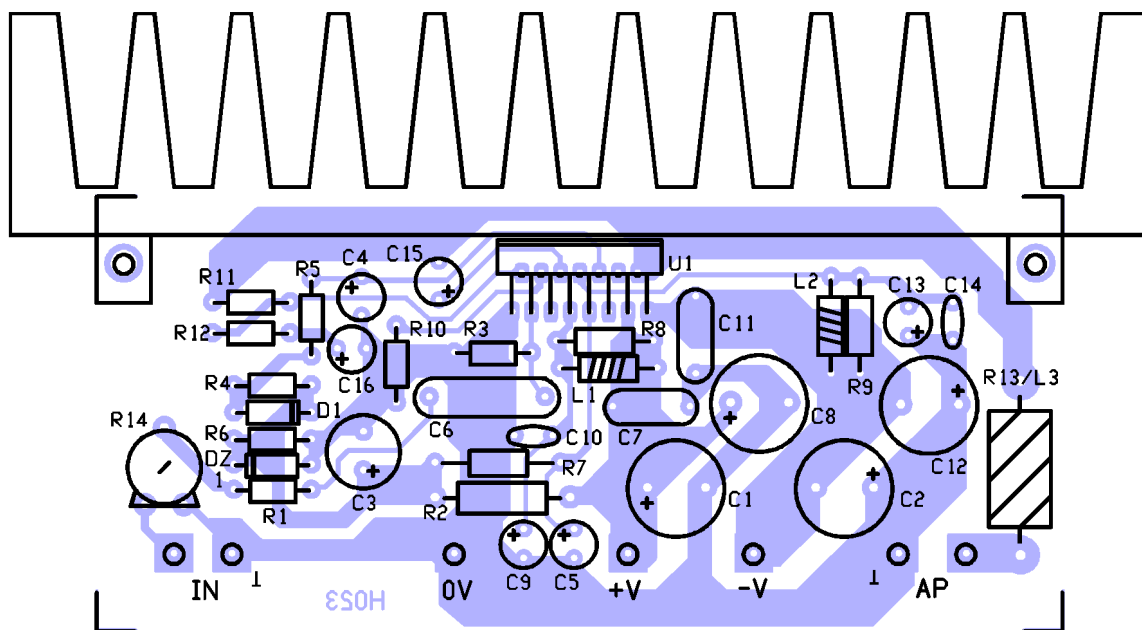
musica. Poi, la separazione delle alimentazioni consente di attenuare o eliminare eventuali rientri di segnale lungo le piste, inevitabili con potenze elevate. Nel nostro circuito abbiamo dato le tensioni di ingresso direttamente agli stadi di potenza (il + al piedino 13 ed il - al 15) filtrandole con opportuni condensatori elettrolitici e polie-

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione di alimentazione.....	± 40 V
Corrente massima assorbita.....	4,3 A
Corrente a riposo.....	40 mA
Guadagno in tensione.....	34
Impedenza di ingresso.....	33 Kohm
Sensibilità alla max. potenza (4 ohm).....	520 mVeff.
	(6 ohm)..... 500 mVeff.
	(8 ohm)..... 620 mVeff.
Potenza massima d'uscita (4 ohm).....	75 W r.m.s.
	(6 ohm)..... 70 W r.m.s.
	(8 ohm)..... 65 W r.m.s.
Banda passante (-3 dB)	10 ÷ 60.000 Hz
Distorsione armonica (@ 1 KHz).....	0,05 %

La potenza su 4 ohm è stata ottenuta alimentando il circuito con ±35 volt (trasformatore da 24+24 V, 4,3 A) mentre su 6 e 8 ohm la prova è stata effettuata con alimentazione di ± 38 volt (trasformatore da 26+26 V, 3 A); tutte le tensioni sono riferite a vuoto, poiché a pieno carico calano leggermente.

dalla teoria



COMPONENTI

R1: 1 Kohm
R2: 2,2 Kohm 2 W
R3: 33 Kohm
R4: 33 Kohm
R5: 4,7 Kohm
R6: 47 Kohm
R7: 22 Kohm

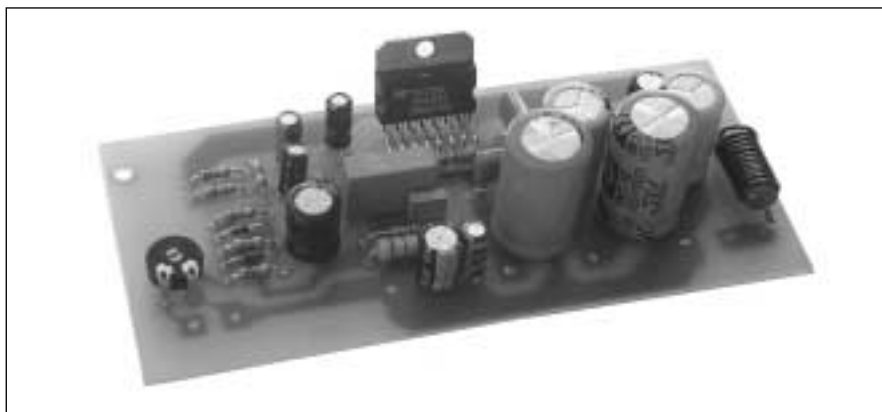
R8: 100 Ohm 1/2 W
R9: 100 Ohm 1/2 W
R10: 10 Ohm
R11: 33 Kohm
R12: 1 Kohm
R13: 10 Ohm 2 W
R14: 47 Kohm trimmer
C1: 470 μ F 50VL elett. rad.

C2: 470 μ F 50VL elett. rad.
C3: 47 μ F 25VL elett. rad.
C4: 10 μ F 25VL elett. rad.
C5: 10 μ F 25VL elett. rad.
C6: 1 μ F poliestere 100 VL
 passo 15 mm
C7: 100 nF 100VL poliestere
 passo 10 mm

stere rispettivamente da 1.000 μ F e da 100 nF, mentre l'alimentazione per gli stadi di segnale (pin 7 e 8) viene filtrata da circuiti L/C passa-basso realizzati con l'ausilio delle induttanze L1 ed L2: sono queste che, in serie alle piste di alimentazione degli stadi di segnale, attenuano disturbi impulsivi ed eventuali rientri di segnale soprattutto alle frequenze più elevate della banda pas-

sante dell'amplificatore. Alimentazione a parte, vediamo che il carico è collegato tra il piedino di uscita (il 14) e la massa, come si conviene per tutti gli amplificatori tradizionali ad uscita singola: il TDA7294 non è quindi il solito ponte, ma un circuito tradizionale singolo. L'altoparlante è collegato tramite la solita rete R/L parallela che impiega l'induttanza L3, avvolta sulla resistenza

(R13). L'elettrolitico C15, posto tra i piedini 14 e 6, serve al bootstrap dell'intero amplificatore, in special modo sulle basse frequenze, che assicura la massima linearità e simmetria di amplificazione. La rete di retroazione è invece composta dalla resistenza da 33 Kohm posta tra il piedino d'uscita e l'ingresso invertente (piedino 2) dello stadio di ingresso dell'U1, oltre che dal bipolo R/C collegato tra quest'ultimo piedino e massa; il circuito è quindi retroazionato come qualunque amplificatore operazionale non-invertente, ovvero in modo parallelo-serie. Il guadagno in tensione complessivo assicurato dalla retroazione è di circa 34 volte, ovviamente in presenza di segnale. Infine, prima di passare alla costruzione del circuito, vediamo la parte "digitale" dell'integrato, cioè la logica che gestisce il soft-start: con questo termine intendiamo l'accensione morbida del finale, che consente di limitare il



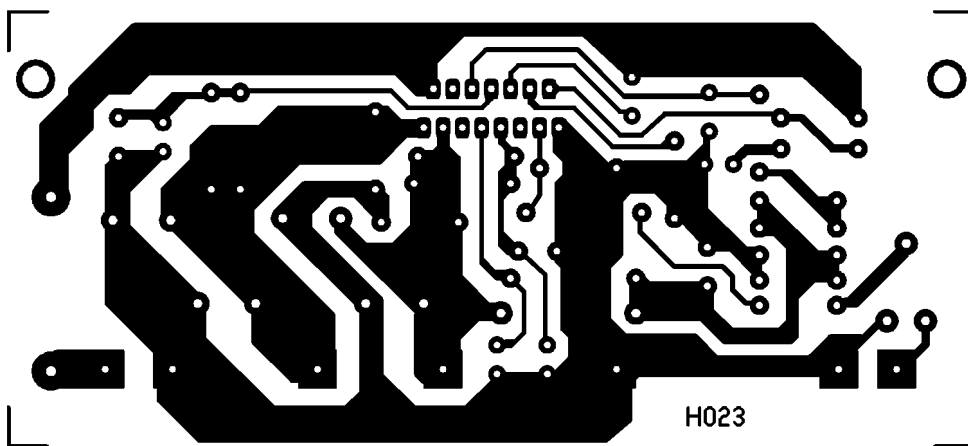
... alla pratica

C8: 1000 μ F 50VL elett. rad.
C9: 100 μ F 50VL elett. rad.
C10: 100 nF 50VL poliestere
passo 5 mm
C11: 100 nF 100VL poliestere
passo 10 mm
C12: 1000 μ F 50VL elett. rad.
C13: 100 μ F 50VL elett. rad.
C14: 100 nF 50VL poliestere
passo 5 mm
C15: 22 μ F 35VL elett. rad.
C16: 22 μ F 35VL elett. rad.
D1: 1N4148
DZ1: Zener 5,1V- 0,5 W
U1: TDA7294V
L1: Induttanza 1 μ H
L2: Induttanza 1 μ H
L3: Vedi testo

Varie:

- dissipatore alettato;
- stampato codice H023;
- vite 3MAX25 con dado.

Le resistenze fisse, salvo quelle per cui è specificato diversamente, sono da 1/4 di watt con tolleranza al 5%.



tipico botto che diversamente arriverebbe all'altoparlante ogni volta che si mette sotto tensione il circuito. Giocando opportunamente sui piedini che comandano lo standby (9) e il muting (10) dell'integrato possiamo fare a meno dell'anti-bump esterno senza avere il fastidioso e dannoso colpo, tanto sgradito, più che dalle nostre orecchie, dagli altoparlanti delle casse acustiche, soprattutto di quelle più deboli. La logica si comanda con segnali 0/5 volt, ovvero ponendo a zero volt i rispettivi piedini si attiva la funzione, che viene invece disattivata con gli stessi a livello alto (5 volt, appunto). La funzione di standby si abilita con il piedino 9 a livello basso, e in tal caso l'integrato viene mantenuto a riposo, assorbe pochi milliampère e evidentemente non amplifica il segnale applicato al suo ingresso (piedino 3); in tal caso gli stadi di potenza non sono in funzione. Ponendo a livello alto (5

volt) lo stesso piedino 9 il TDA7294 funziona regolarmente. Va notato che la funzione di standby viene attivata automaticamente dal sensore termico posto all'interno dell'integrato, quando la temperatura di giunzione si approssima a 150 °C, valore massimo tollerabile dal wafer di silicio con il quale è costruito. Quanto al muting, tale funzione è attivata con il piedino 10

(MUTE) a zero volt, mentre ponendo lo stesso a circa 5 volt si disinserisce. In muting l'ingresso non-invertente dell'integrato non riceve il segnale dato al piedino 3, ma viene dirottato verso il 4 grazie ad un commutatore interno: normalmente quest'ultimo pin va posto a massa, ma ad esso potrebbe essere applicato un tasto pulsante per indicare, sull'altoparlante, che il muting è entra-

PER LA SCATOLA DI MONTAGGIO

L'amplificatore integrato a mosfet è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT174) al prezzo di 65.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata ed il dissipatore di potenza. L'integrato TDA7294V è disponibile anche separatamente al prezzo di 24.000 lire. Il materiale va richiesto a: FUTURA ELETTRONICA, Viale 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>

to in funzione, ovvero che l'amplificatore non sta funzionando. L'utilità di quest'ultima funzione si comprende sapendo che il componente viene messo in muting automaticamente qualora il solito sensore termico interno rilevi una temperatura di giunzione prossima a 145 °C: in tal caso applicando una nota pulsante al pin 4 questa giunge in altoparlante, attraverso il quale, cessata la musica, possiamo sentire il tono acustico che ci avvisa che l'amplificatore è in avaria per surriscaldamento. Comunque per il nostro amplificatore non ricorriamo a questo accorgimento; magari lo faremo in future versioni. Sempre seguendo le raccomandazioni della ST, allo spegnimento del circuito il diodo D1 fa scaricare il condensatore C4 sul piedino 10 prima del C5, portando prima in muting e successivamente in standby l'integrato: così lo stadio di uscita viene scollegato prima del transistor di spegnimento del componente, e all'altoparlante non giunge il fastidioso "toc". Bene, lasciamo il circuito elettrico ed il suo funzionamento, e passiamo adesso a vedere come si costruisce l'amplificatore hi-fi.

IN PRATICA

Prima di cominciare vogliamo dire che, nonostante si tratti di un finale di una certa potenza, il nostro circuito può essere realizzato facilmente da chiunque abbia un minimo di pratica di montaggi elettronici: non serve particolare esperienza, dato che si tratta di qualcosa di molto semplice e che oltretutto non richiede alcuna taratura. Inciso e forato lo stampato potete montare per prime le

resistenze e quindi i diodi (D1 e lo Zener) quindi proseguire con i condensatori, procedendo, per comodità, in ordine di altezza, e badando di rispettare la polarità specificata nello schema elettrico. Fatto ciò dovete montare le due impedenze L1 ed L2, che si inseriscono nei rispettivi fori del circuito stampato senza rispettare alcuna polarità. A proposito di L1 ed L2, va notato che sono componenti reperibili in commercio già pronti: tuttavia consigliamo di scegliere induttanze ad alto fattore di merito (Q) preferendole a quelle più economiche, dato che hanno una resistenza serie più limitata. Sempre in tema di bobine, dovete autocostruire quella in serie all'altoparlante, ovvero la L3: quest'ultima si realizza semplicemente avvolgendo 14 o 15 spire (quante ce ne stanno...) direttamente sulla resistenza di uscita da 10 Ohm e 2 Watt, con filo di rame smaltato del diametro di 1 mm; raschiate lo smalto in modo da far comparire il rame nei terminali.

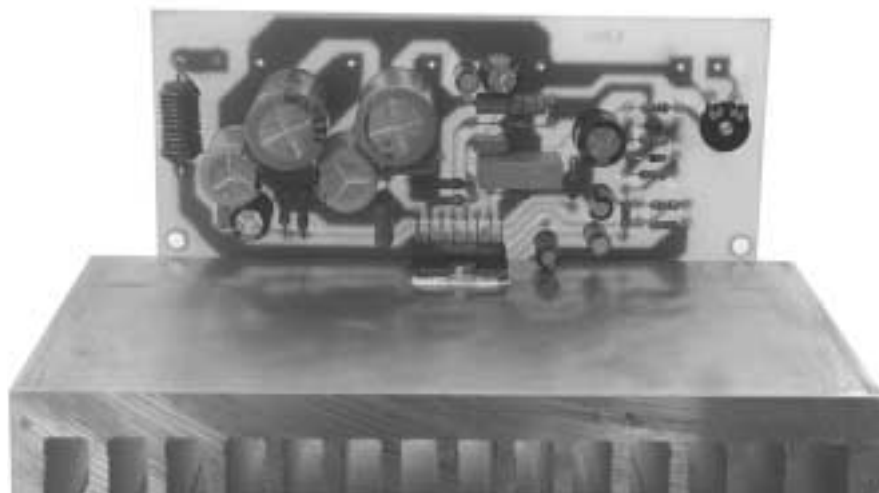
Quindi potete unire i reofori della resistenza con gli estremi della bobina, saldarli insieme, e poi infilare i terminali nei relativi fori procedendo alla saldatura, rammentando di tenerli possibilmente corti.

Per completare il montaggio si può quindi inserire e saldare il TDA7294, che entra nello stampato in un solo verso, ovvero con la parte metallica rivolta all'esterno; ricordate di stagnare abbondantemente i piedini 13 e 15 (alimentazione di potenza) e le relative piazzole fino ai punti in cui le piste si allargano. In tal modo agevolerete lo scorrimento della corrente di alimentazione. Lo stesso raccomandiamo per il piedino di uscita (14). Bene, fatto questo il vostro

amplificatore è pronto all'uso: infatti, come già accennato, non richiede alcuna operazione di taratura. Per metterlo in funzione non dovete fare altro che procurarvi un alimentatore non stabilizzato che fornisca 35 volt e una corrente continua di almeno 4 ampère. A tal proposito facciamo notare che l'amplificatore richiede una tensione proporzionata all'impedenza del carico con il quale deve lavorare: in pratica per andare a 4 ohm non conviene utilizzare la stessa tensione d'alimentazione richiesta per il funzionamento su carico di 8 ohm, altrimenti il TDA7294 si surriscalda. E' vero che internamente è protetto, però non è il caso di forzarlo troppo, anche perché se si surriscalda troppo ad un certo punto va in protezione e magari vi si spegne nel bel mezzo di un festino, e...buonanotte! Comunque per lavorare alla massima potenza su 8 ohm bisogna approntare un alimentatore che fornisca a vuoto circa 38 volt, ovvero un trasformatore che abbia il secondario a presa centrale da 2x27 o 2x28 volt; la corrente richiesta è in questo caso di circa 3 ampère, il che significa che il trasformatore deve essere grosso modo da 180 VA. Disponendo di un trasformatore con la stessa tensione al secondario ma capace di erogare poco più di 4 A (esattamente 4,3 ampère) si può anche far funzionare il finale a 6 o 4 ohm, anche se in tal caso è bene non alzare il volume al massimo.

Dalle prove che abbiamo condotto in laboratorio, con ± 38 V c.c. di alimentazione il TDA7294 sviluppa circa 65 watt su 8 ohm e ben 80 W su carico di 4 ohm. Ovviamente la potenza dipende anche dall'abbassamento di tensione che si verifica sui rami di alimentazione a pieno carico, abbassamento che dipende sia dalle caratteristiche del trasformatore, che dalla capacità complessiva di livellamento disposta su ciascun ramo. Comunque, per funzionare a 4 ohm il costruttore consiglia di far funzionare l'integrato a ± 30 V.

In tutti i casi l'alimentatore può essere costituito da un ponte a diodi da 100V, 10A, seguito da condensatori di livellamento per un totale di 10.000 microfarad (40 V minimo) per ciascun ramo: i capi del secondario del trasformatore vanno collegati direttamente ai punti del ponte marcati con il simbolo di alternata, mentre la presa centrale va alla massa dell'amplificatore.



