

Elettronica In

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

14

TELEALLARME PER AUTO



Micro trasmettitore FM 1 Watt
Demoboard per emulatore Z8
Controllo livello liquidi
L'elaborazione audio con i DSP



Teoria e pratica dei Flip-Flop
Il caminetto ecologico

novità

VIDEO FADER

ESCLUSIVO
CORSO DI
PROGRAMMAZIONE
ZILOG Z8

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

FR207

€ 11,00

Rilevatore di fumo a batteria

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



FR207T

€ 20,00

Rilevatore di fumo a batteria (confezione da 2 pezzi)

Stesse caratteristiche del modello FR207 ma in confezione doppia.

€ 32,00

FR208

Rilevatore di fumo a batteria long life

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



€ 35,00

FR209

Rilevatore di fumo fotoelettrico a batteria

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



FR210

€ 24,00

Rilevatore d'incendio a batteria per cucine e garage

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



FR211

€ 54,00

Rilevatore di fumo fotoelettrico a 220 V

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



€ 57,00

FR212

Rilevatore di monossido di carbonio a batteria

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



€ 82,00

FR213

Rilevatore di gas metano

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



FUTURA ELETTRONICA

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

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

ELETTRONICA IN
Rivista mensile, anno II n. 14
NOVEMBRE 1996

Direttore responsabile:

Arsenio Spadoni

Responsabile editoriale:

Carlo Vignati

Redazione:

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

**DIREZIONE, REDAZIONE,
PUBBLICITA':**

VISPA s.n.c.

v.le Kennedy 98

20027 Rescaldina (MI)

telefono 0331-577982

telefax 0331-578200

Abbonamenti:

Annuo 10 numeri L. 56.000

Esteri 10 numeri L. 120.000

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

Distribuzione per l'Italia:

S.O.D.I.P. Angelo Patuzzi S.p.A.

via Bettola 18

20092 Cinisello B. (MI)

telefono 02-660301

telefax 02-66030320

Stampa:

Industria per le Arti Grafiche

Garzanti Verga s.r.l.

via Mazzini 15

20063 Cernusco S/N (MI)

Elettronica In:

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

Una copia L. 7.000, arretrati L. 14.000
(effettuare versamento sul CCP
n. 34208207 intestato a VISPA snc)
(C) 1996 VISPA s.n.c.

Spedizione in abbonamento postale
Comma 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

CAMINETTO ECOLOGICO

Simula perfettamente la luce prodotta dalla fiamma di un camino utilizzando una o più lampade a 220 volt.

15

MICRO TRASMETTITORE FM 1 WATT

Trasmettitore portatile operante in banda FM, cioè tra 88 e 108 MHz, ideale per realizzare microspie o per costruire una piccola emittente radiofonica per il proprio circondario.

23

ELABORAZIONE AUDIO CON IL D.S.P.

Come utilizzare il TMS 320C5X per il trattamento dei segnali audio e, in particolare, per simulare gli effetti eco e riverbero.

32

TELEALLARME PER AUTO

Abbinato a qualunque impianto antifurto per auto, comunica a distanza la situazione di allarme tramite il buzzer di un piccolo ricevitore da taschino.

47

CORSO DI PROGRAMMAZIONE PER Z8

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

57

FADER VIDEO

Collegato a due segnali video permette di passare dall'immagine di uno a quella dell'altro gradualmente, ottenendo l'effetto di dissolvenza ma permettendo anche di sovrapporre, ad esempio, titoli e immagini.

65

CORSO DI ELETTRONICA: I FLIP-FLOP

Tutto su questi importanti circuiti digitali che costituiscono la base per realizzare la gran parte dei sistemi logici, anche quelli più complessi.

73

SENSORE LIVELLO LIQUIDI

Permette di rilevare quando il liquido oltrepassa due distinte soglie, provvedendo a generare due differenti allarmi, facendo scattare un relè quando viene oltrepassato il livello massimo.



Mensile associato
all'USPI, Unione Stampa
Periodica Italiana

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

Telecomandi ad infrarossi

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

MK161 - RICEVITORE IR A 2 CANALI

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

CARATTERISTICHE TECNICHE:

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

K8051 - TRASMETTITORE IR A 15 CANALI

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

CARATTERISTICHE TECNICHE:

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

K8050 RICEVITORE IR A 15 CANALI

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

CARATTERISTICHE TECNICHE:

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

Anche VIA RADIO...



VM109 Euro 59,00
(set montato e collaudato)



MK161 Euro 17,00

K8049 TRASMETTITORE IR A 15 CANALI

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

CARATTERISTICHE TECNICHE:

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



K8050 Euro 27,00



K8051 Euro 21,00

VM109 - TRASMETTITORE + RICEVITORE 2 CANALI CON CODIFICA ROLLING CODE

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

CARATTERISTICHE TECNICHE:

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

MK162 - TRASMETTITORE IR A 2 CANALI

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

MK162 Euro 14,00



CARATTERISTICHE TECNICHE:

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

MK164 - CONTROLLO VOLUME CON IR

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

CARATTERISTICHE TECNICHE:

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



MK164 Euro 26,00

K8049 Euro 38,00



Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.

IR38DM RICEVITORE IR INTEGRATO

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



IR38DM Euro 2,50

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



**FUTURA
ELETTRONICA**

IL FUSIBILE DELLE LUCI

Vorrei realizzare la centralina per luci psichedeliche proposta nel fascicolo di ottobre e a tal proposito vi chiedo come posso dimensionare il fusibile FUS1 che sta in serie alla linea delle lampade: per l'impiego a cui voglio destinarla, la centralina deve pilotare tre gruppi di lampade ciascuno da 400 watt (4 faretti da 100 watt per ciascun gruppo) funzionanti ovviamente a 220 volt; la cosa è possibile? E il fusibile da 5 A previsto attualmente va bene?

Vincenzo Merolla - Crotone

Con i dissipatori previsti per il circuito, 400 watt è la potenza massima consigliabile per ciascun canale: per potenze maggiori conviene dotare i triac di dissipatori più grandi. Quanto al fusibile, un rapido calcolo ci dice che tre gruppi di faretti da 400 watt ciascuno determinano un assorbimento massimo di $3 \times 400 = 1200$ watt, che tradotto in corrente, lavorando a 220 volt, significa un assorbimento pari a $1200W / 220V = 5,45A$; volendo essere precisi, per utilizzare la centralina alla massima potenza conviene optare per un fusibile da 6,3 o 7 A rapido.