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. Undicesima puntata.

di Roberto Nogarotto

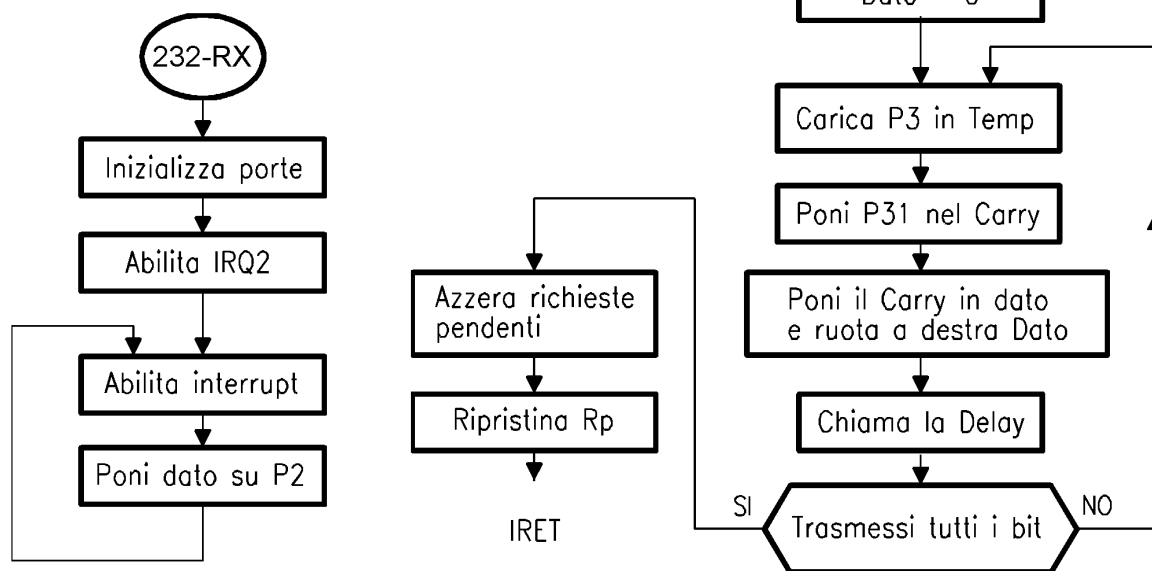


Abbiamo esaminato nella scorsa puntata del Corso una routine di trasmissione seriale tra la Demoboard e un personal computer. In queste pagine vediamo invece come procedere per scrivere un programma capace di ricevere un dato inviato dal computer e di visualizzarlo, nel nostro caso, sulla porta 2 della Demoboard attraverso l'accensione dei diodi LED ad essa collegati. Il listato del programma in questione è riportato in queste pagine con la sigla 232_RX.S unitamente al relativo diagramma di flusso. Questo programma utilizza per l'attivazione della ricezione seriale l'interruzione

generata dal piedino P31 del micro, ovvero dal passaggio da livello alto a basso di tale ingresso. Quando ciò avviene significa che il PC ha iniziato la trasmissione seriale poiché ha inviato sulla propria porta seriale il bit di start. Rammentiamo che la linea connessa al pin P31 si trova normalmente nello stato di Idle, definito da un livello logico alto, e che viene abbassata dalla periferica seriale del PC in corrispondenza del bit di start, al quale seguiranno poi gli 8 bit veri e propri del dato da ricevere. Il nostro programma inizia, come al solito, proponendo le corrette inizializzazioni delle porte di I/O, nel

diagramma di flusso del programma di ricezione seriale 232_RX

Il programma utilizza quale ingresso dei dati la porta P31 che viene abilitata a funzionare come ingresso con interruzione. Il Main Program attende in loop l'interruzione della porta P31. All'arrivo di tale interrupt, viene eseguita la subroutine RX che provvede alla lettura degli otto bit seriali. Al termine della ricezione, la RX salva il valore acquisito nella cella DATO. Quest'ultimo verrà visualizzato sulla barra a LED della Demoboard che risulta collegata alla porta P2 del microcontrollore.



nostro caso sia la porta 0 che la 2 vengono abilitate a funzionare come uscite mentre la porta 3 viene impostata al funzionamento digitale. Vengono poi definite delle variabili utilizzando l'istruzione .EQU che, come sappiamo, associa ad un registro di memoria una sigla mnemonica. Nella nostra applicazione vengono definite le variabili: DATO, TEMP, NUM_BIT e CONT. Viene poi inizializzato il registro delle interruzioni, l'IMR, in modo tale da abilitare l'interrupt IRQ2. Osserviamo ora il Main Program che risulta composto da tre sole istruzioni; la prima abilita le interruzioni, la seconda trasferisce il contenuto della cella DATO sulla porta P2 e, la

terza, impone al micro un salto incondizionato all'etichetta MAIN: il nostro programma principale (Main) rimane dunque semplicemente in attesa di una interrupt provocata dall'ingresso P31. All'arrivo di tale interrupt, viene eseguita la subroutine RX che ora andiamo ad analizzare. La prima operazione svolta, dato che si tratta di una routine di risposta ad una interruzione, è quella di disabilitare proprio le interruzioni con l'istruzione DI. Poi salviamo il puntatore ai registri e inizializziamo le due celle TEMP e NUM_BIT con, rispettivamente, i numeri 0 ed 8. Invochiamo ora la routine DELAY per generare un primo ciclo di attesa a tempo fisso, attendiamo

mo poi un ciclo di attesa pari alla metà del precedente (vedremo in seguito come calcolare questi tempi) e leggiamo il primo bit di dato inviato dal PC mediante l'istruzione: "LD TEMP,P3". A questo punto, la cella TEMP contiene lo stato delle 8 linee della porta P3, ma poiché a noi interessa solo lo stato del bit 1 di tale porta, forziamo tutti gli altri bit a 0 utilizzando l'istruzione: "AND TEMP,#00000010B". Con due istruzioni di RR (Rotate Right) "spostiamo" il bit 1 della cella TEMP nel flag di Carry e successivamente nella cella DATO. Generiamo ora un secondo ciclo di attesa invocando nuovamente la subroutine DELAY e testiamo il contenuto della cella NUM_BIT che viene decrementato ogni qualvolta viene letto un bit dalla porta P3. Se tale cella

si dal PC, cioè a 1200 baud. Il Main Program attende il "passaggio" del bit di start e, dopo un periodo di tempo pari a circa la metà di quello generato dalla DELAY, legge il primo bit inviato dal PC. In questo modo si campiona il dato nel punto centrale del suo livello al fine di ridurre al minimo eventuali errori dovuti ad una non perfetta sincronizzazione iniziale (ritardo sulla lettura del bit di Start) o successiva (imprecisione della DELAY). Dopo aver letto il primo bit di dato, il micro provvede a leggere lo stato della linea P31 per otto volte e a ricostruire nel registro DATO il byte trasmesso serialmente dal PC. Al termine della ricezione seriale, il micro ritorna nel Main Program dove provvede a trasferire il numero contenuto in DATO sulla porta P2 al fine di visualiz-

```

;***** File: 232_RX.S      Data: 10/09/1996 *****
;***** ESEMPIO PER CORSO ZILOG Z8 *****
;***** (C) 1996 by FUTURA ELETTRONICA *****
;*****

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

;Inizializzazioni -----
DATO .EQU 46H
TEMP .EQU r7
SER_REG .EQU 40H
NUM_BIT .EQU r9
CONT .EQU r8
BAUD .EQU 0B2H

;Inizio del programma -----
.org 000ch
DI ;Disabilita le interrupt
LD P01M,#00000100B ;Port 0 come uscita
LD P2M,#00000000B ;Port 2 come uscita
LD P3M,#00000001B ;Port 3 come digitale
LD SPL,#%80 ;Stack pointer
CLR SPH
LD IMR,#00000100B ;Abilitata solo IRQ2
LD IPR,#00010000B ;Priorità a IRQ2
LD IRQ,#00000000B
LD P2,#00H

;Programma principale -----
MAIN: EI
LD P2,DATO
JR MAIN

;Subroutine RX -----
RX: DI ;Disabilita le interruzioni
PUSH RP ;Salva il register pointer
LD TEMP,#00
LD NUM_BIT,#08
SRP #SER_REG ;Utilizza banco di lavoro 4
CALL DELAY ;Primo ciclo attesa
LD TEMP,#%5A
LOOPA: DEC TEMP ;Mezzo ciclo di attesa
JR NZ,LOOPA
LD DATO,#00H
LD NUM_BIT,#08
Bit: LD TEMP,P3 ;Leggi il bit
AND TEMP,#00000010B ;Maschera sul bit P31
RCF
RR TEMP
RR TEMP ;Carry contiene ora il bit
RRC DATO ;Poni il bit in DATO
CALL DELAY
DEC NUM_BIT
JR NZ,Bit ;Se non ancora tx 8 bit
LD IRQ,#00H ;Azzera richieste pendenti
POP RP
IRET

;Subroutine Delay -----
DELAY: LD CONT,#BAUD
LOOP: DEC CONT
JR NZ,LOOP
RET

.END

```

contiene il numero zero, significa che sono già stati letti 8 bit di dati e che la subroutine di ricezione può ritenersi conclusa: il micro esegue l'istruzione IRET e torna al Main Program. In caso contrario, se la cella NUM_BIT contiene un numero diverso da 0, il micro viene forzato a leggere nuovamente la porta P3, ovvero a "saltare" alla label BIT. Vediamo ora la routine DELAY il cui significato è lo stesso del programma di trasmissione seriale (proposto nella scorsa puntata del Corso) e consiste nel realizzare una sincronizzazione tra il PC e il nostro micro. La DELAY serve dunque per sincronizzare la ricezione dei bit alla velocità con cui verranno trasmes-

zarlo tramite i LED della Demoboard. Compreso il funzionamento del programma di ricezione seriale non resta altro da fare che metterlo in pratica; alla scopo dovremo digitare il listato all'interno del nostro PC, utilizzando qualsiasi editore di testi in ASCII ed assemblerlo seguendo le istruzioni già descritte nelle scorse puntate. Dopo aver collegato la Demoboard al PC occorre un programma in grado di inviare un dato sulla porta seriale del PC, allo scopo riportiamo di seguito un semplicissimo programma in BASIC in grado di leggere il numero digitato sulla tastiera del PC e di trasmetterlo alla Demoboard che, se tutto funziona correttamente, prov-

```

*****
;***** File: ADC_4.S      Data: 10/09/1996 *****
;***** ESEMPIO PER CORSO ZILOG Z8 *****
;***** (C) 1996 by FUTURA ELETTRONICA *****
;*****

```

;Programma in grado di leggere il valore di temperatura dalla
;sonda, di convertirlo e di trasmetterlo al Personal Computer
;attraverso la porta seriale del PC.

;Registri per conversione A/D

```

SCRATCH .EQU R4      ;Registro di uso generale
PASS    .EQU R5      ;Registro di uso generale
DCNT    .EQU R6      ;Registro di uso generale
P33_TEST .EQU R7      ;0000 0100 per testare P33
P00_HI  .EQU R8      ;00000001 per porre P00 a 1
P00_LO  .EQU R9      ;11111110 per porre P00 a 0
SAMPLE  .EQU 10H     ;N. complessivo di cicli
HI_TIME .EQU 12H     ;N. di cicli con uscita alta
PORT0   .EQU 00H
PORT1   .EQU 01H
PORT2   .EQU 02H
PORT3   .EQU 03H
ATTESA  .EQU rr10
ATTESA_HI .EQU r10
ATTESA_LO .EQU r11

```

;Registri per trasmissione RS232 banco 40h

```

DATO     .EQU 46H
TEMP     .EQU r7
SERIALE  .EQU 40H
NUM_BIT  .EQU r9
CONT     .EQU r8
BAUD     .EQU 0B2H

```

```

.WORD 0
.WORD 0
.WORD 0

```

```

.WORD 0
.WORD 0
.WORD 0

```

;Inizio programma -----
START: DI

```

CLR  IRQ
CLR  IMR
LD   IPR, #1AH
EI                      ;Inizializza logica interruzioni
DI
SRP  #00H
LD   P0, #02H ;Inizializza P0
LD   P01M, #04H ;Porta 0 uscite
LD   P3, #00H ;Inizializza P3
LD   P3M, #03H ;Porta 3 ingressi analogici
LD   P2, #00H ;Inizializza P2
LD   P2M, #00H ;Porta 2 uscite
LD   SPL, #80H ;Stack pointer
CLR  SPH
LD   ATTESA_HI, #0FFH
LD   ATTESA_LO, #0FFH

```

;Main program -----

```

MAIN: CALL SET_UP      ;Configura il sistema
CALL  A_D              ;Routine di conversione
LD    DATO, HI_TIME    ;Poni la misura su DATO
CALL  TX               ;Effettua la trasmissione
CALL  WAIT             ;Attendi
JR    MAIN

```

;Routine Set_up -----

```

SET_UP: SRP  #00H      ;Ripete le inizializzazione
LD   P01M, #04H
LD   P3M, #03H
LD   P2M, #00H
LD   P33_TEST, #04H
LD   P00_HI, #01H

```

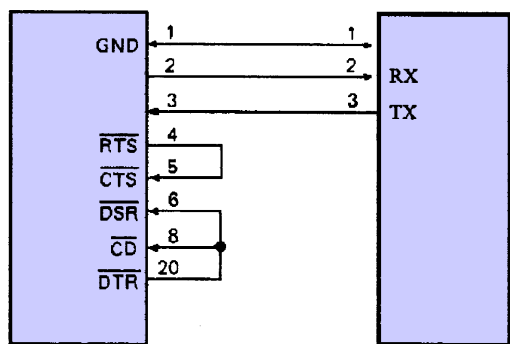
vederà a visualizzarlo.

```

10 OPEN "COM1:1200,N,8,1" FOR RANDOM AS #1
20 INPUT A
20 PRINT #1,CHR$(A)
30 GOTO 15

```

Esaminiamo ora un programma più complesso che proponiamo quale riepilogo delle cognizioni apprese nelle



Schema di interfaccia seriale tra la Demoboard e il Personal Computer.

varie puntate del Corso. Il programma in oggetto (denominato ADC_4.S) è in grado di leggere il valore analogico di temperatura della sonda LM35 abbinata alla Demoboard e di convertire tale valore in un numero binario: risponderemo così le routine dimostrative presentate nel fascicolo n. 17 relative alla possibilità di effettuare una precisa conversione A/D utilizzando i due comparatori contenuti nel micro. Provvediamo poi a trasmettere alla porta seriale di un Personal Computer il valore di temperatura acquisito. Questo programma dovrebbe chiarire in quale modo vengono generalmente realizzati listati assembler di una certa complessità. Ad esempio, è sempre consigliabile sviluppare singolarmente le varie routine che devono svolgere le singole parti funzionali di cui è composto il programma; nel nostro caso, abbiamo implementato in ADC_4.S la routine di conversione analogico/digitale (routine A_D) e quella di trasmissione seriale (routine TX) già sviluppate e collaudate nelle scorse puntate del Corso. Ogni volta che ci si appresta a scrivere una routine, a meno che questa non sia estremamente specifica e che quindi non si preveda di utilizzarla in altre applicazioni, occorre impiegare il maggior numero possibile di variabili in modo da rendere semplice l'esportazione e l'adeguamento della routine per future applicazioni. Inoltre, e

Label	Instruction	Comment	Label	Instruction	Comment
	LD P00_LO, #0FE		TX: PUSH RP		;Salva reg. di lavoro
	RET		SRP #SERIALE		
			LD NUM_BIT,#08		;8 bit da trasmettere
;Routine A_D -----			LD TEMP,#00		
A_D: OR PORT0,P00_HI		;P00=HIGH	LD P0,#00000000B		;Start bit
LD SAMPLE, #0FF		;N. dei cicli	CALL DELAY		
CLR HI_TIME			Bit: RCF		;Sequenza degli 8 bit
LD PASS, #05H			RR DATO		
CLR DCNT			ADC TEMP,#0		
A_D1: TCM P3, #04H			RL TEMP		;Il bit D1 di TEMP
JR NZ, A_D1A		;Aspetta finché la tensione ai			;contiene il bit da tx
		;capi del condensatore non	AND TEMP,#00000010B		
		;raggiunge quella sull'ingresso	LD P0,TEMP		
		;analogico	CALL DELAY		
DJNZ DCNT, A_D1		;Se dopo un certo numero di	DEC NUM_BIT		
		;cicli non	JP NZ,Bit		;Se non ancora tx 8 bit
DJNZ PASS, A_D1		;si è ancora verificata la	LD P0,#00000010B		;Bit di Stop
		;condizione	CALL DELAY		
JP START		;Vai ad START	LD P0,#00000010B		;Ritorna in idle
A_D1A: AND PORT0,P00_LO		;P00=0	CALL DELAY		
A_D2: TM PORT3,P33_TEST		;TEST FOR	CALL WAIT		
		;COMPARATOR = 0 (Vc > Vin)	POP RP		;Ripristina il registro di
JR Z, A_D3		;Se la tensione sul			;lavoro
		;condensatore è maggiore, vai	RET		
		;a A_D3, altrimenti			
OR PORT0,P00_HI		;Poni P00 = 1	;Routine Delay -----		
INC HI_TIME		;Incrementa N. cicli alti	DELAY: LD CONT,#BAUD		
DEC SAMPLE			LOOP: DEC CONT		
JR NZ, A_D2		;Se effettuati tutti i cicli	JR NZ,LOOP		
JR A_D_DONE		;Conversione completata	RET		
A_D3: AND PORT0,P00_LO		;Poni P00 = 0			
SWAP SCRATCH		;Introduce 8 cicli di clock			
DEC SAMPLE			;Routine Wait -----		
JR NZ, A_D2		;Se non è ancora finita la	WAIT: DECW ATTESA		
		;conversione	JR NZ,WAIT		
A_D_DONE: AND PORT0,P00_LO		;P00=LOW	LD ATTESA_HI,#0FF		
RET		;Conversione completa	LD ATTESA_LO,#0FF		
			RET		
;Routine TX -----			.END		

questo è abbastanza ovvio, occorre assegnare ad ogni variabile un nome che ne identifichi il significato nel modo più completo possibile.

Come sappiamo, i micro della famiglia Z8 dispongono di una memoria dati suddivisa in banchi, è quindi consigliabile utilizzare, per quanto possibile, dei registri di lavoro differenti per ogni routine che si realizza; così facendo, quando si giunge alla fase di unione delle routine già testate in un unico programma eviteremo eventuali conflitti o sovrapposizioni indesiderate di variabili e in ogni caso ridurremo il numero di salvataggi di dati che dovremo effettuare tra una routine e l'altra. Ogni routine necessita di parametri in ingresso che provvederà ad elaborare e a restituire in uscita; ad esempio, nel nostro programma ADC_4, la routine A_D presenta in uscita nella variabile HI_TIME la temperatura letta dalla sonda, mentre la routine TX necessita in ingresso della variabile DATO contenente il numero che provvederà a trasmettere serialmente al PC. E' quindi importante durante la stesura delle routine scrivere un commento che indichi i nomi delle variabili di ingresso e di uscita in modo che questi possano essere passati correttamente da una routine all'altra. Tornando alla nostra applicazione, al termine della routine A_D e prima di invocare la TX, dovremo interporre l'istruzione: "LD DATO,

HI_TIME” per trasferire il risultato dell’elaborazione della prima routine alla variabile di ingresso della seconda. In questo esempio un eventuale commento nel file sorgente potrebbe sembrare superfluo poiché si tratta di uno scambio di una sola variabile, ma diventa indispensabile quando ci troviamo a lavorare con routine che maneggiano decine di variabili per volta.