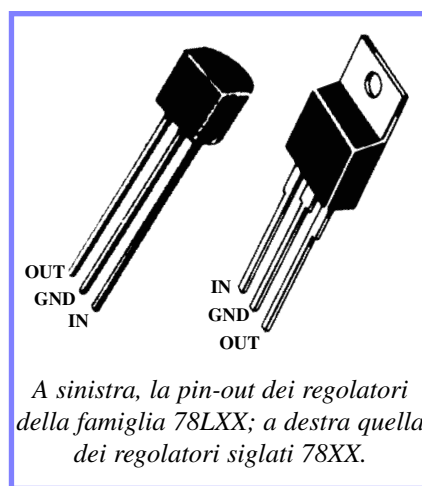
LA SCELTA DEL REGOLATORE

In un circuito elettronico che sto riparando devo sostituire un componente a tre piedini bruciato, la cui sigla dovrebbe essere $\mu A78L12$ o qualcosa di simile; in commercio non riesco a trovarlo facilmente ma mi è stato detto che posso montare al suo posto un tradizionale regolatore 7812 a 12 volt, che pure mi sembra molto diverso. Come devo fare?

Giulio Chioli - Torino

Il componente da sostituire è anch'esso un regolatore di tensione integrato, anche se all'apparenza potrebbe sembrare un transistor in contenitore plastico: non è altro che un tra-

dizionale 7812 in case TO-92, che può erogare una corrente limitata a 100 milliampère (contro i 1500 mA tipici dei regolatori in TO-220) ma che funziona alla stessa maniera. E' possibile e semplice sostituire il $\mu A78L12$ con un 7812 tradizionale senza modificare il circuito stampato, dato che entrambi hanno i piedini disposti in fila nello stesso ordine facendo però molta attenzione al senso di inserimento.



A sinistra, la pin-out dei regolatori della famiglia 78LXX; a destra quella dei regolatori siglati 78XX.

LE LINEE TELEFONICHE

Sto sperimentando i miei primi circuiti telefonici e mi piacerebbe sapere qualche cosa di più sulle linee, su come funzionano, quali sono i livelli delle

tensioni e delle correnti, per esempio in chiamata ...

Giuseppe Mazza - Vercelli

Le linee del telefono comune, cioè quelle dette "commutate", collegano ogni singolo utente ad una centrale telefonica; questa centrale provvede appunto a commutare la linea di un utente collegandola a quella di un altro quando uno dei due fa una chiamata: ad esempio, se da una linea si chiama il numero 578200 la centrale a cui questa linea è connessa la commuta verso quella caratterizzata dal numero 578200. Per avvisare della chiamata la centrale telefonica invia una tensione alternata di 80 Veff. sulla linea a cui è diretta la chiamata, in modo da eccitare la suoneria del rispettivo telefono; quando su quest'ultimo viene sganciata la cornetta la centrale riconosce l'assorbimento (circa 40 mA) e sospende l'alternata. Normalmente ai capi di una linea telefonica vi sono 50÷60 volt, che si riducono a 8÷10 volt allo sgancio della cornetta, per effetto dell'assorbimento (appunto i 40 mA) dovuto all'inserimento del circuito di fonìa.

LA TOLLERANZA DEI CONDENSATORI

Elettrolitici a parte, i condensatori ceramici, in poliestere, e simili hanno una tolleranza difficilmente comprensibile, quasi mai espressa chiaramente; mi capita quindi di utilizzarne alcuni in circuiti che richiedono componenti a bassa tolleranza dovendomi fidare del valore dichiarato dal rivenditore. Sapreste dirmi se esiste un codice per identificare la tolleranza dei condensatori o come si può leggerla, se viene indicata sui singoli componenti?

Ettore Vianello - Trieste

Normalmente per i condensatori non polarizzati esiste un codice che prevede l'abbinamento di una lettera ad un preciso valore di tolleranza: la lettera J indica la tolleranza del 5%, la K indica il 10%, la M indica il 20%, e la Z è

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.

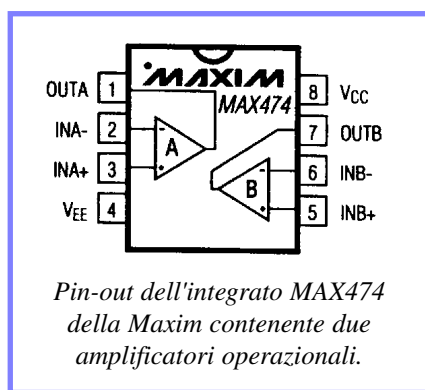
usata per indicare una tolleranza compresa tra -20% e +80%, e vale solo in alcuni tipi di condensatori ceramici di capacità relativamente alta (47÷100 nF). La lettera è posta tipicamente a destra delle cifre indicanti il valore: ad esempio, 104M significa che il condensatore è da 100 nF (10 + 4 zeri, 100.000 pF) al 20% di tolleranza.

L'INTEGRATO SCONOSCIUTO

Rovistando in un sacchetto di materiale elettronico acquistato in una fiera ho trovato un integrato siglato MAX474, di cui non conosco l'uso e tantomeno le connessioni ...

Francesco Sagreti - Macerata

Il MAX474 è un integrato contenente due amplificatori operazionali identici già predisposti per funzionare ad



alimentazione singola, con una tensione di valore compreso entro 7 volt (tipicamente 5 volt). Caratteristica principale di questo integrato è la buona lar-

gezza di banda (ben 10 MHz) che ne consente l'impiego in circuiti audio, ma anche in dispositivi che trattano segnali video: ad esempio amplificatori per videoregistratori.

PER SCARICARE LE BATTERIE

Mi è stato detto che per scaricare una batteria nel modo più semplice ed economico, ovvero senza ricorrere ad un'apposita apparecchiatura, è sufficiente applicare ai terminali della stessa una lampadina. A voi risulta che ciò sia vero? Ci sono rischi di danneggiare la batteria utilizzando questo metodo?

Roberto Mendoli - Torino

L'operazionale di scarica di una normale batteria Nichel-Cadmio deve soddisfare due requisiti fondamentali: la corrente di scarica deve essere mantenuta pressoché costante e ad un valore relativamente basso. Per garantire ciò occorre collegare alla batteria un dispositivo che sia in grado di variare la propria resistenza in funzione del valore della corrente che lo attraversa; praticamente il circuito deve presentare una resistenza alta all'atto del collegamento iniziale con la batteria, che potrebbe infatti essere parzialmente carica, e diminuirla man mano che la batteria si scarica fino a divenire uguale a zero onde ottenere la completa scarica della batteria. La lampadina, più o meno, si comporta in questo modo poiché il filamento in essa contenuto presenta una resistenza che varia in modo proporzionale con la tensione applicata: se la

lampadina viene alimentata con la tensione nominale la resistenza del filamento interno è massima, al contrario la resistenza è quasi uguale a zero se la lampadina non è alimentata (filamento interno freddo).