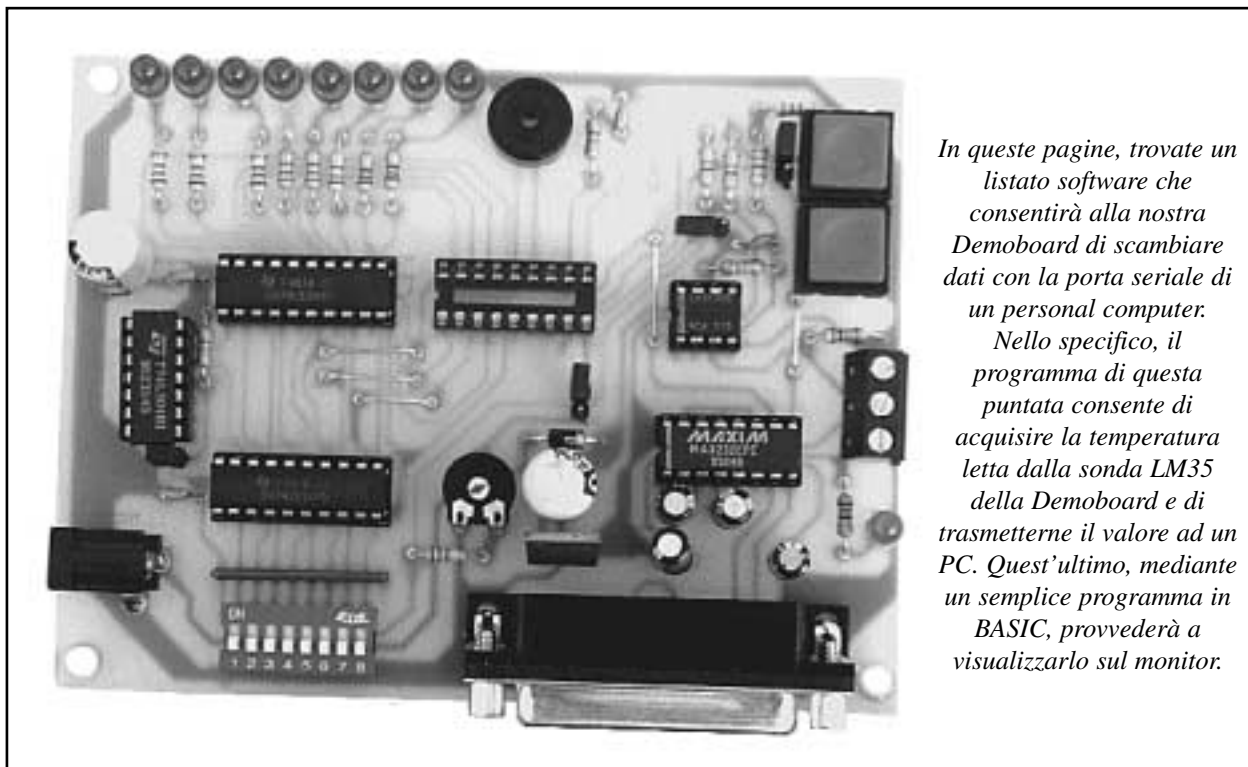
Durante la stesura di un programma occorre tenere sempre sotto controllo lo stato del registro di Stack.

Per visualizzare i dati trasmessi dalla porta RS-232 della Demoboard dovremo disporre di un Personal Computer su cui far "girare" il semplice programma in Qbasic sotto riportato. Il listato in oggetto consente di attivare la comunicazione seriale tramite l'istruzione OPEN e di mostrare a monitor il dato ricevuto.

```

10 OPEN "COM1:1200,N,8,1" FOR RANDOM AS #1
20 A$ = INPUT$(1,#1)
30 CLS
40 V = ASC(A$)
50 PRINT USING "###.#"; ((V*50) / 256 )
60 GOTO 20

```



In queste pagine, trovate un listato software che consentirà alla nostra Demoboard di scambiare dati con la porta seriale di un personal computer. Nello specifico, il programma di questa puntata consente di acquisire la temperatura letta dalla sonda LM35 della Demoboard e di trasmetterne il valore ad un PC. Quest'ultimo, mediante un semplice programma in BASIC, provvederà a visualizzarlo sul monitor.

Sappiamo infatti che ogni volta che invochiamo una routine con l'istruzione CALL utilizziamo una parte del registro di Stack che verrà liberata al termine della routine con l'istruzione RET. Richiamando altre routine all'interno di una routine impegna altro spazio nel registro di Stack e per tale motivo prima di digitare l'istruzione CALL dobbiamo sempre verificare che ci sia lo spazio disponibile nello Stack.

Al termine di una routine verificate che sia previsto un corretto ritorno al punto in cui è stata invocata, a tale scopo occorre utilizzare l'istruzione RET oppure la IRET se si tratta di routine di interruzione. Anche in tema di interruzioni occorre fare qualche raccomandazione. Come prima regola, verificate sempre che le inizializzazioni dei registri di gestione delle interruzioni

siano corrette ed adeguate a ciò che vogliamo fare eseguire al nostro microcontrollore. Inoltre, è sempre consigliabile disabilitare le interruzioni nelle routine qualora tali interruzioni non debbano essere coinvolte; questa operazione è indispensabile per evitare interrupt indesiderati che potrebbero causare errori difficilmente risolvibili. Seguendo ed applicando tutti questi accorgimenti, sarà possibile scrivere programmi semplici e comprensibili, oltre che, ovviamente, funzionali! Appuntamento dunque alla prossima puntata del Corso, nella quale vedremo come scrivere un programma capace di gestire un display LCD alfanumerico di tipo intelligente. Presenteremo quindi un adatto schema elettrico per il test e un listato software che consentirà di inizializzare il display e di scrivere delle frasi su di esso.

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 - maggio '97

CENTRALINA LUCI PER DISCOTECA

Con l'aiuto del PC possiamo gestire l'illuminazione di una sala da ballo di qualunque tipo, potendo controllare 8 lampade o gruppi di faretti che funzioneranno indipendentemente come psichedeliche a tre vie, o lampeggiatori costanti e casuali. Naturalmente il computer non fa tutto da solo, ma lavora con una nostra scheda ed un programma adatto al caso...

di Dario Marini e Alessandro Furlan

Nei fascicoli 16 e 17 di *Elettronica In* abbiamo proposto la realizzazione di una centralina per il controllo delle luci negli spettacoli teatrali: un'apparecchiatura professionale dotata di 12 uscite comandabili indipendentemente l'una dall'altra mediante la tastiera di un Personal Computer IBM o compatibile in modo da ottenere effetti luminosi quali lampeggi, dissolvenze (anche incrociate) alba e tramonto a velocità regolabile, accensioni e spegnimenti casuali. L'utilizzo del computer consente di programmare la centralina in modo da memorizzare sequenze di accensione e spegnimento, e di effetti (tra quelli realizzabili) che coinvolgono una, due o tutte e 12 le lampade, ovvero i canali del sistema. Insomma, una centralina che da sola può tenere in piedi tutte le luci di un locale per concerti e spettacoli, o del palco-

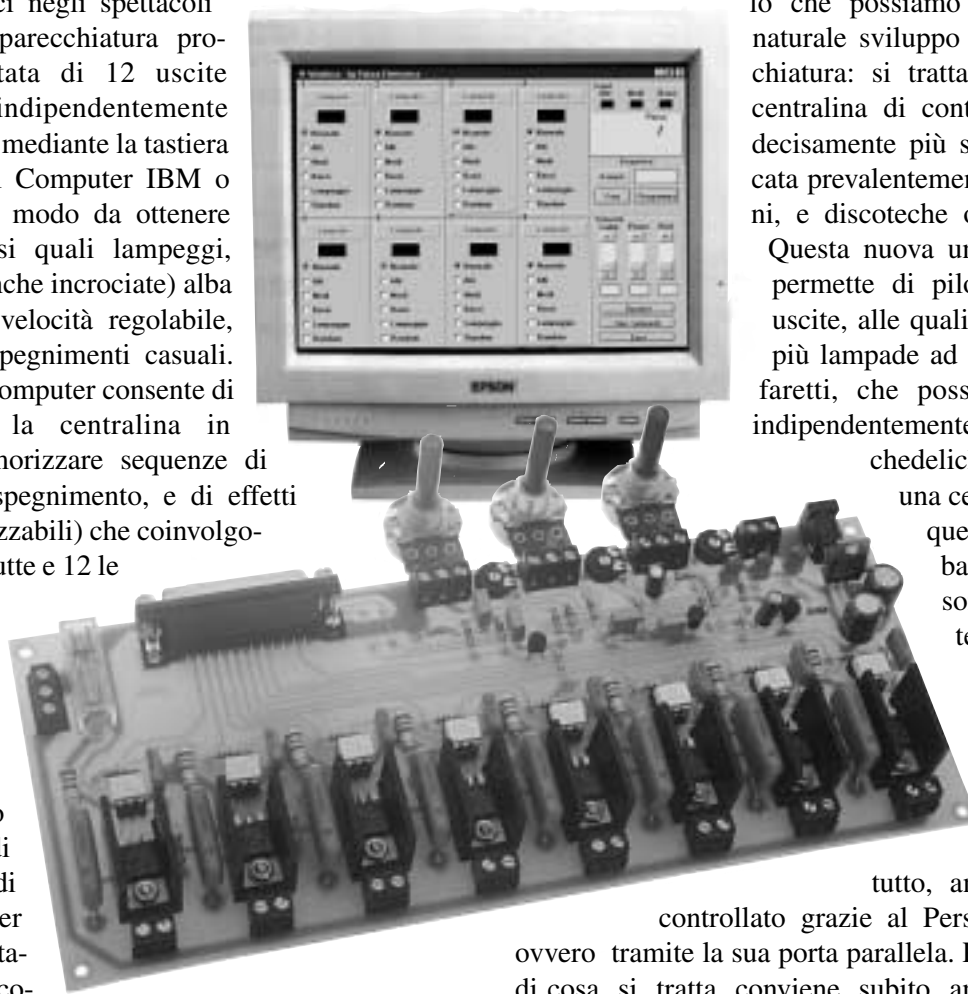
scenico di un teatro; il tutto, che sia presente o meno l'operatore. In questo articolo vogliamo proporre quel-

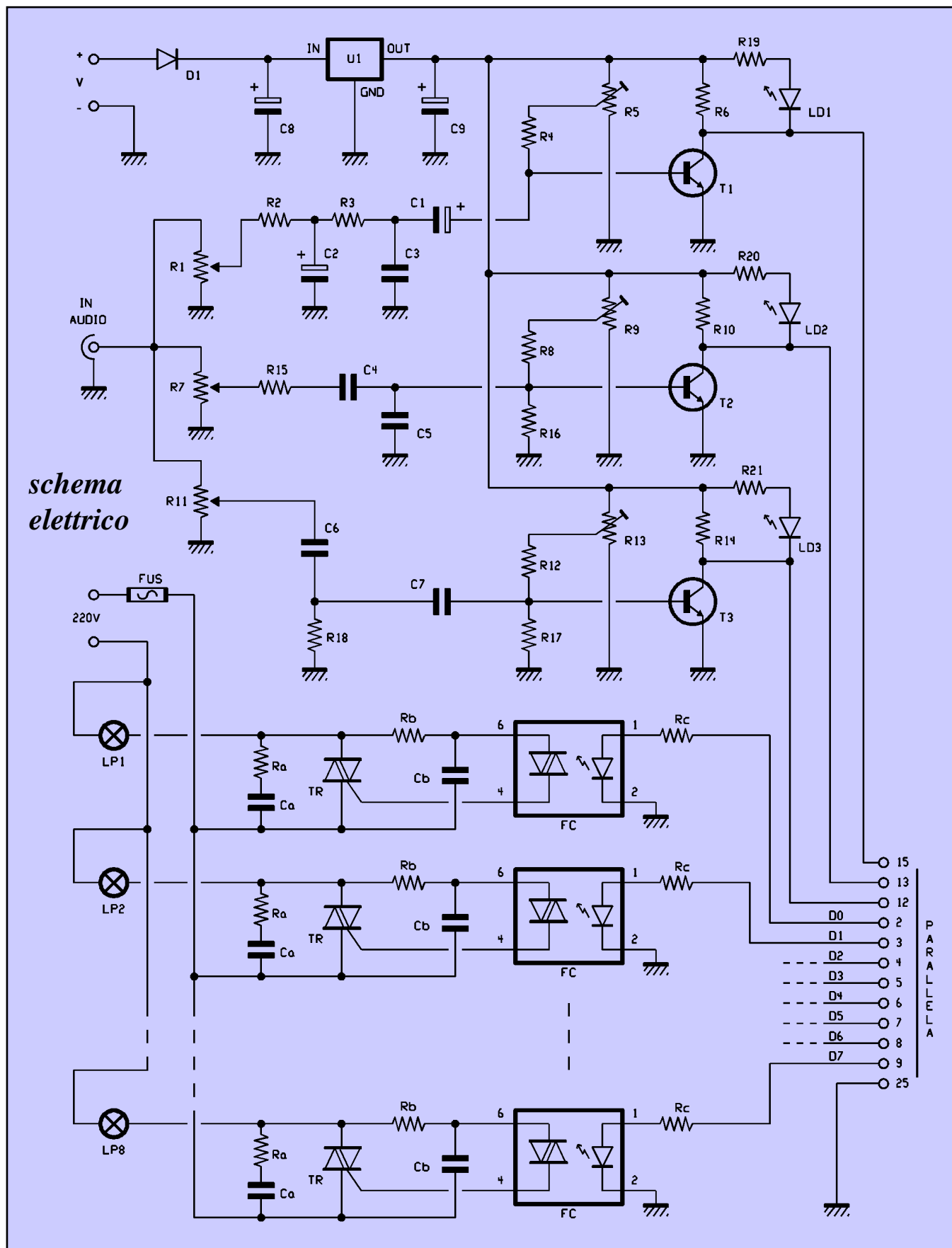
lo che possiamo considerare un naturale sviluppo di tale apparecchiatura: si tratta ancora di una centralina di controllo luci, però decisamente più semplice e dedicata prevalentemente a feste, festini, e discoteche o sale da ballo.

Questa nuova unità di controllo permette di pilotare fino ad 8 uscite, alle quali collegare una o più lampade ad incandescenza o faretti, che possono funzionare indipendentemente come luci psi-

chedeliche, assegnate ad una certa banda di frequenza (alti, medi, bassi) oppure possono essere pilotate ad impulsi per ottenere lampeggi a frequenza costante o casuale (random). Il

tutto, ancora una volta controllato grazie al Personal Computer, ovvero tramite la sua porta parallela. Per comprendere di cosa si tratta conviene subito andare a vedere il





circuito della centralina vera e propria, analizzando in un secondo tempo l'interfaccia con il Personal Computer ed il

controllo da esso operato. In questa pagina trovate lo schema elettrico della centralina, cioè del circuito che provve-

de fisicamente al controllo degli 8 gruppi di lampade (canali): notate che dispone di un ingresso BF, indispensa-

bile per il funzionamento "psichedelico" delle luci; notate anche l'interfaccia parallela che consente di collegare la scheda al computer, e gli stadi a triac per il pilotaggio delle uscite di potenza. Allora, l'ingresso BF va collegato all'uscita di un qualunque amplificatore o preamplificatore audio capace di fornire in uscita un segnale di un paio di volt picco-picco: in tal modo la scheda riceve l'audio, lo suddivide in tre bande di frequenza tramite altrettanti filtri, e lo invia al computer che provvede poi ad elaborarlo e a renderlo disponibile qualora venga selezionato per almeno un canale il funzionamento psichedelico. Nei dettagli, il segnale BF (musicale) dai punti IN AUDIO giunge ai tre potenziometri R1, R7 e R11, che consentono di dosare i segnali che giungono rispettivamente ai filtri R2/C2/R3/C3, R15/C4/C5, C6/R18/C7, ovvero l'ampiezza dei segnali relativi alle tre bande di frequenza "Bassi", "Medi" e "Alti". R2/C2/R3/C3 non sono altro che due filtri passa-basso in

Hz: in tal modo lo stadio facente capo al transistor T1 amplifica solamente il segnale di frequenza minore, ovvero la gamma delle basse frequenze audio. Va notato che il transistor lavora con una lieve polarizzazione di base, perciò amplifica prevalentemente le semionde positive del segnale presentando tra il proprio collettore e massa degli impulsi a livello basso, evidenziati dall'accensione del LED LD1, in corrispondenza di ogni semionda positiva. Per il canale dei bassi il segnale prelevato dal collettore del T1 viene portato al piedino 15 del connettore di interfaccia verso il PC. Il segnale prelevato dal cursore del potenziometro R7 va invece al filtro composto da R15/C5 e da C4 con la resistenza equivalente vista all'ingresso del transistor T2: il primo è un passa-basso mentre il secondo è evidentemente un passa-alto; insieme formano un filtro passa-banda, che lascia transitare con minima attenuazione i segnali la cui frequenza è compresa nella gamma media (300÷3000 Hz

T2, per il quale vale lo stesso discorso fatto per T1: in questo caso però il segnale di collettore giunge al piedino 17 del connettore di interfaccia. Il LED LD2 lampeggia ogni volta che giunge il segnale dei medi. Quanto al canale dei toni alti, il potenziometro R11 dosa il livello del segnale audio che viene quindi filtrato da due celle passa-alto poste in cascata, che attenuano tutti i segnali al di sotto dei 10 KHz (circa) lasciando passare appunto quelli di frequenza maggiore, ovvero i toni acuti della musica; ancora una volta abbiamo uno stadio a transistor che amplifica il segnale ricavando da esso impulsi di ampiezza sufficiente a pilotare il LED LD3 (monitor degli alti) e l'ingresso del PC relativo al piedino 12 del connettore di interfaccia. Gli stadi di bassa frequenza sono alimentati a 5 volt tramite un regolatore integrato (U1) che provvede a limitare la tensione applicata ai punti "+" e "-", stabilizzandola al valore voluto; il diodo D1 protegge il regolatore nel

la porta parallela

L'interfaccia con il computer è stata realizzata anche stavolta usando la porta parallela, che è quella alla quale di solito viene collegata la stampante; tale porta, detta anche interfaccia Centronics, dispone di un bus dati ad 8 bit (tanti ne occorrono per formare i 255 caratteri ASCII riconosciuti dalle stampanti) e di alcuni segnali di controllo che normalmente vengono utilizzati per far caricare i dati nel buffer della stampante, per avviare e bloccare l'invio, per riconoscere quando la stessa stampante è bloccata (ad es. per fine della carta) o per far avanzare il foglio, ecc. Nel nostro circuito utilizziamo gli 8 bit di dati semplicemente per dare gli impulsi di comando ai fotoaccoppiatori e quindi ai triac che devono accendere le lampade degli 8 canali. Usiamo anche tre segnali della porta che sono: Error (ERR), Select (SLCT) e Paper Edge (PE). La tabella indica i piedini corrispondenti al bus, ai segnali da noi utilizzati, e agli altri dell'interfaccia parallela standard usata nei Personal Computer IBM compatibili. Error viene usato per acquisire gli impulsi ricavati dalla rete dei toni Bassi, SLIN fa lo stesso ma per i toni Medi, mentre PE riceve il segnale relativo al circuito degli Alti. Per il buon funzionamento del tutto la massa (pin 25) della parallela è collegata a quella della sezione di segnale e a quella dell'ingresso dei fotoaccoppiatori della centralina.