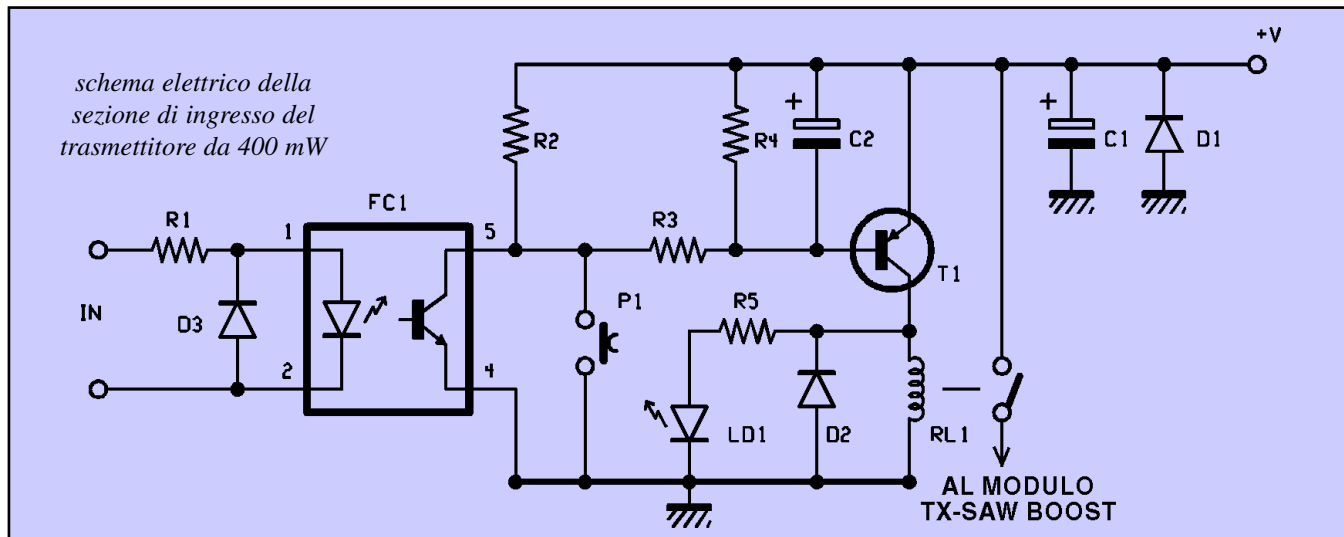
Concludendo, utilizza pure questo metodo per scaricare le batterie Nichel-Cadmio avendo solo cura di verificare che la tensione nominale della lampadina coincida con la tensione della batteria.

COME MODIFICARE IL TX DA 400 mW

Ho trovato molto interessante e valido il progetto del radiocomando a 433 MHz con il nuovo modulo da 400 mW (pubblicato nel n. 13 della rivista) che vorrei utilizzare per realizzare un circuito particolare con comando a pulsante; a tal proposito vi chiedo se posso modificare il circuito del trasmettitore eliminando il fotoaccoppiatore, il transistor ed il relè.

Marco Pichetto - Vercelli

L'attivazione del trasmettitore esclusivamente con un pulsante consente di eliminare tutti i componenti presenti nel circuito di ingresso (le resistenze R1÷R5, i diodi D2 e D3, il relè, il LED, C2, P1 e il fotoaccoppiatore FC1). Il pulsante deve ovviamente essere collegato alle piste che fanno capo ai contatti del relè RL1. L'eliminazione di tutti questi componenti non influisce in alcun modo sul corretto funzionamento della sezione di alta frequenza del trasmettitore.



IL CAMINETTO ECOLOGICO

Volete un camino acceso giorno e notte, senza doverlo riempire ogni volta di legna e senza tutti i problemi derivanti da fuliggine e cattivi odori? Allora fatevene uno elettronico, ovvero provate con il circuito proposto in questo articolo: simula perfettamente la luce prodotta dalla fiamma di un camino utilizzando una o più lampade a 220 volt.

di Andrea Lettieri



“**I**l fuoco di un camino non è caldo come il sole del mattino”, diceva -nei mitici anni ‘60- una celebre canzone dei Nomadi: evidentemente già ai tempi avevano previsto la pubblicazione su *Elettronica In* di questo nostro gadget. Già, perché se il camino è come quello che vi proponiamo, allora anche il sole più debole di un mattino d’inverno scalda certamente di più. A parte gli scherzi e i richiami nostalgici alla bella musica italiana dei tempi passati, in queste pagine vogliamo proporvi una soluzione per godere del piacere di un caminetto, o almeno della piacevole sensazione prodotta dalla sua fiamma dietro la legna, senza dover spendere milioni, rompere muri e tetti, installare canne fumarie e prese

d’aria. Se vi basta la luce prodotta dalla fiamma e non avete bisogno del camino per scaldarvi, avete trovato quello che fa per voi. Infatti quello che presentiamo in questo articolo è un circuito elettronico capace di far accendere una lampada comune in modo da simulare la luce prodotta da una fiamma: utilizzando una lampadina colorata, ad esempio rossa, e mettendola dietro (o dentro) un mucchietto di legna, potrete avere l’effetto del fuoco di un caminetto senza fumo e fiamme (a meno che non colleghiate male la rete 220V: in tal caso avrete davvero buone possibilità di vederle le fiamme, ma quelle fatte dal vostro circuito!) il che vi permette di realizzare il vostro finto camino in qualunque punto

schema elettrico

COMPONENTI

R1: 470 Ohm 1/2W

R2: 330 Ohm

R3: 10 Kohm

R4: 220 Kohm

C1: 100 nF 630VL poliestere

C2: 100 pF ceramico

C3: 100 µF 25VL
elettrolitico radiale

C4: 470 µF 25VL
elettrolitico radiale

U1: PIC16C54-RC
(con software MF81)

U2: 7805 regolatore

PT1: Ponte diodi 1A

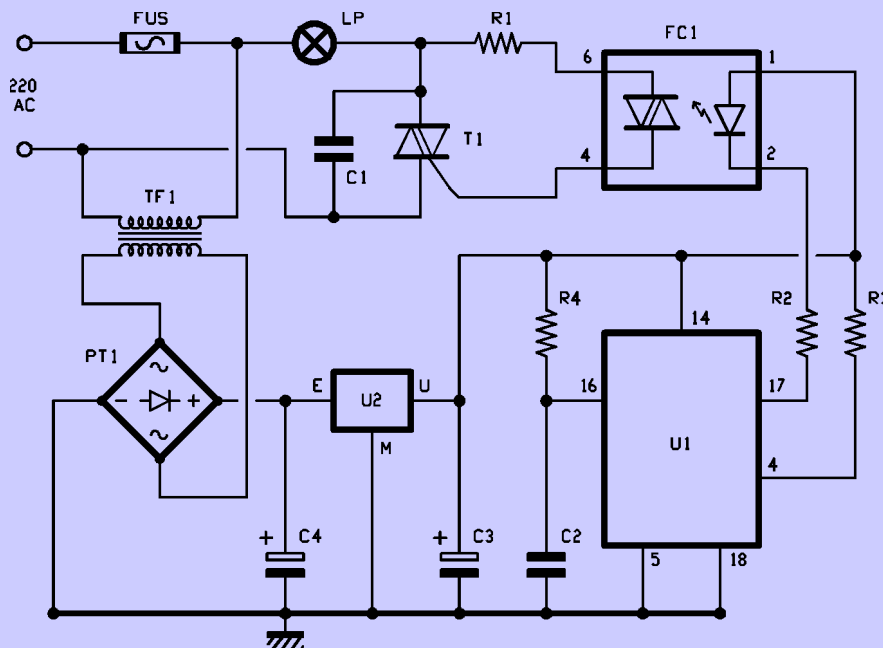
TF1: Trasformatore 4 VA
220 V primario
6 V secondario

FUS: Fusibile 1A

FC1: MOC3041

T1: Triac BTA10-700B

LP: Lampada a filamento
massimo 800 watt



Varie:

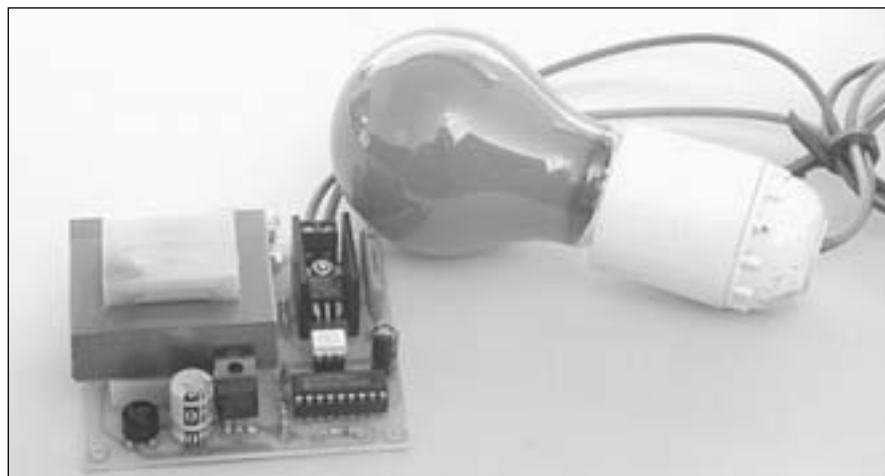
- morsettiera 3 poli;
- morsettiera 2 poli;
- zoccolo 9 + 9;

- portafusibile da stampato;
- dissipatore per TO220;
- cordone di alimentazione;
- stampato cod. G064.

della casa senza dover tenere conto della posizione, della presenza della canna fumaria, delle pareti in refrattario o delle prese d'aria, e ovviamente senza dovervi preoccupare di procurare la legna e di doverla accendere ogni volta. Insomma, se desiderate un caminetto ma non potete averne uno vero, godetevi almeno il "calore" della sua luce realizzando il semplice circuito che trovate in queste pagine: costa relativamente poco ma vale davvero molto. Prima di vedere come costruirlo analizziamo come è fatto e come funziona, e

allo scopo procediamo con la descrizione dello schema elettrico. Notate che si tratta di qualcosa di molto semplice: la lampada che produce la luce della fiamma è una comune lampadina a 220 volt ad incandescenza, ed è pilotata da un triac e da un fototriac, controllati a loro volta da un circuito integrato un po' particolare; questo componente è in realtà un microcontrollore della Microchip, programmato appositamente per produrre impulsi in una

certa sequenza e con un andamento tale da far lampeggiare la lampada facendole produrre quella luce caratteristica delle fiamme (una luce che varia continuamente di intensità). Chi segue assiduamente la nostra rivista ricorderà certo il lumino a batteria realizzato con un LED ed un microcontrollore; bene, il circuito che fa la fiamma del caminetto è in un certo senso il suo fratello maggiore: infatti il microcontrollore è programmato alla stessa maniera, solo che invece di far accendere un LED pilota una lampadina ad incandescenza da 40, 60, 75 watt o comunque della potenza che si desidera (fino ad un massimo di 800 watt, anche se il triac permette di pilotare un carico maggiore). Ovviamente utilizziamo una lampada perché la luce di un LED non è paragonabile, per intensità, a quella di un fuoco di legna. Il microcontrollore che utilizziamo è un PIC16C54RC, ovvero un dispositivo basato su un'architettura interna ad 8 bit nella versione (RCI) adatta a far funzionare il proprio generatore di clock mediante una semplice rete R/C invece che con il tradizionale quarzo; questa prerogativa abbassa evi-



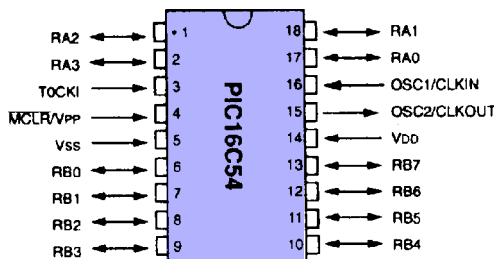
dentemente il costo di realizzazione, dato che un quarzo costa molto di più di una resistenza da 1/4 di watt e di un condensatore ceramico. La rete passiva che controlla il clock è realizzata con la resistenza R4 ed il condensatore C2, collegati al piedino 16 del micro. Il PIC16C54 è stato programmato campionando ed analizzando il segnale

dell'U1 è a livello basso e rimane interdetto quando la stessa assume il livello logico alto. In questo modo il piedino 17 del microcontrollore non deve erogare corrente ma solo assorbirla; abbiamo scelto questo sistema perché il PIC16C54 può erogare dalle proprie porte pochissima corrente (qualche centinaio di microampère) mentre ne