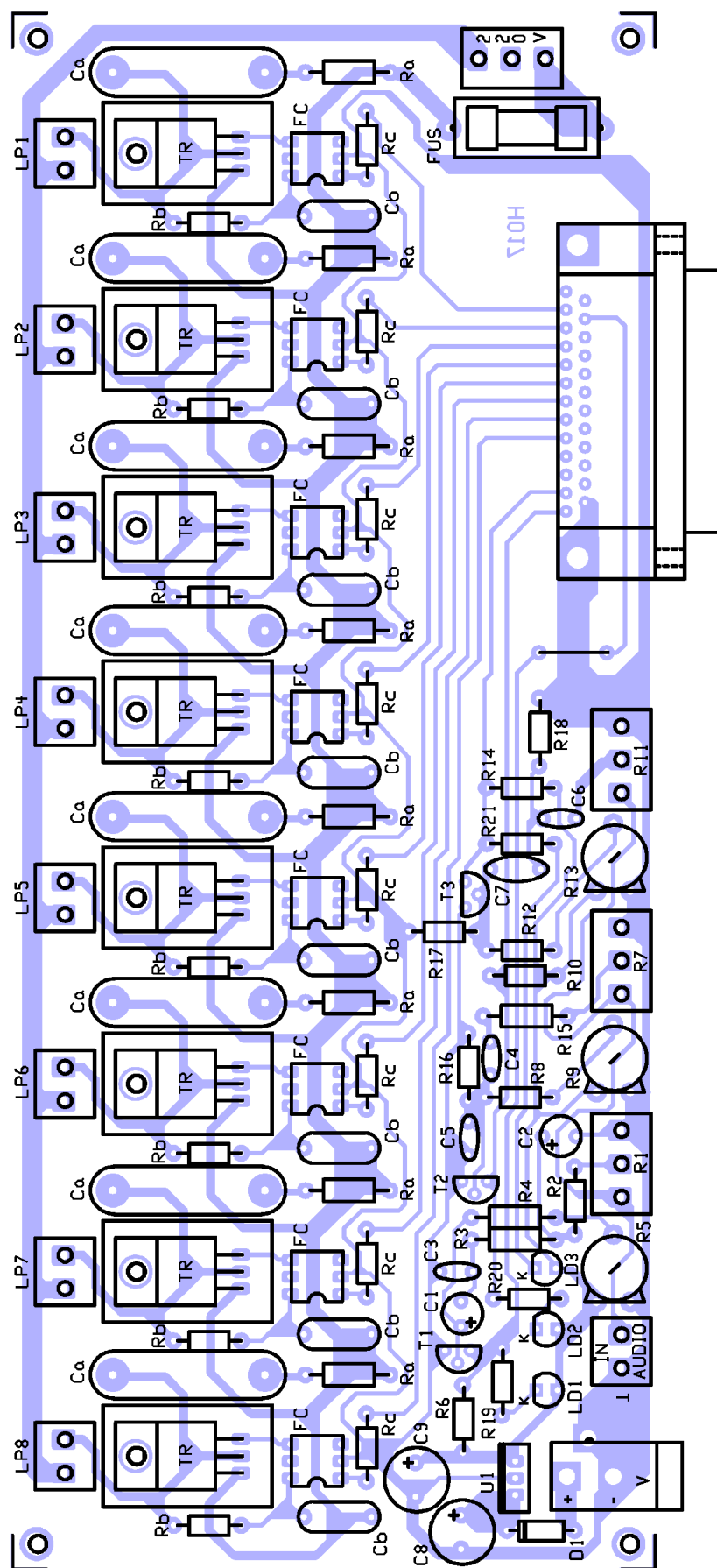
PIN N.	NOME SEGNALE	TIPO SEGNALE	PIN N.	NOME SEGNALE	TIPO SEGNALE
1	STB	in/out	10	ACK	in
2	PD0	in/out	11	BSY	in
3	PD1	in/out	12	PE	in
4	PD2	in/out	13	SLCT	in
5	PD3	in/out	14	AFD	in/out
6	PD4	in/out	15	ERR	in
7	PD5	in/out	16	INIT	in/out
8	PD6	in/out	17	SLIN	in/out
9	PD7	in/out	18 ÷ 25	GND	

cascata, che consentono di attenuare (con pendenza teorica di 40 dB/decade) le frequenze al di sopra di circa 100

circa) abbattendo quelli di frequenza minore o maggiore. Il segnale che esce dal doppio filtro viene amplificato dal

caso venga accidentalmente collegata l'alimentazione con la polarità invertita. Notate che l'alimentazione a 5 volt

piano di cablaggio



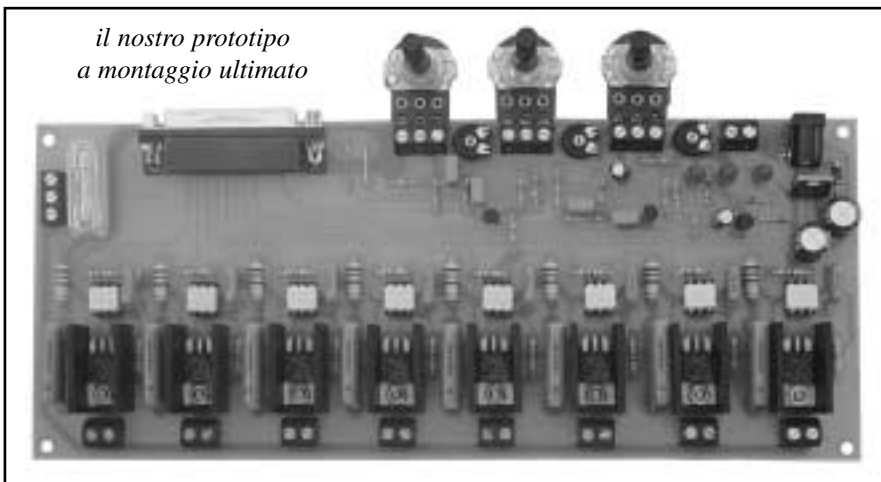
COMPONENTI

- R1:** 22 Kohm potenziometro
R2: 4,7 Kohm
R3: 4,7 Kohm
R4: 10 Kohm
R5: 470 Kohm trimmer min.
R6: 10 Kohm
R7: 22 Kohm potenziometro
R8: 10 Kohm
R9: 470 Kohm trimmer min.
R10: 10 Kohm
R11: 22 Kohm potenziometro
R12: 10 Kohm
R13: 470 Kohm trimmer min.
R14: 10 Kohm
R15: 10 Kohm
R16: 10 Kohm
R17: 4,7 Kohm
R18: 4,7 Kohm
R19: 1 Kohm
R20: 1 Kohm
R21: 1 Kohm
Ra: 120 Ohm 1W (8 pz.)
Rb: 470 Ohm 1/2W (8 pz.)
Rc: 180 Ohm (8 pz.)
C1: 10 μ F 25VL elettrolitico
C2: 4,7 μ F 25VL elettrolitico
C3: 100 nF multistrato
C4: 10 nF poliestere p. 5mm
C5: 10 nF poliestere p. 5mm
C6: 10 nF poliestere p. 5mm
C7: 10 nF poliestere p. 5mm
C8: 470 μ F 16VL elettrolitico
C9: 470 μ F 16VL elettrolitico
Ca: 100 nF 630VL poliestere (8 pz.)
Cb: 10 nF 400VL poliestere (8 pz.)
D1: 1N4002
U1: Regolatore 7805
FUS: fusibile 10A
T1: BC547B transistor NPN
T2: BC547B transistor NPN
T3: BC547B transistor NPN
LP1-LP8: Lampade
LD1: Led rosso
LD2: Led rosso
LD3: Led rosso
FC: MOC3020 fototriac (8 pz.)
TR: BTA10-700 Triac (8 pz.)

Varie:

- portafusibile da c.s.;
- connettore 25 poli canon 90° femmina;
- zoccolo 3 + 3 (8 pz.);
- dissipatori per TO220 (8 pz.);
- morsettiera 3 poli (4 pz.);
- morsettiera 2 poli (9 pz.);
- plug di alimentazione;
- stampato cod. H017.

*il nostro prototipo
a montaggio ultimato*



è necessaria ad ottenere dagli stadi amplificatori impulsi di tensione TTL-compatibili, altrimenti diviene impossibile per il computer leggere i segnali relativi all'audio. Vediamo adesso la seconda parte del circuito, che funziona direttamente con la tensione di rete: si tratta degli stadi di uscita, 8 in tutto, identici e interfacciati con il computer tramite opportuni fotoaccoppiatori dotati di triac; ne esaminiamo uno, fermo restando che quanto detto vale per i restanti sette. Dunque, con riferimento allo schema elettrico vediamo che il fotoaccoppiatore FC ha il diodo di ingresso (LED interno) collegato al piedino 2 del connettore di interfaccia tramite la resistenza Rc; il piedino 2 dello stesso fotoaccoppiatore è invece collegato alla massa del connettore stesso (massa comune di ingresso) che è poi quella dell'audio, ma non ha nulla a che vedere con il comune del circuito di uscita. L'optoaccoppiatore è a riposo

quando il piedino 2 del connettore si trova a zero logico, mentre va in conduzione non appena lo stesso pin assume il livello alto (+5V); quando il componente entra in conduzione si attiva il fototriac che si trova collegato alla sua uscita (i due anodi fanno capo ai piedini 4 e 6) cosicché scorre una certa corrente tra i piedini 6 e 4, quanta ne basta a polarizzare, tramite la resistenza Rb, il gate del triac di potenza TR. Quest'ultimo va in conduzione ed alimenta così la lampada LP1, ovvero quella collegata tra il morsetto dell'alimentazione 220V ed il suo anodo 2 (MT2). La rete composta da Ra e Ca serve a spegnere gli impulsi provocati dalla commutazione del triac che, a causa dell'andamento della tensione di rete, si accende e si spegne 100 volte al secondo, cioè 2 volte ogni periodo della tensione sinusoidale. Se non attenuati questi impulsi potrebbero creare disturbo per gli altri apparecchi colle-

gati alla rete. A proposito di commutazione va chiarito che, sebbene si tenga a livello alto il piedino 2 del connettore per un periodo di tempo relativamente lungo, sia il fototriac interno ad FC che il triac esterno si spengono e si riaccendono: ciò avviene ad ogni passaggio per lo zero della tensione di rete, ovvero 2 volte per ogni periodo, e quindi 100 volte al secondo (ricordate che la frequenza della tensione di rete è 50 Hz). Dopo ogni passaggio per lo zero i triac (che si spengono sempre quando viene invertita la polarità ai loro anodi) si riaccendono, almeno fino a quando il piedino 2 del connettore di interfaccia si trova a livello alto; restano invece spenti al passaggio per lo zero successivo al ritorno a zero logico dello stesso piedino 2. Bene, ora che sappiamo come funzionano gli stadi di controllo delle lampade possiamo vedere come avviene il comando da parte del computer: diciamo innanzitutto che la centralina invia tre segnali al PC e ne riceve 8, tramite il connettore di interfaccia a 25 poli montato su stampato, che va evidentemente collegato a quello relativo alla porta parallela (quella utilizzata normalmente per la stampante). Dai piedini 15, 13 e 12 il computer legge gli impulsi relativi ai canali dei toni bassi, medi e alti: questi impulsi di tensione a livello TTL (0/5V) hanno larghezza e andamento che dipendono dal segnale musicale ricevuto dall'ingresso IN AUDIO della scheda e dal livello selezionato con i potenziometri; nel dettaglio, va notato che maggiore è il livello del segnale che passa dai poten-

il collegamento al computer

Per interfacciare la centralina al computer procuratevi un cavo di prolunga per parallela o seriale (in questo caso occorre avere tutti i 25 fili) che abbia da entrambi i lati un connettore a vaschetta maschio da 25 poli: i maschi vanno collegati da un lato nel connettore della porta parallela (Printer) del PC, e dall'altro nel connettore femmina posto sul circuito stampato dell'unità di controllo. Fatto ciò il collegamento PC-centralina è pronto. Per poter mettere in funzione il tutto conviene collegare anche solo tre lampade da 25, 40 o 60 watt (da 220 volt) ad altrettante uscite dell'unità di potenza: ad esempio la prima, la seconda e la terza; va ovviamente usato del cavo da rete terminante sui portalampada. I cavi di ciascuno di questi vanno attestati alle rispettive morsettiere dello stampato della scheda di potenza. Fatti tutti i collegamenti si può alimentare la scheda: almeno per le prove basta usare un cordone di rete (attestato ai morsetti 220V della scheda di potenza) dotato di spina. Collegato il plug dell'alimentatore per la sezione di segnale potete quindi accendere il computer e, dopo l'avviamento, lanciare Windows; a questo punto entrate in Winlight nel modo che abbiamo descritto poc'anzi, e attendete che sullo schermo appaia il pannello di controllo: a questo punto siete pronti ad operare. Naturalmente le lampadine collegate alla centralina devono risultare spente; tuttavia è probabile che qualcuna si accenda a causa dell'avviamento del computer, situazione che può determinare dati a caso sui piedini della porta parallela. Nulla di grave, comunque. Per evitare ciò è sufficiente accendere prima il computer della centralina.

il programma windisco

Il programma di gestione della centralina di controllo luci da discoteca è così composto: il codice sorgente è sostanzialmente formato da due parti, una realizzata in Visual Basic (che gestisce l'interfaccia grafica verso l'operatore del computer) e l'altra scritta in linguaggio C, compilata sotto forma di file Windows DLL (Dynamic Link Library). Una DLL è una libreria di funzioni che possono essere condivise da più applicazioni sotto Windows. La parte del programma di gestione della centralina compilata in C è chiamata "LUCI.DLL" e con questo nome appare il relativo file una volta installato nel computer. La parte compilata in Visual Basic è invece il file WINDISCO.EXE, ed è l'eseguibile che viene attivato sotto Windows.

Il caricamento di LUCI.DLL, analogamente a tutte le librerie di Windows, è trasparente all'utente del sistema. Il file LUCI.DLL è la parte più importante del

programma e merita quindi una certa attenzione; vediamo velocemente a che cosa serve, analizzando gli aspetti salienti del suo funzionamento. Innanzitutto gestisce l'interrupt n. 8: ogni Personal Computer IBM o compatibile genera un segnale di interrupt 18 volte al secondo, e questo fa in modo che il processore (80386, 80486...) esegua una certa routine (lettura della tastiera, che consente di sapere se è stato premuto un tasto, e aggiornamento dell'orologio di macchina) utilizzabile anche per eseguire operazioni diverse da quelle standard. Nel nostro caso viene sfruttato l'interrupt 8 per aggiornare lo stato delle lampade dei canali della centralina. Questo perché occorre un segnale a frequenza fissa che scandisca le temporizzazioni, ad esempio per il lampeggio delle lampade. Il segnale di interrupt viene generato indipendentemente dalle

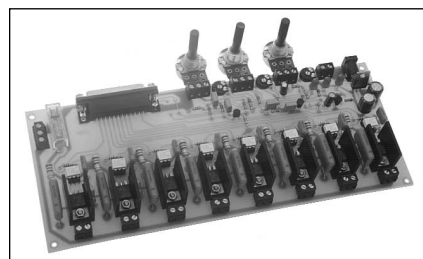
operazioni svolte dal processore, ed è preciso perché vincolato dalla frequenza dell'oscillatore principale quarzato del computer, operante normalmente a 14,13 MHz. Un altro aspetto rilevante del file DLL è la gestione delle sequenze: ad esse è dedicato un intero modulo; un esempio è il loro caricamento su disco (riferirsi al manuale Software Development Kit di Windows per avere chiarimenti). Per utilizzare correttamente WinDisco bisogna disporre di un computer IBM o compatibile con la seguente configurazione: processore i80386DX 33 o superiore; 4 MB di RAM; 1,5 MB di spazio libero sull'Hard-Disk; scheda video VGA o superiore e monitor VGA possibilmente a colori; mouse correttamente installato (Driver

Microsoft 6.0 o sup.); porta parallela configurata come LPT1; MS-DOS 5.00 o superiore; MS-Windows 3.1 o superiore. Per l'installazione sul computer del

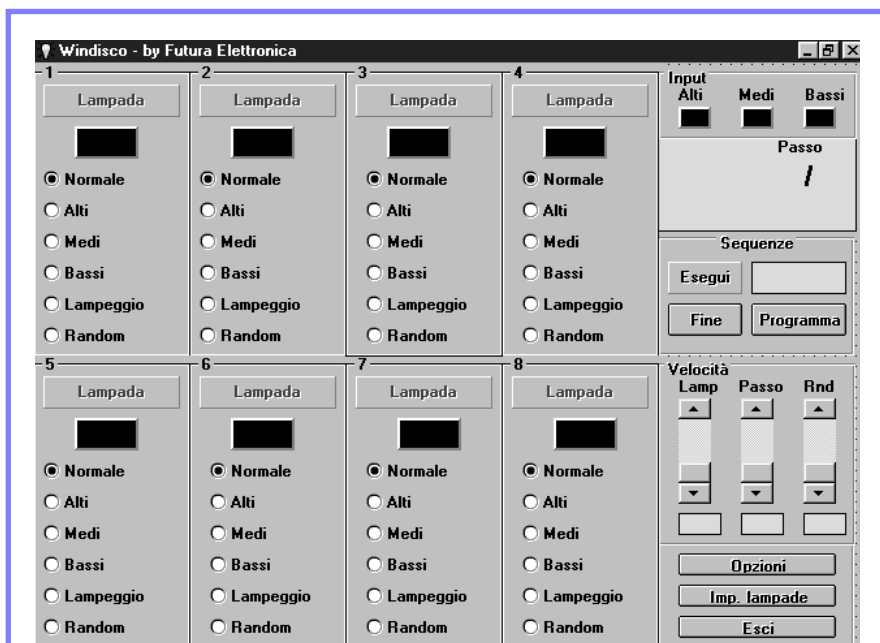
programma: verificato che la configurazione corrisponda ai requisiti da noi descritti, si deve inserire il dischetto contenente il programma in un drive da 3,5" ad alta densità (1,44 MB) quindi, avviato il PC e portatisi sull'unità in cui si trova il disco stesso (di solito A:) dopo aver visto il prompt A:> sullo schermo si richiama SETUP.EXE e quindi si batte ENTER. Il programma si installerà da solo sotto Windows e provvederà alla creazione dell'icona in Program Manager. Il programma sarà quindi residente nel computer, e potrà essere avviato come tutte le applicazioni sotto Windows, ovvero puntandone l'icona con il mouse e cliccando 2 volte su di essa. Notate che utilizzando Windows NT o Windows '95 il PC parte direttamente in Windows, perciò per l'installazione occorre richiamare (Risorse del Computer...) l'unità A e selezionare SETUP.



ziometri (l'ampiezza aumenta portando il cursore di ciascuno verso l'ingresso e diminuisce invece verso l'estremo di massa) più sono larghi gli impulsi prelevati dal connettore di interfaccia. Il computer, controllato dall'apposito programma (WinDisco), acquisisce gli impulsi relativi alle tre bande di frequenza e, se è stata selezionata la modalità "luci psichedeliche" comanda con quelli relativi alla banda scelta uno o più canali. In pratica il PC produce impulsi TTL-compatibili per ciascuna delle bande di frequenza (alti, medi e bassi) e li può usare per controllare gli stadi di potenza mediante il connettore di interfaccia. Se, ad esempio, vogliamo pilotare la prima uscita con i toni bassi il computer legge il rispettivo canale di ingresso (piedino 15 del connettore) quindi produce impulsi TTL che rispecchiano fedelmente l'andamento di quelli forniti dal T1 e li invia al piedino relativo al primo canale; così la lampada LP1 viene accesa secondo il ritmo dei toni bassi della musica. Lo stesso esempio si potrebbe fare per il canale dei medi o per quello degli alti. La centralina riceve gli 8 segnali di comando, uno per ciascuno dei canali, tramite altrettanti piedini del connetto-



re di interfaccia che fanno capo in pratica agli 8 bit del bus-dati della porta parallela del computer: D0, D1, D2, D3, D4, D5, D6 e D7, assegnati rispettivamente ai pin 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Ciascuno di questi riceve impulsi di comando a 5 volt che vengono decisi dal computer a seconda del modo di funzionamento selezionato con il pannello di comando. Per capire come si può comandare in pratica la centralina dobbiamo adesso spostarci dall'elettronica "spicciola" al software, ovvero al programma WinDisco realizzato per far funzionare il Personal Computer come una vera e propria console di comando per luci da discoteca. Questo programma, scritto in Visual-Basic,



la videata principale del programma WinDisco e, sotto, le finestre utilizzate per impostare le lampade e i vari parametri operativi