FC1 è l'elemento di interfaccia tra l'uscita del PIC e il triac: è in pratica un optotriac, cioè un dispositivo integrato contenente un diodo emettitore infrarosso (collegato con l'anodo al piedino 1 e il catodo al piedino 2) come elemento di ingresso ed un fototriac (con i Main Terminal collegati ai piedini 4 e 6) come elemento di uscita; il triac

il microcontroller

La simulazione della luce prodotta dalla fiamma del camino è stata ottenuta grazie ad un microcontrollore che, pilotando una lampadina con impulsi di diversa larghezza, la fa lampeggiare in modo da creare una luce variabile che si comporta appunto come quella di un fuoco. Il microcontrollore che abbiamo scelto questa volta è uno dei più piccoli e più usati della serie Microchip: il PIC16C54. Si tratta di un integrato incapsulato in contenitore dip a 9 + 9 piedini, basato su un'architettura ad 8 bit, provvisto di due porte bidirezionali, una (port A) a quattro bit (RA0 ÷ RA3) e l'altra (port B) ad 8 bit (RB0 ÷ RB7). Il PIC16C54



dispone quindi di 12 piedini di I/O (input/output) programmabili all'inizializzazione, di una memoria di programma (ROM, nella versione OTP, oppure EPROM nella versione fine-strata) da 512 Byte, e di una memoria di lavoro (RAM) da 25 Byte. Per il circuito di clock questo microcontrollore accetta quarzi e risuonatori ceramici di frequenza fino a 16 MHz, ma la cosa più importante è che, nella versione RCI, può funzionare semplicemente con una rete R-C invece del quarzo o del risuonatore; ed è proprio questa versione quella che abbiamo impiegato nel nostro camino elettronico.

rilevato da un sensore di luminosità posto di fronte ad una fiamma; questo segnale è stato scomposto in impulsi rettangolari, quindi, analizzando il suo andamento, si è provveduto a sviluppare un programma capace di fornire all'uscita del microcontrollore la medesima sequenza di impulsi. Chiaramente la sequenza è periodica, nel senso che si ripete ad ogni determinato intervallo di tempo. Insomma, il microcontrollore produce una serie di impulsi di larghezza variabile che rende disponibili alla propria uscita, e che, considerati in un intervallo di tempo, determinano una tensione il cui valore varia continuamente; gli impulsi sono disponibili al piedino 17 del chip (RA0, ovvero il primo bit della porta A) e vengono utilizzati per pilotare il diodo emettitore d'ingresso dell'optotriac FC1. Notate che quest'ultimo si trova collegato tra il piedino 17 dell'U1 e il positivo di alimentazione, e non verso massa: questo collegamento fa lavorare l'uscita del microcontrollore in modo "sink", cioè ad assorbimento di corrente; in pratica il fotoaccoppiatore viene attivato quando l'uscita

può assorbire molto di più: anche una decina di milliampère; il LED interno all'FC1 per accendersi (l'accensione avviene quando il pin 17 dell'U1 è a livello basso) richiede appunto una decina di milliampère (corrente limitata dalla resistenza R2) che non potrebbe prelevare dal PIC. La resistenza R3 fissa ad 1 logico il potenziale del piedino 4 (che è poi quello di programmazione) dell'U1, il quale deve stare a livello alto nel normale funzionamento del componente. Il fotoaccoppiatore

interno al chip può alimentare da solo carichi funzionanti a 220 volt per una potenza di 40 watt, ma nel nostro caso preferiamo utilizzarlo come driver per eccitare il circuito di gate del triac esterno, cioè T1. Ogni volta che l'uscita di comando del microcontrollore assume il livello basso il LED interno ad FC1 si accende ed eccita il fototriac di uscita, il quale va in conduzione e alimenta il gate del triac T1: quest'ultimo va quindi in conduzione, componendosi praticamente come un cortocir-

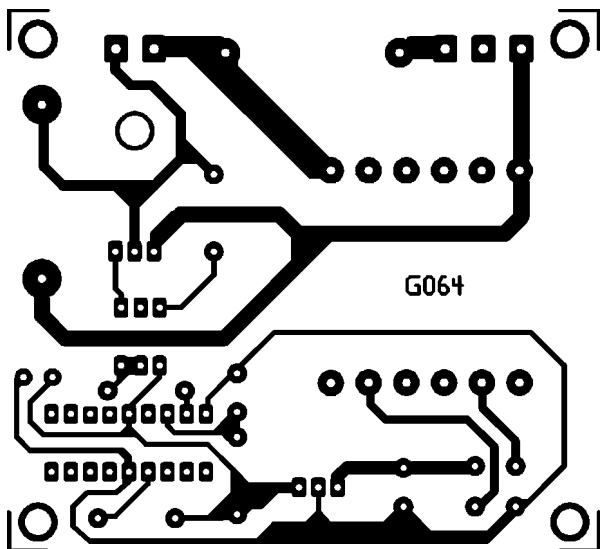
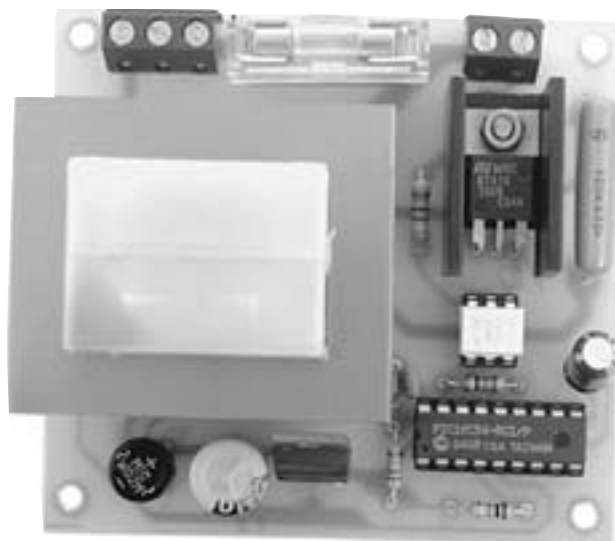
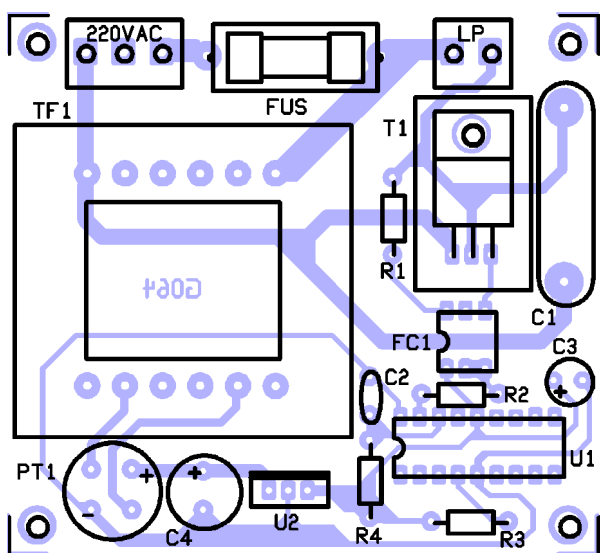
PER IL MATERIALE

Il camino ecologico è disponibile in scatola di montaggio. Il kit (cod. FT154K) costa 44.000 lire e comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, le minuterie e il microcontrollore già programmato. Quest'ultimo è disponibile anche separatamente (cod. MF81) al prezzo di 25.000 lire. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI) tel 0331-576139 fax 0331-578200.

Nuovo indirizzo:

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

realizzazione pratica



La realizzazione del circuito non presenta particolari difficoltà. Qui a fianco trovate la traccia rame, in dimensione reali, con la quale potrete approntare la basetta ramata. Dopo l'incisione col percloruro ferrico realizzate i fori necessari, quindi, reperite tutti i componenti, iniziate il montaggio. Come al solito, inserite e saldate prima le resistenze, poi gli zoccoli per gli integrati, quindi i condensatori, avendo cura di rispettare la polarità indicata per quelli elettrolitici. Montate poi nell'ordine, il ponte a diodi (attenzione che ha una polarità) il regolatore integrato 7805, che va posizionato con il lato metallico rivolto all'interno del circuito stampato e il triac: quest'ultimo va appoggiato e fissato con vite e dado 3MA ad un dissipatore per componenti in case TO-220. Fatto questo, montate e saldate il portafusibile 5x20 ed innestatevi un fusibile ritardato da 5A. In ultimo montate il trasformatore di alimentazione TF1.

cuito e permettendo perciò l'accensione della lampada LP che si trova in serie ad esso. Del fotoaccoppiatore MOC3041 (FC1) va notata una particolarità diciamo invisibile ad occhio nudo: contiene un rilevatore di "zero-crossing"; in pratica, un circuito elettronico che rileva il passaggio per lo zero della tensione alternata di rete. Giustamente viene da domandarsi a cosa serve questo rilevatore; la risposta è semplice: rileva quando la tensione di rete passa da negativa a positiva (e viceversa) e in quel momento attiva il fototriac di uscita. Questo accorgimento permette di accendere la lampada in modo "morbido" limitando le extracor-

renti nel triac che si verrebbero a creare se quest'ultimo andasse in conduzione in corrispondenza del valore massimo della tensione di rete, sia esso positivo o negativo. In questo caso si creerebbe un impulso sulla linea elettrica, dovuto all'improvviso ed istantaneo abbassamento di tensione prodotto dal carico costituito dalla lampada che, spenta, ha il filamento freddo (quindi a bassa resistenza) ed assorbe molto più che a regime, cioè quando è accesa e il filamento è caldo ed aumenta la propria resistenza. Se consideriamo che il triac si accende e si spegne ad ogni passaggio per lo zero della tensione di rete (il triac si spegne sempre quando la tensione ai

suoi capi si annulla o cambia di polarità) notiamo che commuta 100 volte al secondo, dato che la frequenza di rete è 50 Hz e in ogni periodo della tensione sinusoidale abbiamo due passaggi per lo zero; con un'accensione casuale il triac commuta a valori elevati di tensione, generando impulsi di disturbo alla frequenza di 100 Hz che vanno a interagire con tutte le apparecchiature collegate alla rete elettrica, in special modo con le radio sintonizzate in Onde Medie e le immagini della TV (il segnale video è modulato in ampiezza). Il circuito Zero Crossing Detector del MOC3041, rilevando i passaggi per lo zero, provvede quindi ad eccitare il

triac senza creare disturbi: è per questo motivo che nel circuito manca la tradizionale rete di filtro (L/C) sull'alimentazione. Il circuito elettronico di controllo, ovvero gli integrati U1 e FC1, è alimentato a tensione stabilizzata grazie ad un alimentatore da rete inglobato nel circuito stampato: abbiamo il trasformatore TF1 che provvede a ricavare 6 volt partendo dai 220 della rete di ingresso; i 6 volt sono alternati e vanno raddrizzati per ottenere ciò che serve a noi, ovvero una tensione continua. Il ponte a diodi PT1 raddrizza la tensione ricavandone impulsi sinusoidali con i quali carica il condensatore elettrolitico C4; ai capi di quest'ultimo troviamo una tensione continua e livellata che viene stabilizzata a 5 volt dal regolatore integrato U2 (il classico 7805). Tra i piedini U ed M di quest'ultimo preleviamo la tensione che alimenta il

alimentato con 220 volt, cioè con la rete elettrica ENEL, quindi un cortocircuito accidentale potrebbe determinare conseguenze anche gravi. Fatti i controlli montate i due integrati nei loro zoccoli rispettando le tacche di riferimento. Procuratevi ora un cordone di alimentazione terminante con una spina da rete e collegate i terminali liberi ai morsetti del c.s. (morsettiera 220Vac): un filo per ciascuno dei morsetti; se avete il filo di terra collegatelo pure al morsetto in mezzo, tanto per non lasciarlo penzolante. Collegate quindi un portalampada per lampadine a 220V (E27) con un pezzetto di cavo bipolare da rete alla morsettiera marcata LP e portate il circuito stampato su una superficie isolante (legno, plastica, formica, ecc.) dopodiché avvitate una lampadina da 220V, 40W nel portalampada e infilate la spina in una presa di

volete un'idea?

No? Già lo sapevamo, avete pensato a tutto! Comunque se qualcuno è a corto di spunti possiamo dare un suggerimento, anzi due, tre, ecc. Innanzitutto usate una lampadina ad incandescenza colorata di rosso (si trovano nei negozi di materiale elettrico) e se volete un camino abbastanza grande prevedete più di una lampada, ciascuna montata sul proprio portalampada: le lampade vanno collegate in parallelo ai morsetti "LP" del circuito stampato; l'importante è non superare la potenza di 800 watt, ma certamente non ce n'è bisogno, dato che con una lampada da 75 o 100 watt si illumina un camino gigantesco. Una volta realizzato il circuito elettrico posizionate lo stampato all'interno del finto camino e la lampadina sotto o dietro un mucchietto di legna, evitando di schiacciarla, altrimenti poi il fuoco di legna, vogliate o no, lo vedrete comunque! Ah, se mettete il nostro gadget in un camino vero accertatevi che non prenda acqua quando piove: già, perché l'acqua non evapora come accade col fuoco vero, e potrebbe provocare un cortocircuito.

microcontrollore e la sezione di ingresso del fotoaccoppiatore, la cui parte di uscita è invece collegata alla linea ad alta tensione. Tutto il circuito è protetto dal fusibile FUS posto in serie ad uno dei fili di alimentazione.