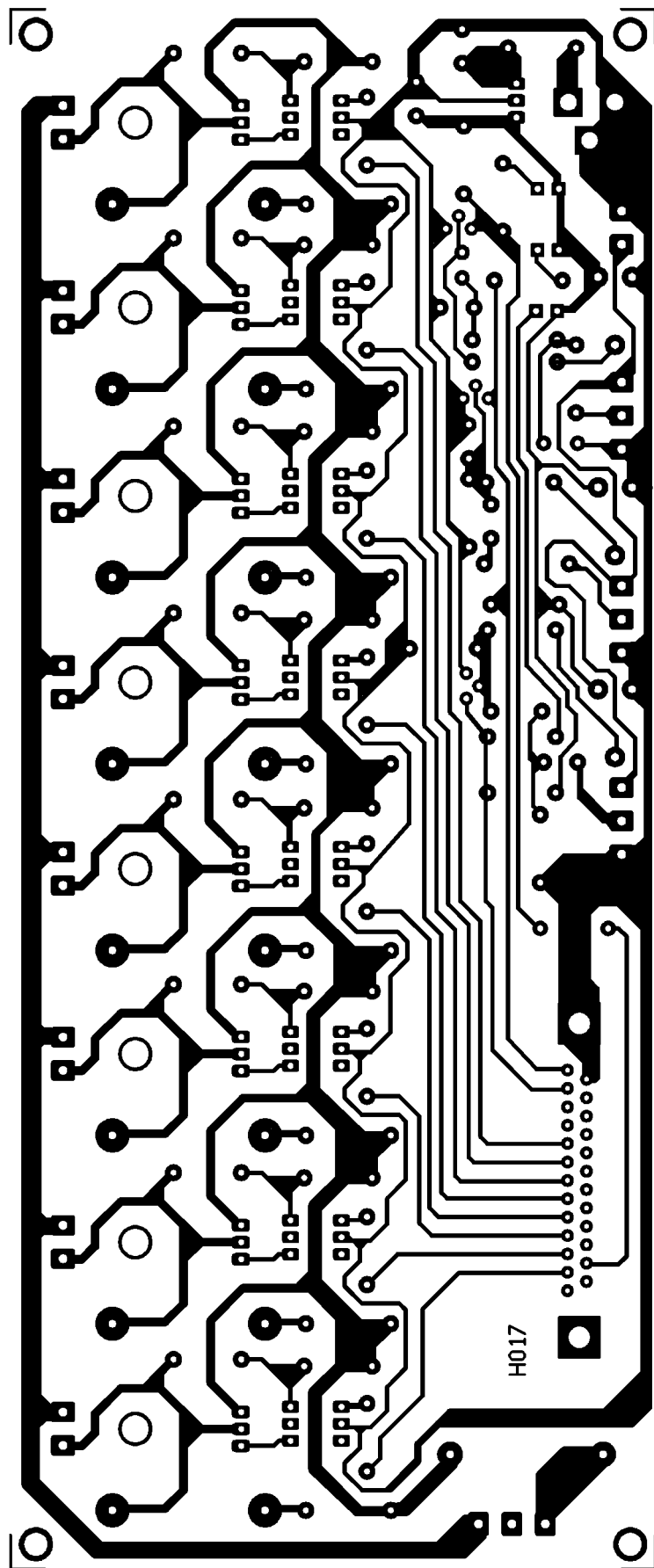
funziona sotto Windows 3.1 o superiore e prevede la visualizzazione di uno schermo o pannello di comando principale: è questa l'interfaccia utente che ci permette di agire manualmente sulle lampade degli 8 canali in modo da impostarne a piacere il funzionamento. Con riferimento alla figura sopra riportata (cioè alla schermata del pannello di comando di WinDisco) vediamo che il programma ci consente di impostare per ciascun canale 6 diversi modi di comando, che poi corrispondono in pratica a 4 funzioni: normale, luci psichedeliche, lampeggio costante, lampeggio pseudo-casuale (random). Per selezionare il modo voluto occorre puntare con il mouse il tondino a fian-

co di ogni voce e cliccare: la selezione viene confermata con la comparsa del punto nero all'interno del tondino. Si noti che ad ogni canale è possibile assegnare un solo modo di comando: non a caso se portate il puntatore del mouse su un tondino vuoto e cliccate, il puntino nero viene tolto dalla posizione precedente e messo dove avete puntato. Notate ancora che all'avviamento del programma la schermata appare con le posizioni di default, ovvero tutti gli 8 canali sono disposti per il funzionamento normale: lo stesso vale per le uscite di comando della parallela e per la scheda della centralina. I tre rettangolini in alto a destra, sotto le scritte Alti, Medi, Bassi, sono sostanzialmen-

te delle luci psichedeliche che servono ad indicarci quando il computer riceve sulla porta parallela segnale dal canale dei toni alti, medi o bassi: insomma, ripetono le segnalazioni date dai tre LED sul circuito stampato della centralina.

I COMANDI DA COMPUTER

Vediamo dunque i modi di funzionamento del sistema, partendo da quello normale. In tale modalità è possibile accendere e spegnere completamente le lampade dei canali tramite la tastiera, o meglio, mediante i tasti funzione da F1 ad F8: pigiando una volta un tasto si accende la rispettiva lampada, e la volta dopo la si spegne. Oltre alla normale, esiste la modalità LAMPEGGIO: in essa ogni canale fa lampeggiare le proprie lampade ad una frequenza impostabile tramite il controllo denominato LAMP, che si trova a destra dello schermo, nel riquadro Velocità. Il valore indicato esprime la durata di ogni periodo di lampeggio; è possibile variare la velocità tenendo il puntatore del mouse su una delle frecce (in su o in giù) e premendo il bottone sinistro (insomma, cliccando continuamente): il valore aumenta con la freccia in alto e diminuisce cliccando su quella in basso. Vediamo adesso il funzionamento psichedelico, che consente di assegnare separatamente ciascuna delle 8 lampade ai toni alti, medi e bassi della musica. Per assegnare una banda di frequenze ad un certo canale basta portare il puntatore del mouse sul cerchietto in corrispondenza della rispettiva dicitura, quindi cliccare: nel cerchietto compare allora il puntino scuro confermando la scelta. Passiamo adesso ad esaminare l'ultima modalità di funzionamento della centralina: si tratta della RANDOM, che permette l'accensione casuale delle lampade, le quali perciò lampeggeranno a periodi brevi o lunghi, abbastanza casualmente, o meglio con dei limiti massimi e minimi di casualità selezionabili con il controllo posto a destra dello schermo e marcato "Rnd": puntando sulla freccia in giù si abbassa il valore e lo si alza cliccando su quella in su. Come per la modalità di lampeggio, un valore elevato corrisponde ad un'alta velocità di esecuzione.



traccia rame in scala 1:1

ne, mentre riducendo il valore la sequenza Random rallenta. Esistono poi altre funzioni teoricamente disponibili ma disattivate, almeno per il momento, che probabilmente impiegheremo in futuri sviluppi del sistema di controllo-luci. Oltre alle funzioni viste fino ad ora il programma WinDisco permette di memorizzare delle sequenze di comando di più canali, in modo da far accendere, spegnere, lampeggiare o funzionare in modo psichedelico una o più lampade secondo un certo ordine: in pratica le sequenze sono successioni di comandi dati singolarmente alle lampade, comandi che anziché essere dati a mano dall'operatore vengono memorizzati ed eseguiti poi, appunto, in sequenza. Si possono impostare 10 sequenze, ciascuna delle quali è divisa in passi, che corrispondono in pratica alle fasi di esecuzione. Per programmare una sequenza bisogna premere la lettera P sulla tastiera del computer, oppure cliccare sul bottone "Programma" a destra del pannello di comando; in alto a destra sullo schermo, nello spazio riservato al display multifunzione, deve apparire la scritta "programmazione sequenza n.?". Con la tastiera bisogna premere il corrispondente tasto numerico; sul display multifunzione deve quindi apparire: passo 1/1. In pratica occorre impostare lo stato delle luci relativo al primo passo della sequenza che state programmando; sistemate i canali premete il tasto "+" (il segno più...) e sul display appare la dicitura "passo 2/2". Allora dovete impostare le luci nel modo in cui devono trovarsi nel secondo passo della sequenza. Premete quindi il segno + e sul display appare la dicitura passo 3/3; eseguite le stesse operazioni fino a terminare i passi. Giunti all'impostazione dei canali per l'ultimo passo non premete il tasto +, altrimenti il programma ritiene valida la situazione delle luci per una ennesima sequenza: battete invece la lettera F (Fine sequenza) sulla tastiera del computer, allorché dovete veder scomparire dal display multifunzione la finestra di programmazione. Fatto ciò la sequenza è impostata e viene memorizzata nel disco rigido del computer. La si può richiamare in ogni momento battendo il tasto E (esegui) sulla tastiera del computer o cliccando sul bottone virtuale

“Esegui” direttamente con il mouse sul pannello di controllo: battendo poi il tasto numerico corrispondente alla sequenza la stessa viene eseguita. Durante l'esecuzione il display multifunzione visualizza lo stato, ovvero il passo che viene eseguito di volta in volta, analogamente a quanto avviene con il noto programma WinLight che abbiamo pubblicato qualche mese fa. I parametri riguardanti le sequenze e il funzionamento dei tasti di comando si selezionano mediante un menù attivabile, dal pannello di controllo, cliccando sul bottone Opzioni (si trova a destra dello schermo): si apre quindi una finestra Windows dalla quale possiamo impostare la modalità di svolgimento delle sequenze e la frequenza dell'interrupt n. 8. Vediamo infine la finestra Impostazioni, che serve a decidere l'impostazione dei parametri di ciascun canale. Si richiama semplicemente cliccando sul relativo bottone (Imp. Lampade, in basso a destra dello schermo): appare un box nel quale si trovano le caselle riferite agli 8 canali; in esse possiamo scrivere i nomi delle lampade (che a fine impostazione appariranno sopra ogni canale, al posto di LAMP1, LAMP2, ecc.) secondo la nostra fantasia.

Bene, ora che abbiamo visto come funziona il tutto, programma e circuito elettrico, possiamo pensare a come realizzare la parte hardware della centralina per luci da discoteca; in queste pagine trovate illustrata la traccia del lato rame (in scala 1:1) del circuito stampato che dovete realizzare. Inciso e forato questo stampato potete montare su di esso i componenti che occorrono, iniziando con quelli a basso profilo quali resistenze, diodo al silicio e zoccoli per

i fotoaccoppiatori. Fatto ciò montate i transistor (attenzione al loro verso di inserimento) e il LED, poi inserite e saldate il regolatore integrato 7805. Montate poi tutti i condensatori prestando attenzione alla polarità indicata per quelli elettrolitici; inserite e saldate i 12 triac avendo cura di posizionarli ciascuno sdraiato ed avvitato su di un dissipatore per TO-220 da 15 °C/W di resistenza termica. Montate poi i componenti che restano, quindi la presa “plug” da stampato per l'alimentazione DC, e saldate, in corrispondenza dei punti di connessione con le lampade, dell'ingresso di rete, e dell'attacco per l'ingresso AUDIO, apposite morsettiere a passo 5 mm da circuito stampato. Terminate le saldature inserite uno per uno gli 8 fotoaccoppiatori nei rispettivi zoccoli e verificate che tutto sia stato montato correttamente: allo scopo riferitevi allo schema elettrico e ai disegni di montaggio. Procuratevi ora un alimentatore universale da 500 mA dotato di plug femmina volante adatto alla presa che avete montato sulla scheda per l'alimentazione della sezione di segnale (+ e - V). Inseritene l'attacco

nella presa sullo stampato, quindi collegate il dispositivo alla rete elettrica. Con un cordone di alimentazione preventivamente collegato ai morsetti 220V (ai due esterni: il centrale non va collegato) potrete quindi dare tensione alla parte di potenza.

Ovviamente prima di alimentare il circuito, sia dalla parte di segnale che da quella di potenza, è necessario provvedere al collegamento delle lampade. Il cavo da utilizzare per le connessioni di potenza deve poter funzionare a 250Vac e va dimensionato considerando la potenza massima delle lampade da collegare alla centralina; considerate che occorre una sezione di almeno 1 mmq per ogni 4A di corrente.

Ultima cosa: è indispensabile isolare la scheda, racchiudendola ad esempio in una scatola di plastica o di legno dotata di feritoie per l'aerazione dei triac, o poggiandola su un piano in materiale isolante, prima di metterla sotto tensione.

Quando la scheda è alimentata dalla tensione di rete evitate di toccarla perché molti dei suoi componenti e delle piste sono sottoposti ai 220 volt!

PER LA SCATOLA DI MONTAGGIO

La centralina luci è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT176) al prezzo di 115.000. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata e le minuterie. Non sono compresi l'alimentatore e il software. Quest'ultimo (cod. FT176SW) è disponibile al prezzo di 40.000 lire. Per l'alimentazione può essere utilizzato l'adattatore di rete mod. AL-05 che costa 12.000 lire. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI) tel 0331/576139 fax 0331/578200.

RM ELETTRONICA SAS

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

rivenditore autorizzato:



**FUTURA
ELETTRONICA**



ELETTRONICA

G.P.E.

Else Kit

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

Servizio on-line di vendita moduli Aurel con spedizione in 24/48 ore.

Modello

Ricevitore supereterodina FM 433 MHz

Economico ricevitore supereterodina FM di dati digitali modulati in FSK operante alla frequenza di 433,92 MHz. Elevata selettività e sensibilità garantiscono ottime prestazioni di immunità ai disturbi. Bassa tensione di uscita in assenza di portante. In accordo con le Normative Europee.

RX-4MF1

Euro 15,00

Alimentazione: 5V; consumo: 6mA; frequenza: 433.92MHz; sensibilità: -111dBm; banda passante RF a -3dB: 600kHz; banda passante IF a -3dB: 70 kHz; dimensioni: 40 x 17,4 x 5,5mm.



NEW

Modello

Ricevitore per HCSxxx -106 dBm

Ricevitore a radiofrequenza ad alta sensibilità e basso costo ottimizzato per essere utilizzato con la famiglia HCSxxx Microchip. Condensatore variabile, basso assorbimento, alta immunità ai disturbi di alimentazione e bassa radiazione in antenna. In accordo con le Normative Europee.

AC-RX2

Euro 5,00

Alimentazione: +5V; consumo: 2.5mA; frequenza: 433.92MHz; sensibilità: -106 dBm; dimensioni: 38,1 x 12,3 x 3mm.



NEW

Modello

Trasmettitore SAW 868 MHz con antenna

Modulo trasmettitore SAW con antenna integrata, ideale per applicazioni ove sia richiesta la massima potenza irradiabile e il minimo ingombro in termini di spazio occupato.

TX-8L25IA

Euro 13,00

Alimentazione: 3V; consumo: 2.5mA (con duty cycle 50%); frequenza: 868,3MHz; potenza di uscita (ERP): 25mW; emissione RF spurie: -50dB; frequenza di modulazione: 5kHz; dimensioni: 56 x 18,5 x 5mm.



NEW

Modello

Ricetrasmittitore lungo raggio 2,4 GHz

Il transceiver a lungo raggio XTR-CYP-24 implementa il modulo Cypress CYWM6935 LRTM 2.4GHz DSSS Radio SoC e ne aumenta la potenza RF (ERP) fino a 15 dBm (rispetto a 0 dBm del modulo originale) consentendo di raggiungere una portata di circa 150 metri. Opera nella banda libera ISM (Industrial, Scientific and Medical) a 2.4GHz e offre un sistema radio completo per l'integrazione in dispositivi nuovi o esistenti. Soluzione ideale per automazione domestica e industriale.

XTR-CYP-24

Euro 22,00

Alimentazione: 3.3V; consumo: 0,25 µA (stand-by) - 60mA (RX mode) - 100mA (TX mode); modulazione: GFSK; sensibilità in ricezione: -95dB; potenza RF (ERP) in trasmissione: 10mW; numero di canali: 78; larghezza canale: 1MHz; dimensioni: 35 x 25mm.



NEW

Modello

Ricetrasmittitore multicanale

Il transceiver multicanale XTR-7020A-4 rappresenta una ulteriore soluzione semplice ed economica al problema della ricezione dati in radiofrequenza. Il microprocessore integrato incapsula i dati entranti in logica TTL RS-232 in pacchetti evitando all'utente la necessità di scrivere routine software per la gestione della ricezione dati. L'XTR-7020A-4 permette, tramite la programmazione di registri interni, la gestione della canalizzazione (10 canali sulla banda a 434MHz), della velocità dei dati seriali (9600-19200-38400-57600-115200 bps, impostabili tramite pin di input) e della potenza RF irradiata (da -8 a +10 dBm). Soluzione ideale per automazione industriale, radio modem, controllo accessi.

XTR-7020A-4

Euro 38,00



NEW

Modello

Caratteristiche

	Vdc	Sensibilità RF	Frequenza	Velocità di trasmissione
XTR-434	+5V	-100 dBm	433.92 MHz	100 Kbps
XTR-434L	+5V	103 dBm	433.92 MHz	50 Kbps
XTR-869	+5V	-100 dBm	869.95 MHz	100 Kbps

Euro 38,00

Euro 38,00

Euro 44,00

Ricetrasmittitori radio FM ad alta velocità

Moduli ricetrasmittitori operanti sulle bande 434/869 MHz. Elevata immunità ai campi elettromagnetici interferenti ed elevata potenza di trasmissione. Due limiti di baud-rate per ottimizzare le singole esigenze di ricezione dati. Scambio RX/TX ultraveloce. Conforme alle Normative Europee EN 300 220, EN 301 489 e EN 60950.



Modello

Caratteristiche

	Vdc	Frequenza	Potenza d'uscita	Portata
WIZ-434-SML-IA/5V	+5V - 30 mA	433,92 MHz	3mW	~100 m
WIZ-434-SML-IA/12V	+9÷15V - 30 mA	433,92 MHz	3mW	~100 m
WIZ-869-TRS	+9÷15V - 30 mA	869,85 MHz	3,3mW	~100 m
WIZ-903-A4	+5V - 40 mA	433-434 MHz	0.1÷3mW	~100 m
WIZ-903-A8	+5V - 40 mA	868-870 MHz	0.1÷3mW	~100 m
XTR-903-A4	0÷3V - 40 mA	433-434 MHz	0.15÷10mW	~100 m
XTR-903-A8	0÷3V - 40 mA	868-870 MHz	0.15÷10mW	~100 m

Euro 66,00

Euro 66,00

Euro 70,00

Euro 44,00

Euro 38,00

Euro 38,00

Euro 44,00

Link seriali di ricezione, radiomodem

Moduli ricetrasmittitori ideali per sostituire un collegamento seriale via cavo mediante una connessione wireless RF half-duplex con velocità di trasmissione seriale selezionabile tra 9600, 19200, 57600 e 115200 bps. Disponibili per le bande 434/869 MHz; l'antenna risulta integrata sul circuito stampato.