Bene, adesso che abbiamo visto il circuito ed il suo funzionamento, pensiamo a come costruirlo e farlo funzionare e, allo scopo, atteniamoci al piano di cablaggio ed alle istruzioni di montaggio riportati nella pagina a fianco. Terminata la realizzazione della piastra occorre controllare bene il circuito: cercate soprattutto eventuali cortocircuiti o falsi contatti tra piste vicine, ed eliminateli: ricordate che il circuito è

rete: subito dovrete veder lampeggiare la lampada, che deve accendersi più o meno intensamente come avviene per la fiamma di una candela o di un fuoco di legna. Durante il collaudo e finché il circuito è collegato alla rete elettrica non toccatelo con le mani o con oggetti metallici: diversamente rischiate di prendere una scossa pericolosissima o di creare un cortocircuito che, se si verifica prima del fusibile, può avere conseguenze decisamente sgradevoli (scoppio delle piste del circuito stampato o dell'oggetto metallico). Se tutto va come previsto staccate la spina dalla rete e pensate alla collocazione del circuito.



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).

TELECAMERE PROFESSIONALI

Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.



VERSIONE BIANCO/NERO

FR 200 - Euro 185,00

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

Caratteristiche tecniche:

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

La telecamera non comprende l'obiettivo.



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

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



TELECAMERA DOME ad ALTA RISOLUZIONE

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

FR 214 - Euro 1.450,00

SPEED DOME da ESTERNO con PAN, TILT e ZOOM

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

FR 236 - Euro 1.640,00

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

TELECAMERA

ZOOM



FR 180 - Euro 490,00

TELECAMERA

con REGISTRATORE



FR 179 - Euro 520,00

VERSIONE a COLORI

FR 201 - Euro 245,00

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

Caratteristiche tecniche:

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

La telecamera non comprende l'obiettivo.

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

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

Sensore: CMOS 1/4";

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

CAMCOLVC Euro 310,00

VERSIONE a COLORI DAY/NIGHT

FR 202 - Euro 280,00

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

Caratteristiche tecniche:

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

La telecamera non comprende l'obiettivo.

CONTROLLER SERIALE

per telecamera DOME



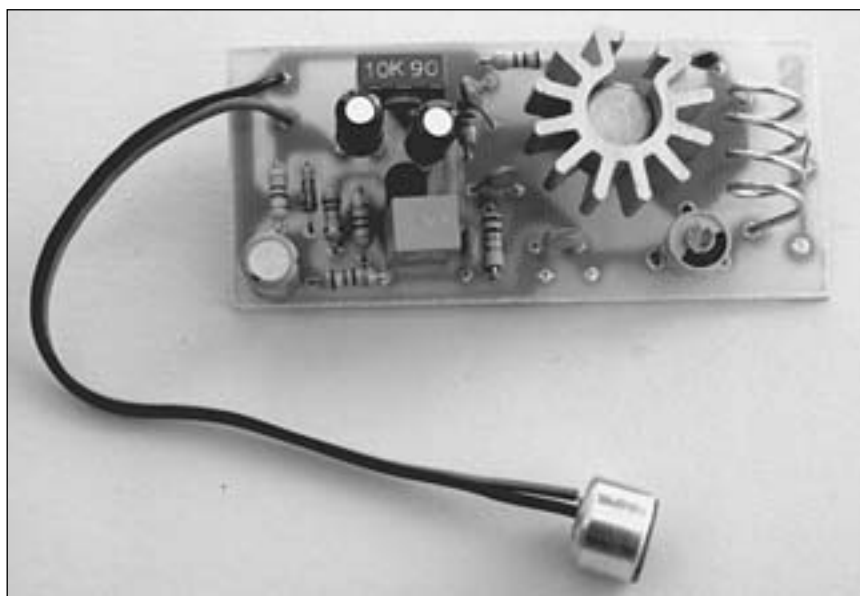
Controller remoto in grado di pilotare fino ad un massimo di 32 telecamere modello FR214/FR236. Completo di joystick e display LCD. Utilizza lo standard RS-485 e RS-232. **Controllo Pan/Tilt:** SI; **Controllo Zoom:** SI; **Controllo OSD:** SI; **Uscita seriale:** RS-485, RS-232; **Connettore seriale:**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

FR 215 - Euro 390,00

MICRO TRASMETTITORE FM 1 WATT

Trasmettitore portatile operante in banda FM, cioè tra 88 e 108 MHz, ideale per realizzare microspie o per costituire una piccola emittente radiofonica per il proprio circondario. Si ascolta tranquillamente in una qualunque radio FM.

di Paolo Gaspari



In questi ultimi mesi sembra proprio che sia dilagata la mania delle microspie e delle intercettazioni: una volta erano i folli sperimentatori elettronici a realizzare le microspie fornite dai non più savi articolisti delle varie riviste di elettronica applicata; ora con le “pulci” elettroniche (radio o telefoniche che siano) giocano anche i “grandi”. Ogni giorno i quotidiani ci riportano notizie di spie e spioni, ogni giorno ci accorgiamo (o almeno ci viene data questa impressione, forse per crea-

re ancora più disordine di quello che purtroppo sta travolgendo l'opinione pubblica) che non esistono segreti e che un po' tutti siamo o potremmo essere spiati: magari nel nostro studio quando diventeremo membri importanti di qualche formazione politica... Insomma, se una volta le microspie appartenevano ai libri d'avventura e ai film del mitico James Bond, oggi sono purtroppo protagonisti di vicende a dir poco scorrette, e occupano le prime pagine dei giornali perché sono