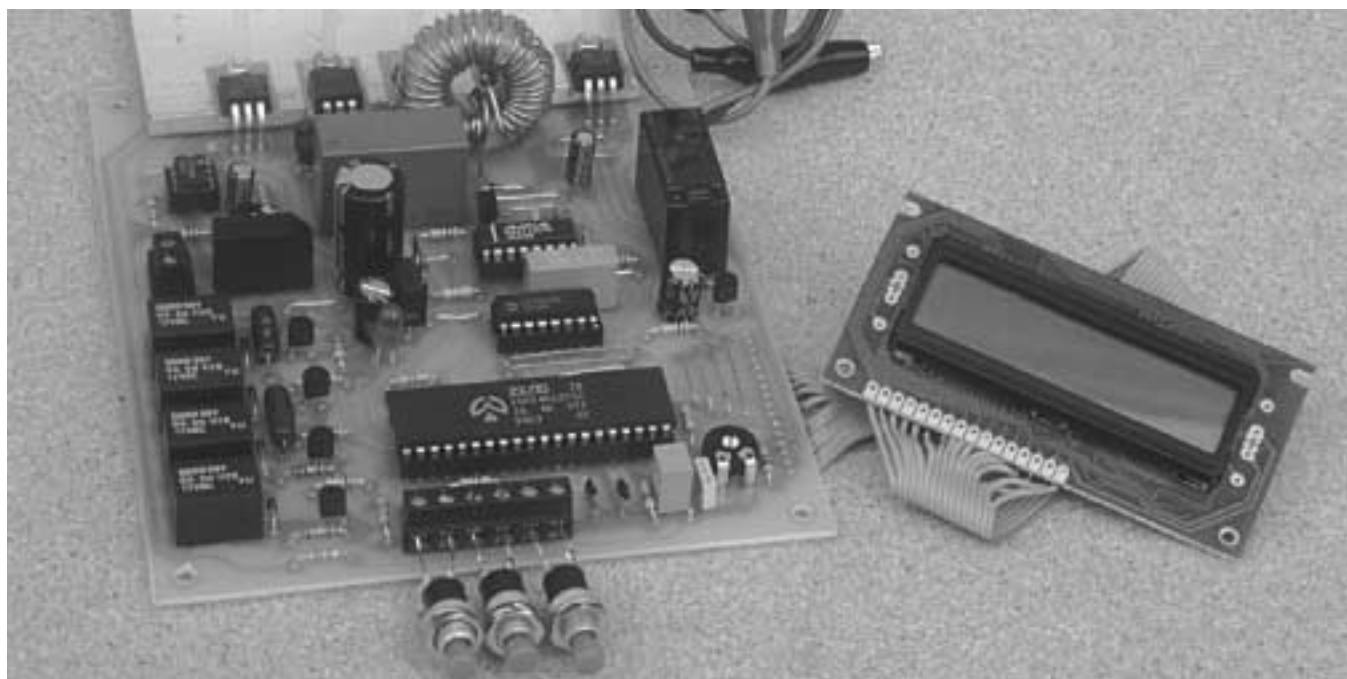


Informazioni, datasheet e ordini on-line: www.futuranet.it

CARICABATTERIE INTELLIGENTE

Caricatore intelligente per stilo e pacchi di batterie NiCd e NiMH: permette la ricarica lenta o rapida di elementi da 1,2 a 14,4 volt, ed è quindi adatto anche a pack di cellulari, telecamere, ecc. Il circuito implementa un MAX 713 per il controllo della carica e un micro Z8 per l'impostazione dei parametri. Ultima puntata.

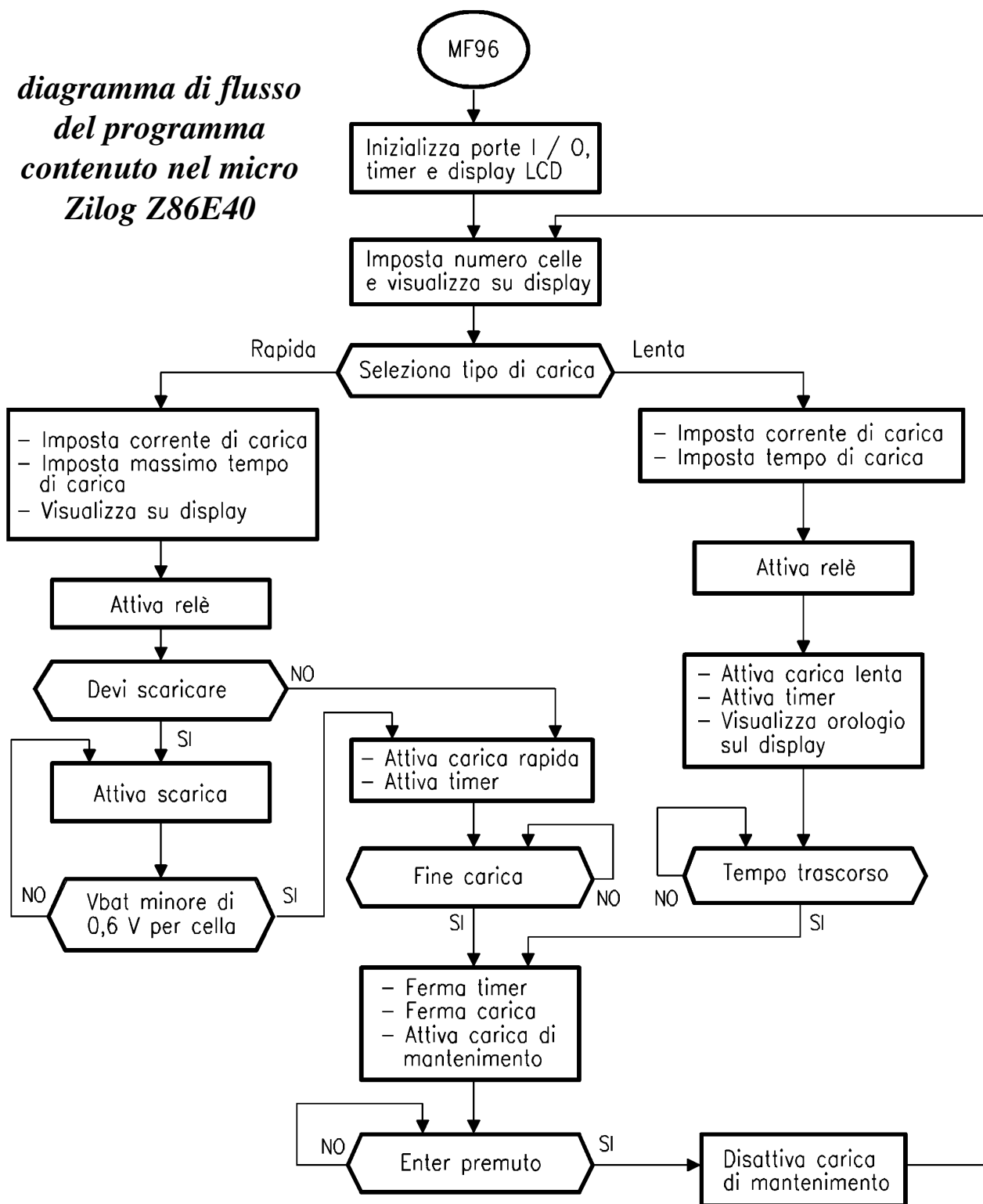
di Roberto Nogarotto



Concludiamo questo mese la descrizione del nostro caricabatterie intelligente proseguendo nella descrizione dello schema elettrico e descrivendo gli aspetti pratici della realizzazione. Come sappiamo, il nostro caricabatterie prevede un circuito di scarica che viene controllato direttamente dal microcontrollore e dal circuito facente capo al mosfet T7 e all'operazionale U2, oltre che al relè RL6. Vediamo come avviene la fase di scarica: se in programmazione ordiniamo al microcontrollore di procedere alla scarica prima di caricare, terminate le impostazioni si avvia il ciclo abi-

litando il piedino 23 (P37, cioè il bit 7 della porta P3...) e mandando in saturazione T6, il cui scambio connette il negativo della batteria a massa ed il positivo al drain del mosfet T7. Quest'ultimo si trova nella rete di retroazione dell'operazionale U2, che permette di ottenere una scarica a corrente costante: il valore di tale corrente è determinato dalla resistenza selezionata (per la carica) dal gruppo di relè RL2, RL3, RL4, RL5; in sostanza, se mettiamo in carica una batteria impostando una corrente di 200 mA useremo la resistenza dei 200 mA, ovvero la R17, e quando si avvia il processo

**diagramma di flusso
del programma
contenuto nel micro
Zilog Z86E40**



della scarica la batteria viene chiusa, tramite RL4, proprio su tale resistenza. Questo permette di scaricare i vari pacchi di batterie con una corrente proporzionale alla corrente di carica, ottenendo così una modalità di scarica ottimale per le batterie stesse. Affinché la sezione di scarica possa funzionare a

dovere, il caricatore MAX713 deve essere disattivato: allo scopo, il microcontrollore provvede a gestire (mediante il proprio piedino 29) il transistor T1 e, con esso, il relè RL1. Notate la presenza del trimmer R22, inserito per determinare il massimo valore di corrente nel circuito di scarica: maggiore è

il potenziale applicato al pin 3 dell'U2, più deve essere alta la corrente nel gruppo delle resistenze di scarica per avvicinare ad esso il potenziale dell'ingresso invertente; al contrario, diminuendo la tensione applicata al piedino 3 cala il potenziale di uscita dell'operazione, quindi la corrente che scorre

nelle resistenze di scarica. Il trimmer serve quindi per regolare il valore esatto della corrente di scarica, che normalmente va impostato ad 1/3 o 1/4 del valore nominale di corrente della batteria. La fine della scarica viene decisa dal microcontrollore, che verifica, tramite il partitore R7/R8 il livello di tensione ai capi della batteria stessa. I microcontrollori della famiglia Z8 non dispongono di un convertitore A/D integrato, ma presentano degli ingressi analogici. Attraverso un opportuno software, è possibile tuttavia realizzare un convertitore A/D estremamente preciso. Senza entrare nel dettaglio di come venga implementata tale soluzione, si può dire che viene utilizzata una tecnica per la quale è necessaria una rete RC esterna; tale rete risulta collegata ai piedini 18 e 24 (P33 e P36) del micro Z8. In pratica, quando la tensione misurata diminuisce oltre il valore di soglia, lo Z86E40 sospende la scarica ed avvia automaticamente la fase di carica, attivando RL1 ed accendendo così il caricatore MAX713. Va notato che il valore di soglia che identifica la fine della scarica viene così calcolato dal microcontrollore: $V_s = 0,6 \times n$; V_s è la tensione di soglia letta dall'A/D converter mentre n è il numero di celle impostate durante la programmazione da operatore. Va notato altresì che la scarica viene avviata solamente se si seleziona la carica rapida; è esclusa se si procede alla carica lenta. A proposito della carica lenta, questa è stata otte-



nuta ricorrendo ad un piccolo "strategema", in quanto non esplicitamente prevista dall'integrato MAX 713. Questo integrato dispone di tre piedini per il controllo della temperatura delle batterie; infatti le batterie al nichel cadmio non vanno ricaricate in carica rapida se la loro temperatura risulta supe-

il menù di programmazione

Per funzionare al meglio il nostro caricabatterie consente di impostare i principali parametri di carica tramite un menù visibile sul display e tre pulsanti di selezione. Dopo aver dato alimentazione al circuito o al termine di ogni ciclo di carica e/o scarica, il display visualizza le varie schermate del menù, che elenchiamo brevemente con le corrispondenti funzioni dei tasti. Si tenga presente che ENTER conferma quanto appare sul display (sia che venga modificato, sia che resti al valore di base) facendo passare alla successiva schermata; dopo l'impostazione del tempo di carica ENTER consente di avviare il procedimento.

1) Selezione numero di elementi.

Display - numero di celle: 01

UP = sale fino a 12

DOWN = torna fino a 1

2) Scelta del modo di carica.

Display - tipo di ricarica: rapida

UP = lenta DOWN = rapida

3) Richiesta dell'opzione di scarica prima della ricarica.

Display - scarica prima? sì

UP = no DOWN = sì

4) Valore della corrente di carica.

Avendo selezionato la carica lenta appare:

Display - corrente carica: 10 mA

UP = sale fino a 150 mA

DOWN = scende fino a 10 mA

Avendo selezionato la carica rapida appare invece:

Display - corrente carica: 100 mA

UP = sale fino a 1,5A

DOWN = scende fino a 100 mA

5) Impostazione tempo limite per la carica.

Display - Tempo di carica:

Avendo selezionato la carica rapida, è possibile scorrere i vari tempi di carica:

22 min.

33 min.

45 min.

1 ora 6 min.

1 ora 30 min.

2 ore 12 min.

3 ore

4 ore 24 min.

Avendo selezionato la carica lenta:

Display - tempo carica: 1 h

UP = sale fino a 16 h

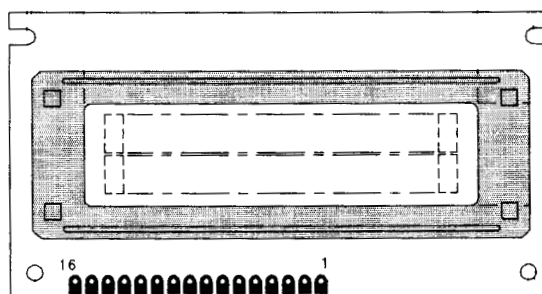
DOWN = scende fino a 1 h

Dopo la selezione del tempo con ENTER si avvia il ciclo, e sul display appare il tempo trascorso con la schermata:

Display - batteria in carica - 00:00:01

Se si è scelta anche la scarica, verrà visualizzato: - Fase di scarica.

pin-out del display CDL4162 della Clover

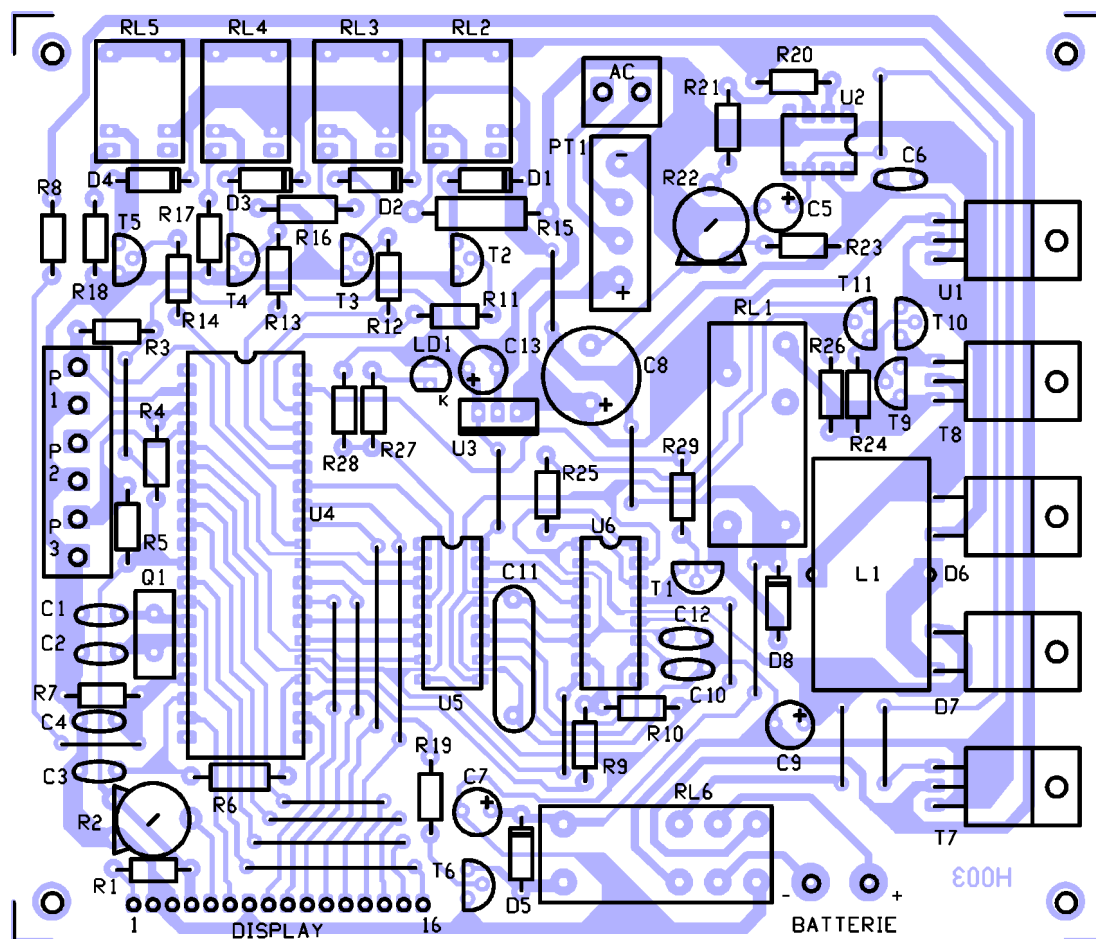


1= BL+	9= DB0
2= BL-	10= DB1
3= GND	11= DB2
4= +5V	12= DB3
5= Vo	13= DB4
6= RS	14= DB5
7= R/W	15= DB6
8= E	16= DB7

riore od inferiore a determinati livelli. Se il MAX 713 rileva appunto valori di temperatura al di fuori di un certo range, passa automaticamente da carica rapida a trickle charge, ovvero carica lenta. In pratica, quando si imposta una carica lenta, il micro agisce su uno di questi piedini di controllo in modo tale

da "far credere" al MAX che la temperatura sia fuori range, costringendolo in questo modo ad avviare la carica lenta. L'intero circuito è alimentato con una tensione continua di circa 25 volt, ottenuta raddrizzando l'alternata prelevata dal secondario di un trasformatore 220/18V, 2A, con il ponte a diodi PT1:

il caricabatterie in pratica e ...



COMPONENTI

R1: 150 Ohm
R2: Trimmer miniatura
 10 Kohm
R3: 47 Kohm
R4: 47 Kohm
R5: 47 Kohm
R6: 47 Kohm
R7: 1 Kohm
R8: 2,7 Kohm
R9: 15 Kohm

R10: 22 Kohm
R11: 10 Kohm
R12: 10 Kohm
R13: 10 Kohm
R14: 10 Kohm
R15: 0,33 Ohm 1W
R16: 0,68 Ohm 1W
R17: 1,2 Ohm
R18: 2,5 Ohm
R19: 10 Kohm
R20: 100 Kohm
R21: 100 Kohm

R22: Trimmer miniatura
 1 Kohm
R23: 120 Kohm
R24: 5,6 Kohm
R25: 1,5 Kohm
R26: 2,2 Kohm
R27: 470 Ohm
R28: 10 Kohm
R29: 10 Kohm
C1: 47 pF ceramico
C2: 47 pF ceramico
C3: 47 nF poliestere

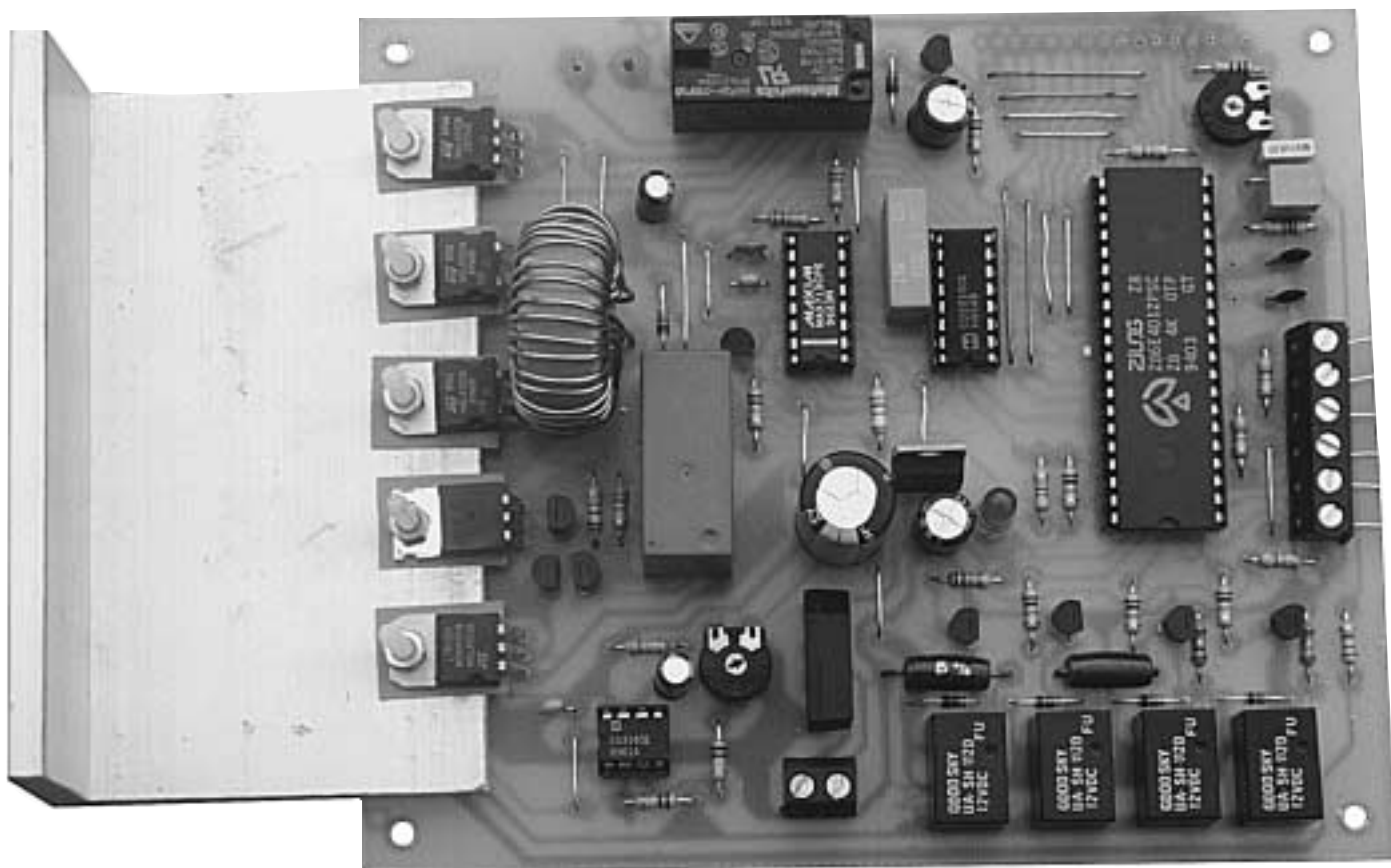
C4: 1 µF 63VL poliestere
C5: 1 µF 25VL elett.
C6: 100 nF multistrato
C7: 220 µF 16VL elett.
C8: 2200 µF 25VL elett.
C9: 10 µF 63VL elett.
C10: 220 pF ceramico
C11: 1 µF 100VL poliestere
C12: 100 nF multistrato
C13: 220 µF 16VL elett.
D1: 1N4148
D2: 1N4148

tra il positivo ed il negativo di questo componente abbiamo degli impulsi sinusoidali che caricano C8, ai capi del quale abbiamo appunto circa 25V. Con questa tensione viene alimentato il MAX713; l'U1 (regolatore integrato 7812) provvede a ricavare 12 volt stabilizzati per far funzionare l'operazionale del circuito di scarica e i relè, mentre l'altro regolatore (U3, 7805) ricava i 5 volt che servono a far funzio-

nare tutta la logica, cioè il microcontrollore, la matrice U5, e il display LCD. A proposito del display, si tratta di un elemento a matrice di punti (passivo, transflettivo) a 2 righe per 16 caratteri: viene comandato direttamente dallo Z86E40 che gestisce gli 8 bit del bus-dati, e i segnali di controllo della comunicazione. Internamente il display contiene la logica di comando della matrice di punti che converte i

dati ricevuti dal microcontrollore in precisi caratteri ben visibili; contiene anche un retroilluminatore verde a LED, alimentato con la tensione positiva di 5V tramite il piedino 1: la resistenza R1 limita la corrente assorbita dall'illuminatore. Il micro U4 gestisce il display attraverso un bus dati che fa capo ai piedini 9÷16 (DB0, DB1, DB2, DB3, DB4, DB5, DB6, DB7). Bene, con questo dovremmo aver dato alme-

... il nostro prototipo al termine del montaggio



D3: 1N4148
D4: 1N4148
D5: 1N4148
D6: BYW80
D7: BYW80
D8: 1N4148
T1: BC547B
T2: BC547B
T3: BC547B
T4: BC547B
T5: BC547B
T6: BC547B

T7: mosfet IRF540
T8: mosfet IRF9530
T9: BC547B
T10: BC557B
T11: BC547B
U1: Regolatore 7812
U2: CA3140
U3: Regolatore 7805
U4: Z86E40 (programmato
 con software MF96)
U5: CD22100
U6: MAX713

PT1: Ponte KBL404
L1: Bobina toroide 220 μ H
Q1: Quarzo 8 Mhz
LD1: Led rosso 5 mm
P1: Pulsante NA
P2: Pulsante NA
P3: Pulsante NA
RL1: Relè 12V 1 SC.
RL2: Relè 12V miniatura
RL3: Relè 12V miniatura
RL4: Relè 12V miniatura
RL5: Relè 12V miniatura

RL6: Relè 12V 2 SC.
DISPLAY: Display LCD
 tipo CDL4162

Varie:

- dissipatore in alluminio angolare;
- set isolam. per TO220 (5 pz.);
- morsettiere 2 poli (4 pz.);
- zoccolo 4 + 4;
- zoccolo 8 + 8 (2 pz.);
- zoccolo 20 + 20;
- stampato cod. H003.

no le basi per comprendere il funzionamento e l'uso del caricabatteria intelligente. Procediamo ora alla costruzione del dispositivo seguendo le istruzioni riportate nel box "realizzazione pratica". Terminato il montaggio del circuito si può provvedere a collaudarlo: prima però bisogna programmarlo, cioè impostarne i parametri di funzionamento specifici per la batteria che si vuole mettere in carica. Prendete quin-

di una stilo o un pacco di batterie NiCd oppure NiMH e collegatelo con due cavetti ai punti "Batterie" del circuito, badando di rispettare la polarità indicata, cioè facendo in modo da connettere il + al positivo e il - al negativo della batteria. Innestate la spina del cordone di alimentazione in una presa di rete e verificate che si accenda il display LCD, il quale deve visualizzare la dicitura "numero di celle" nella riga supe-

riore e "1" in quella inferiore. Con il pulsante UP (P2) si aumenta il numero fino a 12, con DOWN (P3) lo si diminuisce tornando ad 1. Il numero di celle deve essere ovviamente quello della batteria in carica, questo dato si ricava dividendo per 1,2 (questa è la tipica tensione di un elemento NiCd o NiMH) il valore in volt della tensione nominale della batteria: se ad esempio essa vale 7,2 volt il numero di celle è 6,

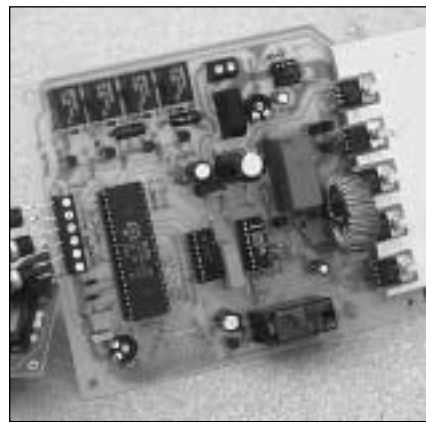
realizzazione pratica

Nella pagina a fianco è illustrata (a grandezza naturale) la traccia del lato rame del circuito stampato che dovete realizzare per montare poi i necessari componenti. Inciso e forato lo stampato bisogna innanzitutto realizzare i ponticelli di interconnessione impiegando spezzoni di filo di rame rigido del diametro di 0,8 mm, o, dove la lunghezza lo consenta, avanzi di terminali di diodi, condensatori, ecc. Fatti tutti i ponticelli montate le resistenze da 1/4 di watt e i diodi, avendo cura di rispettare l'orientamento di questi ultimi; montate poi gli zoccoli per i circuiti integrati dual-in-line (Z86E40, CD22100, operazionale, MAX713) e i trimmer. Successivamente si possono inserire e saldare i condensatori, avendo cura di rispettare la polarità degli elettrolitici, e i transistor, prestando molta attenzione al loro verso di inserimento. Notate che T7, T8 (mosfet in TO-220) e i diodi D6 e D7 (anch'essi in TO-220) vanno saldati con il lato metallico rivolto all'esterno della basetta, tutti alla stessa altezza, quindi piegati in modo da essere fissati (isolandoli con foglietti di mica, pasta al silicone, e rondelle in teflon) ad una squadretta di alluminio che fisserete poi, eventualmente, ad un dissipatore di maggiori dimensioni. La squadretta può essere spessa 4 o 5 mm, con sezione quadra di 50x50 mm. Montate quindi i regolatori integrati, rammentando che U1 (7812) va appoggiato anch'esso all'aletta di T7, T8, D6 e D7 e isolato con la mica e la rondella di teflon (interponendo la solita pasta al silicone per migliorare lo smaltimento del calore) mentre U3 deve stare con la parte metallica rivolta allo zoccolo dell'U5 e al C11. Inserite quindi i relè, dando la precedenza a RL2, RL3, RL4 ed RL5, che sono più bassi. Inserite e saldate successivamente il quarzo del micro, e i componenti che restano (attenzione alla polarità del ponte a diodi) prevedendo delle morsettiere a passo 5 mm per i pulsanti P1, P2 e P3 (che quindi vanno collegati con corti spezzoni di filo alle rispettive piazzole) e per l'alimentazione a.c. (secondario del trasformatore). La bobina L1 deve essere da 220 µH, e deve poter sopportare una corrente continua di oltre 1 ampère: deve essere perciò realizzata con filo da almeno 0,6 mm di diametro. Se non la trovate in commercio potete autocostruirla avvolgendo 70÷80 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,6 mm su un nucleo toroidale in ferrite del diametro esterno di circa 2 cm, spesso 6÷8 mm. Quanto al display, va collegato allo stampato usando preferibilmente un pezzo di piattina a 16 fili, rispettando la disposizione dei contatti. Per la connessione con le batterie conviene impiegare dei cavetti terminanti con pinze a coccodrillo, o con connettori per i classici portatili stilo a 2, 4, 8 posti e più. Terminate le saldature si possono montare gli integrati mancanti inserendoli nei rispettivi zoccoli. Per tutte le fasi del montaggio tenete d'occhio la disposizione componenti illustrata in queste pagine, che mostra come inserire i componenti polarizzati, oltre ai diodi, ai transistor, ecc. Quanto all'alimentazione, occorre un trasformatore con primario da rete a 220V/50Hz e secondario a 18 volt capace di erogare circa 2 ampère; il primario va collegato ad un cordone di alimentazione terminante con una spina da rete, mentre i capi del secondario devono essere connessi ai punti IN AC dello stampato tramite due spezzoni di filo, senza rispettare alcun ordine.

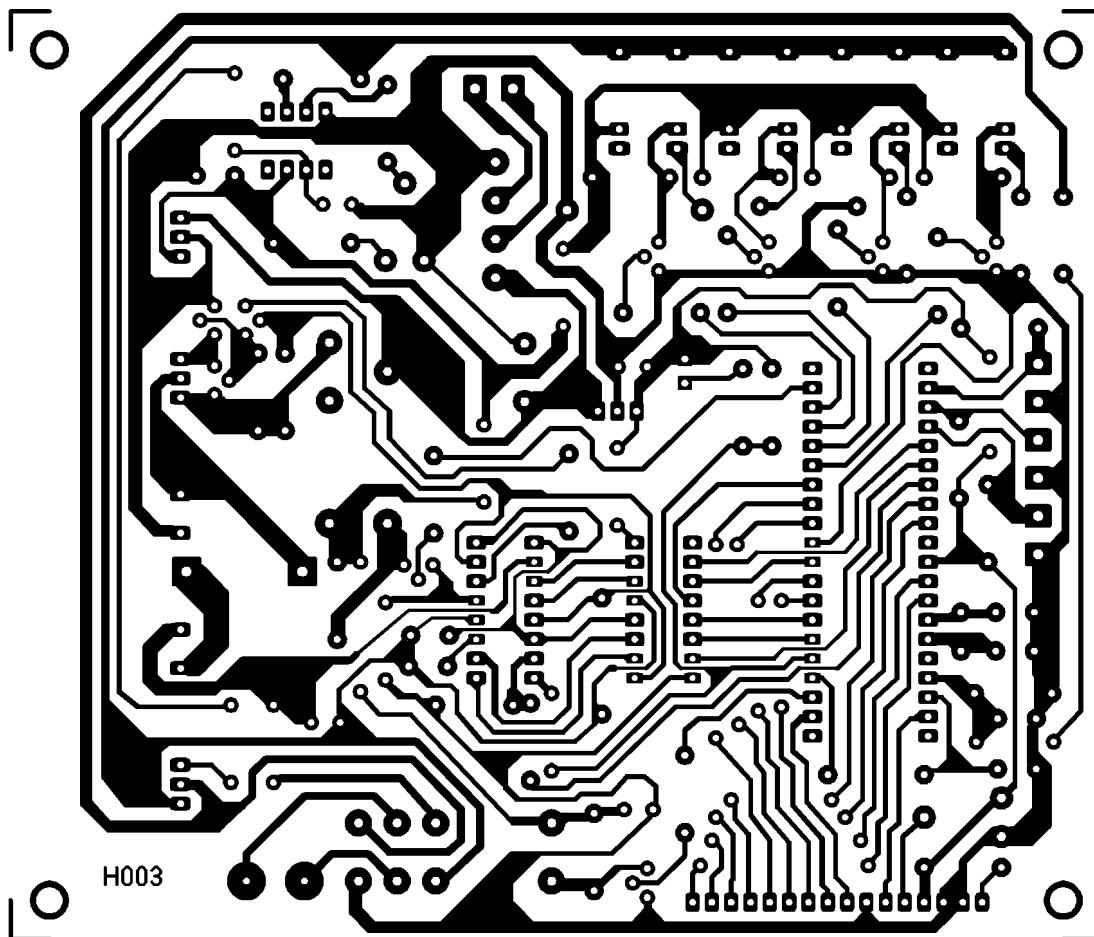
infatti $7,2V/6=1,2V$. Impostato il numero di elementi (celle) si preme il tasto ENTER (P1) introducendo il primo parametro nel microcontrollore. Appare quindi sul display la seconda schermata: "Tipo di carica" nella riga in alto e "rapida" in quella in basso; premendo il tasto UP appare la dicitura "lenta" e ripremendo DOWN torna

"rapida". Scelto il tipo di carica preme ancora ENTER. Se è stata selezionata la carica rapida, sul display appare la terza schermata, che presenta nella prima riga la dicitura: "scarica prima?" e nella seconda la risposta di default "sì"; premendo UP appare no, mentre premendo DOWN torna sì. La scarica è sempre raccomandata quando si usa

una batteria al nichel-cadmio. Va notato che se è stata selezionata la carica lenta non viene richiesta l'impostazione della scarica. Fatta la scelta premete ENTER per confermarla. Sul display si presenta la quarta schermata, che chiede di selezionare la corrente di carica: nella prima riga abbiamo "corrente di carica" e nella seconda il valore iniziale. Tale valore dipende dal tipo di carica precedentemente selezionato: avendo optato per la carica lenta si parte da 10 mA, mentre per quella rapida il valore iniziale è 100 mA. Con i pulsanti UP e DOWN si varia il valore a passi di 10 mA (fino a 150 mA) in casi di carica lenta e di 100 mA (fino a 1,5 A) in carica rapida. Scelto il valore, si può premere il solito ENTER inoltrando il parametro e passando all'impostazione del successivo. Appare quindi la quinta schermata, relativa al tempo limite per la carica: tale impostazione varia a seconda che si effettui una carica rapida od una carica lenta. Nel primo caso, vengono proposti alcuni tempi che vengono utilizzati dal MAX 713 come tempi di sicurezza; infatti in carica rapida la fine carica viene identificata automaticamente dall'integrato, tramite il metodo del picco di tensione, come precedentemente spiegato. L'impostazione del tempo serve solo come sicurezza nel caso, ad esempio, di batterie non perfettamente funzio-



nanti. Per scegliere adeguatamente il tempo massimo in carica rapida, occorre procedere come segue: poniamo ad esempio che la batteria debba essere ricaricata a 400 mA per 2 ore e mezzo; il tempo da impostare dovrà essere quello disponibile immediatamente superiore al tempo previsto: nel nostro caso, fra i tempi disponibili abbiamo 3



*traccia
rame della
basetta in
scala 1:1*

ore. Se tutto funziona correttamente, il caricabatterie fermerà la carica prima delle tre ore, quando effettivamente la batteria sarà completamente carica; nel

che va impostato seguendo le indicazioni di carica della batteria stessa. In questo caso, la gestione del timer è affidata al micro che, con un orologio

delle impostazioni fatte; sul display appare l'orologio. E' possibile arrestare in ogni momento il ciclo in corso premendo il pulsante ENTER: in tal caso si ferma tutto e la programmazione viene eliminata; nel contempo si resetta e sul display torna la schermata per impostare il primo passo (numero di celle).

Avviando la fase di scarica potete registrare il trimmer R22 disponendo un tester, in serie alla batteria, impostato per misurare correnti continue con fondo scala di 1A: la corrente erogata dalla batteria (che deve ovviamente essere un po' carica, altrimenti...) deve risultare pari ad 1/3 o 1/4 di quella scelta durante la programmazione del dispositivo per la carica rapida. Se la corrente letta sul tester risulta sensibilmente diversa da quella ricavata dividendo per 3 o per 4 il valore di carica rapida agite sul cursore dell'R22. A proposito di trimmer, chiudiamo ricordando che l'altro (R2) serve per regolare al meglio il contrasto del display LCD, in modo da vedere nitidamente le scritte che esso visualizza.

PER LA SCATOLA DI MONTAGGIO

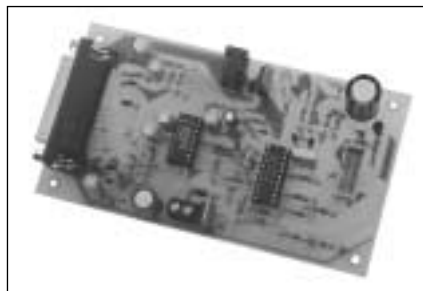
Il caricabatterie descritto in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT178) al prezzo di 225.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, le minuterie, il display alfanumerico, il dissipatore ed il microcontrollore già programmato. Quest'ultimo (cod. MF96) è disponibile anche separatamente al prezzo di 55.000 lire. Anche il MAX713 è disponibile separatamente a 17.000 lire. Il kit non comprende il trasformatore di alimentazione. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.

caso non venga rilevata la completa carica, il timer interverrà comunque e dopo tre ore la carica verrà bloccata, impedendo così il danneggiamento della batteria stessa. Nel caso di carica lenta, poiché non è più possibile determinare la carica con il picco di tensione, si determina un numero di ore di carica previsto che va da 1 a 16 ore, e

interno, determina appunto il trascorrere del tempo e, quando sono trascorse le ore previste, provvede automaticamente a bloccare la carica della batteria. Premendo il pulsante P1 (ENTER) si conferma il valore del tempo di carica e si avvia il ciclo, che inizia con la scarica preventiva o direttamente con la carica dell'accumulatore, a seconda

tro connettore, quello a 10 vie (AMP MODU II) maschio da c.s. con terminali dritti, che va posizionato come gli integrati, ovvero con il piedino 1 rivolto alla R18. Se pensate di usare un connettore per chipcard con espulsione della tessera, montate una morsettiera bipolare a passo 5,08 mm in corrispondenza dei punti BOB, alla quale collegherete, a montaggio ultimato, i due fili dell'elettromagnete di espulsione. Bene, montato il tutto verificate che non vi siano errori o saldature adiacenti che si toccano, quindi inserite il microcontrollore e il MAX232 nei rispettivi zoccoli. Fatto ciò il circuito di interfaccia è pronto all'uso: per alimentarlo vi basta un alimentatore stabilizzato da 9V, 500 mA, che potete collegare direttamente alla presa plug se dispone di uno spinotto coassiale con positivo interno e negativo all'esterno; diversamente basta collegare il filo positivo all'anodo del diodo D1 ed il negativo alla pista di massa dello stampato. Per l'utilizzo dell'interfaccia basta collegare il connettore DB25 a quello della porta seriale del computer (quello a 25 poli) con un cavo diretto maschio-maschio tipo quelli usati per i modem; l'operazione di collegamento conviene sia fatta a computer spento. Quanto al lettore di tessere, viene fornito già dotato di cavetto flat terminante con un apposito connettore femmina volante adatto ad essere innestato in quello maschio della nostra scheda. Fatte le connessioni ed alimentata la scheda si può accendere il computer e installare il programma ChipCard Manager per Windows: allo scopo si introduce il dischetto 1 nel drive A, e si richiama il file Setup; il computer va quindi da solo, visualizzando messaggi di stato o di richiesta a seconda della situazione. Ad ogni modo, una volta creata l'icona del programma cliccate due volte su di essa ed avviate la procedura: entrati nel programma compare una prima schermata di presentazione che scompare cliccando sul pulsante OK. Lascia quindi il posto alla schermata di controllo (pannello di comando) che è composta come una sorta di archivio, indirizzario o rubrica telefonica, in cui ogni "lembo" reca il nome di un argomento. Per accedere a cia-

scun comando basta cliccare sulla rispettiva voce nell'indirizzario, e si apre una nuova finestra che visualizza evidenziato il nome su cui si è cliccato (cioè quello della procedura scelta). Per la lettura della Frame Memory, se



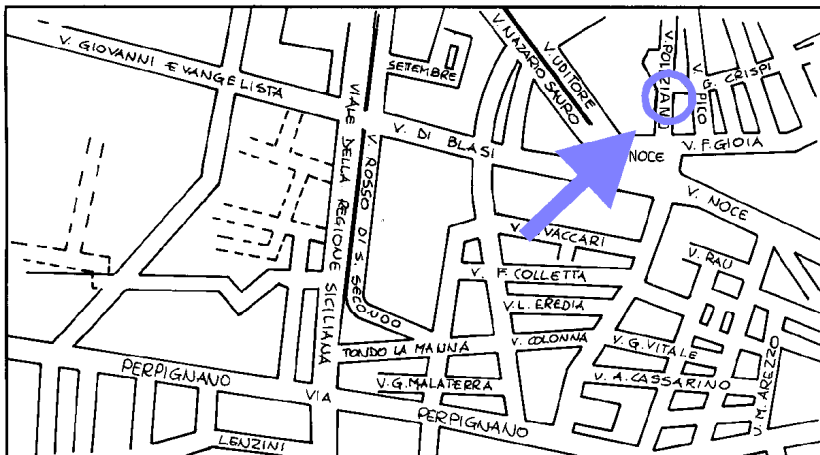
questa è configurata come ROM o PROM segreta, bisogna introdurre il Frame Code secondo le indicazioni a video, nell'apposita casella (fig. 1). Vediamo velocemente le procedure una per una, e le rispettive finestre di controllo. Partiamo da quella relativa al protected bit, che si attiva puntando con il mouse la relativa voce e cliccando due volte: si apre quindi la finestra di fig. 3, e cliccando sul bottone di destra o su quello di sinistra si può attivare il bit protetto in scrittura o in lettura. La seconda è la procedura di bruciatura del fusibile di protezione, selezionabile cliccando sulla voce Protection Fuse: compare allora la finestra (fig. 7) che mostra un pulsante con la dicitura "Brucia Protection Fuse"; basta cliccare su di esso con il mouse per avviare la procedura. Quanto ai controlli di stato, la finestra si attiva cliccando sulla relativa voce; appare un pannello di controllo come quello di figura 5, e sono disponibili i seguenti comandi, ciascuno rappresentato da un diverso pulsante: a) richiesta stato; b) espulsione tessera; c) accensione LED rosso; d) spegnimento LED rosso. Il primo permette di acquisire la posizione della card, ovvero di conoscere se si trova inserita nel lettore o meno; si attiva cliccando sul bottone Richiesta Stato. La funzione di comando dei LED serve per ora soltanto in via sperimentale, ma nella pratica permette di gestirli in modo da dare segnalazioni agli utenti che utilizzano le chipcard: ad esempio un LED può indicare di ritirare la tessera e l'altro che l'operazione è in corso, ecc. Passiamo adesso al Frame Code, la cui finestra (fig. 6)

esce cliccando sulla rispettiva voce; in essa si trovano quattro pulsanti ed una casella in cui si può scrivere un nuovo codice. Cliccando sul primo a sinistra si scrive un bit libero nella Frame Memory, sul secondo si cancella il Frame Code, e sul terzo lo stesso codice viene letto e visualizzato nell'apposita casella; cliccando invece sul pulsante "Scrivi Frame Code" si può digitare nella casella sotto di esso il nuovo codice. A tal proposito facciamo notare che, come per lo User Code, il Frame viene rappresentato in forma esadecimale, ovvero con 8 cifre esadecimali che esprimono ciascuna il valore numerico di altrettanti gruppi di 4 bit in cui è suddiviso: in pratica i 32 bit del Frame Code sono raggruppati in 8 nibbles di 4 bit l'uno, e nella rappresentazione fatta dal pannello di comando del programma ciascuno di essi è indicato con una cifra esadecimale che corrisponde al numero formato dai 4 bit. Il Frame Code visualizzato nella finestra di lettura e quello da scrivere devono essere in questo formato, altrimenti né il programma, né tantomeno la scheda di interfaccia e la chipcard li accettano. Altra cosa: per accedere alle operazioni riguardanti il Frame Code bisogna preventivamente aver ottenuto l'accesso tramite l'apposita procedura descritta in precedenza. Abbiamo anche una finestra riguardante il Frame Counter, selezionabile anch'essa con il mouse, ovvero puntando e cliccando sulla rispettiva voce; dopo la selezione appare una finestra simile a quella dell'Error Counter, ovvero si trovano i pulsanti "Leggi Frame Counter", "Scrivi Frame Counter" e una casella per vedere o modificare il valore. Attenzione che anche in questo caso la rappresentazione avviene (analogamente a quanto visto per il Frame Code) in numeri esadecimali, che esprimono ciascuno il numero formato da ognuno dei 16 nibble di 4 bit che formano i 64 bit del codice. Volendo scrivere un nuovo valore bisogna tenere a mente questa informazione, e digitarlo in 16 cifre esadecimali, tante quante ne appaiono richiedendo la lettura. In sostanza bisogna suddividere in gruppi di 4 bit il codice (16 gruppi x 4 bit fa appunto 64 bit) ed indicare da sinistra a destra le cifre esadecimali corrispondenti al numero binario

Il sistema di programmazione per chip card è disponibile in scatola di montaggio al prezzo di 168.000 lire (cod. FT177). Il kit comprende la bassetta con tutti i componenti ed il micro già programmato, il cavo di collegamento al PC, il connettore per chip card di tipo standard col relativo cavo di collegamento e due chip card da 416 bit. Queste ultime sono disponibili anche separatamente al prezzo di 10.000 cadauna (cod. CPC416). Anche il microcontrollore programmato utilizzato nel kit è disponibile separatamente (MF98) al prezzo di lire 40.000. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI) tel 0331/576139 fax 0331/578200.

EEPROM2 (fig. 9): in entrambe troviamo pulsanti per la lettura (es. Leggi EEPROM-1) per la scrittura (es. Scrivi EEPROM-1) e la cancellazione del contenuto; ciascuno attiva la rispettiva funzione, salvo il fatto che il lavoro con le EEPROM richiede in alcuni casi la preventiva autorizzazione, ovvero il codice (User Code) di accesso, che va introdotto passando dalla rispettiva finestra. La casella nel pannello di controllo consente di scrivere una riga (word) nella memoria: i dati vanno espressi in forma binaria e sono composti da 12 bit per la EEPROM1 e da 16 per la EEPROM2. La funzione Frame Memory consente di visualizzare un pannello del tipo visibile in fig. 1: in esso abbiamo 5 pulsanti con associate delle caselle, ed altri due soli. E' possibile leggere o scrivere una riga di memoria o un nibble, rammentando che i dati vanno espressi in forma binaria. I pulsanti in basso a destra servono per leggere la Frame Memory nel complesso, o per scrivere un bit libero all'i-

nizio della stessa. Bene, vediamo adesso il comando che permette la lettura del Manufacturer Code della carta (fig. 10): in essa troviamo raggruppate le funzioni riguardanti il codice del fabbricante e l'Application ROM; con il bottone di sinistra si legge il Manufacturer Code, mentre cliccando su quello di destra si vede il codice Application ROM. E veniamo adesso alla finestra dell'User Code, accessibile dal menù principale cliccando sull'indirizzo User Code: la dicitura appare evidenziata e sotto si vedono le opzioni relative alle operazioni eseguibili (fig. 2). E' possibile leggere l'User Code o scriverne uno nuovo, operazione quest'ultima che richiede prima la cancellazione (operabile con il pulsante "Cancella User Code"). Il pulsante "Scrivi User Code" va usato per digitare il codice utente nel caso si voglia cambiarlo; "Compara User Code" va invece usato se si deve introdurre il codice per avere l'autorizzazione di accesso alle funzioni protette. L'User Code va espresso in forma esadecimale, tenendo presente che ognuna delle quattro cifre che lo compongono indica in Hex (esadecimale) il valore corrispondente ad un blocco di 4 bit. Se l'User Code è 1000 1100 1110 0100, si può rappresentare nella forma 8 C E 4. L'ultima finestra da esaminare è quella dell'Error Counter (fig. 4) che dispone di 3 pulsanti per procedere rispettivamente alla lettura del valore, all'azzeramento o alla scrittura di un nuovo valore; ad essa si accede solamente dopo aver introdotto l'User Code ed averlo comparato. Per uscire dal programma di gestione basta selezionare le voci "Uscita" e "Fine Lavoro".



CONCESSIONARIO KIT ELETTRONICA - G.P.E.


**FUTURA
ELETTRONICA**

Via A. Poliziano 41

90145 Palermo - Tel. 091/6823686



Vuoi controllare allarmi o luci col computer? Box esterno testato con 5 ingressi 8 uscite a morsetti per porta parallela con programma basic e schema vendo a Lit. 98.000. Albertin Augusto (tel: 0332/458010).

Numeri 2-3-4-5-6-7-8-9-11-12 della rivista Elettronica In, cerco solo se in buone condizioni. Maurina Nicola (0461/961678 ore serali).

Videocorso di elettronica in videocassette vendo. Utile a chi conosce la materia, necessario a chi vuole conoscerla. Lit. 89000 spese di spedizione comprese. Chieno Vittorino (tel:0125/719184).

Vendo scanner YAESU FRG9600 come nuovo con manuale in italiano Lire 700.000, telefono cordless 20 Km mod. SENA0 SN768 Lire 900.000, telefono cordless UNIDEN Lire 150.000. Alessandro Bianchi, Arezzo 0575/910457.

Per i progetti di Elettronica In a causa di inutilizzo vendo a modico prezzo, circuiti integrati nuovi tipo: M145026, M145027, M145028 ed altri, attrezzo termoionici (valvole), chiedere lista completa. Rinaldo Ricci (tel: 0184/541095).

Vendo kit macchina del fumo 1000W, per locali fino a 300 mq., funzionamento garantito come i modelli commerciali a Lit. 220000 tutto compreso. Solo istruzioni e tavole di montaggio Lit.25000. Vendo anche due kit in offerta a Lit. 170000. Bernardi Simone (tel:0577/378559).

Kit di motorizzazione per parabole offset a Lit.400000 vendo. Ricevitore digitale dvb mpeg2 nokia d box a lit. 1290000 vendo. Decoder per partite di calcio di serie A a lit. 500000 vendo. Antenna logaritmica speciale per rx/tx nella banda da 900 a 2700 Mhz a lit. 90000. Davide (tel:085/4210143 dopo ore 18.00).

Sviluppo programmi in assembler per micro st62xx e realizzo prototipi. Scheda acquisizione dati 4in+4out programmabile in basic vendo. Gianni (tel: 0376/396743).

Cerco Selsyn wattmetro URM120A con tappi, vendo parabola 2 metri, RX Geloso OM/FM, rotor 12 volt, accessori nuovi per RTX palmari, chiedere lista, PSE SASE. Michele Imperato 0577/806147.

Vendo Ricetrasmittitore professionale HF Rockwell AM SSB 0-30 in continua mod. NTR 100 con antenna Copuler modello navale recente da Rack Lire 8.000.000 intrattabili. Luca Fiocchi, Pomezia (RM). Tel. 06/9192442.

Vendo CB President Lincoln con scatola e libretto d'uso, usato pochissimo, praticamente nuovo a Lire 350.000. Ivan Villa, Cesano Maderno (MI) tel. 0362/505053.

Eseguo assemblaggi di plafoniere, piccoli alimentatori, componenti elettronici, cablaggi su circuiti stampati anche in grosse quantità. P. Alessandro (tel: 0330/543731).

Vendo a prezzo di relizzo molti apparati per OM CB e radio libere, anche molto materiale elettronico nuovo e surplus, lista e depliant inviando lire 2000 in francobolli. Pasquale Alfieri tel. 0823/720520.

Vendo zoccoli ceramici professionali, tubi 3500Z lire 25.000 cadauno (minimo 2 pezzi) per spedizioni di 4 pezzi uno zoccolo omaggio. Vendo ponti diodi 1 ampere, 5 Kvolt per alimentatori Lire 20.000 cadauno (minimo 2 pezzi). Imballo per contrassegno a mio carico. Vendo tubi nuovi imballati TB3-750 Lire 200.000 cadauno. Gianluca Porzani, tel. 02/6173123.

Ricevitore SAT in kit con soglia 3dB vendo lire 150 mila. Stabilizzatore video per duplicazione videocassette VHS vendo a lire 180.000. Decoder ufficiale SCT Jessica Rizzo TV usato 1 mese lire 500.000. TX TV fuori banda PLL 1,5 W vendo lire 490.000. Emanuele Milani tel. 0330/314026.

Vendo alimentatore stabilizzato da 7 ampere continui, 8 ampere massimi, uscita fissa 13,5 V modello Zeta G1147 Lire 50.000. Chiedere di Corrado 0338/8349801.

Cerco ricetrasmittitore CB da 120 canali in su in ottimo stato solo se a buon prezzo. Luigi Polimeno, Sogliano (LE) tel. 0836/543274.

Vendo scanner base realistico PRO 2004 perfetto, come nuovo compresi imballi originali solo per intenditori 300 CAN da 25A 1300 MHz lire 500.000 + spese postali. Stefano tel. 0338/8032280.

DSP Contel SP-1 causa passaggio sistema superiore lire 600.000 ultima serie ancora in garanzia. Giorgio Rumieli, Gorizia tel 0481/520270.

Vendo data base per catalogare indirizzi stazioni radio, frequenze ed altri dati - 2000 schede già inserite - semplice utilizzo con gestione grafica a pulsanti, richiede Microsoft Access 2.0 e Windows 95. Il tutto da privato a privato a Lire 20.000 compreso spedizione, massima serietà. Per informazioni: Oreste, Busto Arsizio (VA) telefono 0348/2219671.

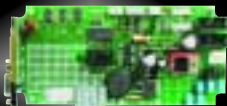
Questo spazio è aperto gratuitamente a tutti i lettori. Gli annunci verranno pubblicati esclusivamente se completi di indirizzo e numero di telefono. Il testo dovrà essere scritto a macchina o in stampatello e non dovrà superare le 30 parole. La Direzione non si assume alcuna responsabilità in merito 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.

Controllo accessi e varchi con transponder attivi e passivi

CONTROLLO VARCHI A MANI LIBERE

Sistema con portata di circa 3-4 metri realizzato con transponder attivo (MH1TAG). L'unità di controllo può funzionare sia in modalità stand-alone che in abbinamento ad un PC. Essa impiega un modulo di gestione RF (MH1), una scheda di controllo (FT588K) ed un'antenna a 125 kHz (MH1ANT). Il sistema dispone di protocollo anticollisione ed è in grado di gestire centinaia di TAG attivi.

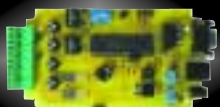
MODULO DI GESTIONE RF



Modulo di gestione del campo elettromagnetico a 125 kHz e dei segnali radio UHF; da utilizzare unitamente al kit FT588K ed ai moduli MHTAG e MH1ANT per realizzare un controllo accessi a "mani libere" in tecnologia RFID. Il modulo viene fornito già montato e collaudato.

MH1 - euro 320,00

SCHEDA DI CONTROLLO



Scheda di controllo a microcontrollore da abbinare ai dispositivi MH1, MH1TAG e MH1ANT per realizzare un sistema di controllo accessi a "mani libere" con tecnologia RFID.

FT588K - euro 55,00

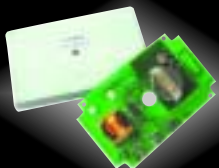
ANTENNA 125 KHZ



Antenna accordata a 125 kHz da utilizzare nel sistema di controllo accessi a "mani libere". In abbinamento al modulo MH1 consente di creare un campo elettromagnetico la cui portata raggiunge i 3-4 metri. L'antenna viene fornita montata e tarata.

MH1ANT - euro 45,00

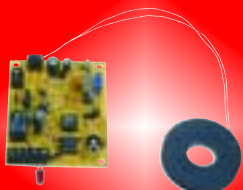
TRANSPONDER ATTIVO RFID



Tessera RFID attiva (125 kHz/433 MHz) da utilizzare nel sistema di controllo accessi a "mani libere". La tessera viene fornita montata e collaudata e completa di batteria al litio.

MH1TAG - euro 60,00

LETTORI E INTERFACCE 125 KHz



SERRATURA CON TRANSPONDER

Chiave elettronica con relè d'uscita attivabile, in modo bistabile o impulsivo, avvicinando un TRANSPONDER al solenoide nel raggio di 5÷6 centimetri. La scheda viene attivata esclusivamente dai TRANSPONDER i cui codici sono stati precedentemente memorizzati nel dispositivo mediante una semplice procedura di abilitazione. Il sistema è in grado di memorizzare sino ad un massimo di 200 differenti codici. L'apparecchiatura viene fornita in scatola di montaggio (contenitore escluso). Non sono compresi i TRANSPONDER.

FT318K - euro 35,00

PORTACHIAVI CON TRANSPONDER

Transponder passivo adatto per sistemi a 125 kHz. Programmato con codice univoco a 64 bit. Versione portachiavi.

TAG-1 - euro 3,50



PORTACHIAVI CON TESSERA ISOCARD

Transponder passivo adatto per sistemi a 125 kHz. Programmato con codice univoco a 64 bit. Versione tessera ISO.

TAG-2 - euro 3,50



SISTEMI CON PC

LETTORE DI TRANSPONDER RS485

Consente di realizzare un sistema composto da un massimo di 16 lettori di transponder passivi (cod FT470K) e da una unità di interfaccia verso il PC (cod FT471K). Il collegamento tra il PC e l'interfaccia avviene tramite porta seriale in formato RS232. La connessione tra l'interfaccia ed i lettori di transponder è invece realizzata tramite un bus RS485. Ogni lettore di transponder (cod FT470K) contiene al suo interno 2 relè la cui attivazione o disattivazione viene comandata via software. Il dispositivo viene fornito in scatola di montaggio la quale comprende anche il contenitore plastico completo di pannello serigrafato.

FT470K - euro 70,00



INTERFACCIA RS485

Consente di interfacciare alla linea seriale RS232 di un PC da 1 ad un massimo di 16 lettori di transponder (cod. FT470K). Il kit comprende tutti i componenti, il contenitore plastico ed il software di gestione.

FT471K - euro 26,00



LETTORI E INTERFACCE 125 KHz

LETTORE DI TRANSPONDER SERIALE RS232

Lettore di transponder in grado di funzionare sia come sistema indipendente (Stand Alone) sia collegato ad un PC col quale può instaurare una comunicazione (PC Link). Munito di 2 relè per gestire dispositivi esterni e di una porta seriale per la connessione al PC. L'apparecchiatura viene fornita in scatola di montaggio (compreso il contenitore serigrafato). I transponder sono disponibili separatamente in vari formati.

FT483K - euro 62,00



Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.