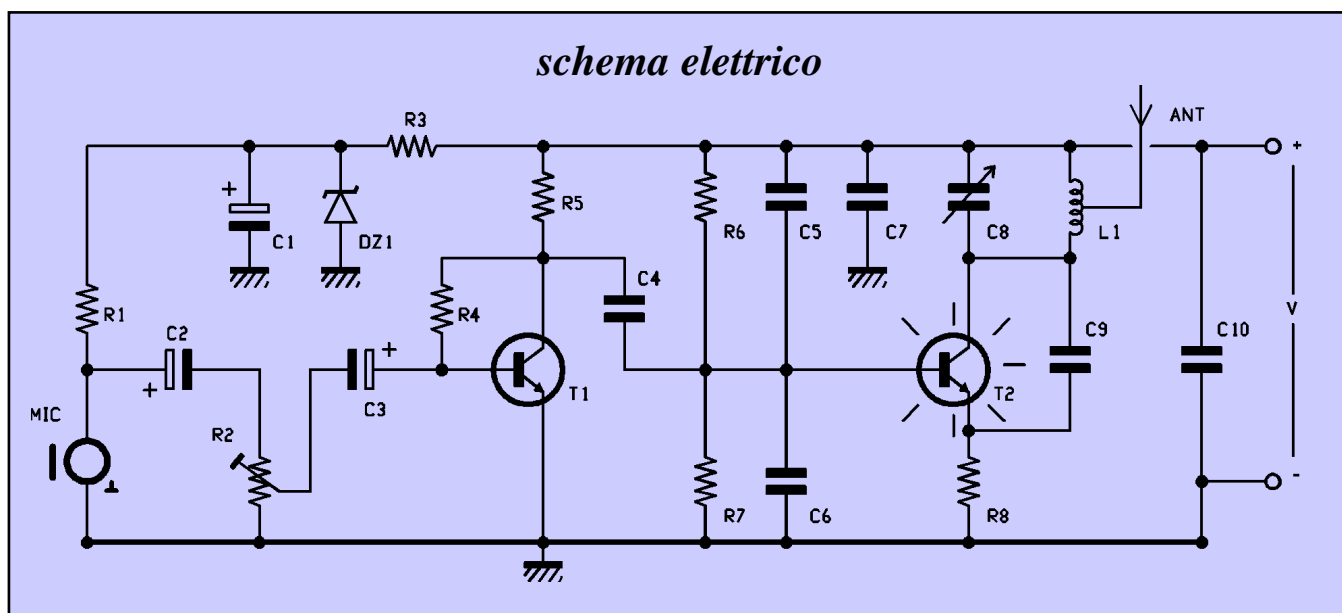
diventate l'ultimo grido delle inchieste più o meno giudiziarie: le registrazioni di intercettazioni telefoniche o ambientali via radio costituiscono di fatto prove inequivocabili, o almeno così si presume, dal momento che anche ciò che viene ascoltato va interpretato. E la cronaca ci dimostra che in Italia abbiamo grandi maestri dell'interpretazione, tanto che "ho pagato" si può intendere "ho parato" (...se parlava de' calcio, no?!).

Morale e paternali a parte, anche noi vogliamo essere ...di "moda", prima che la moda passi: eh sì, perché quando tutti gli "intercettati" capiranno che basta dire "mi sono inventato tutto, sapevo di essere spiato", anche la microspia perderà la popolarità, e tornerà nel dimenticatoio. Dicevamo, anche noi vogliamo parlare di microspie, solo che mentre i Mass Media ne parlano e ne straparano soltanto, noi

sostanzialmente semplice (realizzato con due soli transistor) che può essere costruito anche da chi ha una scarsa esperienza in fatto di montaggi elettronici.

Un circuito funzionante a colpo sicuro e di ridotte dimensioni, certo molto più grande delle microspie professionali, che sono tanto piccole che alla fine si guastano! La nostra non sarà invisibile, ma funziona senza problemi; certo, non l'abbiamo provata nei bar della Capitale, perché lì l'ascolto potrebbe risultare un po' "Squillante", ma state tranquilli che se dovesse guastarsi qualche "tovagliolino di carta" su cui prendere nota lo trovate sempre... E state certi che, sebbene la carta costi meno dei nastri magnetici, in certi Palazzi è valutata molto di più: può valere addirittura un soggiorno climatico (un'offerta che non si può rifiutare...) a Regina Coeli, vitto, alloggio e

funziona da amplificatore audio e il secondo da oscillatore RF. Più precisamente, lo stadio realizzato con il transistor T1 realizza un amplificatore di bassa frequenza necessario per elevare il livello del segnale prodotto dal microfono MIC di quanto basta per modulare l'oscillatore RF costruito attorno al transistor T2. In pratica la capsula microfonica MIC (è la solita capsula electret a due fili) capta suoni e rumori nell'ambiente e li converte in un segnale elettrico, dovuto sostanzialmente alle variazioni della caduta di tensione ai capi della resistenza di carico R1 per effetto delle variazioni di corrente prodotte dalle onde sonore nella capsula stessa. Il segnale audio così ottenuto viene applicato, tramite il condensatore elettrolitico C2 (questo serve per isolare in continua la rete di polarizzazione della capsula) al trimmer R2; quest'ultimo permette di dosa-



una microspia vera e la proponiamo e vi spieghiamo pure come costruirla. In queste pagine trovate il progetto per realizzare un microtrasmettitore operante in FM, capace di erogare fino ad 1 watt di potenza, che dotato di una buona antenna può coprire una distanza di un paio di chilometri in linea d'aria; questo trasmettitore può essere impiegato per realizzare una piccola emittente di quartiere, per ascoltare tra amici e vicini la propria musica, oppure per tenere sotto controllo un ambiente più o meno vasto realizzando di fatto una microspia. Si tratta di un circuito

abiti firm... numerati compresi, tutto gentilmente offerto dallo Stato e assegnato dal "giudice" più imparziale: la fortuna! Come dite? La fortuna non è imparziale? Eh, lo sappiamo, colpisce sempre i soliti...

A parte gli scherzi, speriamo di avervi almeno fatto sorridere ironizzando su fatti tristemente noti dei quali si può far tutto tranne che ridere, e torniamo al nostro circuito del quale trovate in questa pagina lo schema elettrico: si tratta di un classico trasmettitore radio modulato in frequenza e composto da due stadi a transistor, dei quali il primo

re il livello del segnale portato all'ingresso del primo stadio a transistor in modo da evitare la sovrarmodulazione del trasmettitore radio e la conseguente distorsione del segnale ricevuto. Il segnale audio viene quindi prelevato dal cursore del trimmer R2 e applicato, mediante il condensatore C3 (che permette il disaccoppiamento in continua tra il trimmer e la rete di polarizzazione del T1) alla base del transistor T1; quest'ultimo, montato in configurazione ad emettitore comune con resistenza di retroazione, è impiegato per elevare il livello del segnale captato dalla

capsula microfonica. L'amplificazione è necessaria soprattutto quando il circuito deve lavorare in grandi ambienti e il microfono deve captare suoni e voci molto deboli; il guadagno in tensione dello stadio amplificatore realizzato da T1 è circa uguale a 30 volte, ma dipende leggermente anche dalla posizione assunta dal cursore del trimmer R2. Il transistor T1 amplifica il segnale e lo restituisce dal proprio collettore con un'ampiezza maggiore ma ribaltato di fase; questa comunque non ha importanza, perché di fatto non determina alcun inconveniente nel normale funzionamento. Dal collettore del T1 il segnale amplificato raggiunge, tramite il condensatore di disaccoppiamento C4 (quest'ultimo separa, in continua, il circuito di polarizzazione del T2 da quello del T1, lasciando passare solo il segnale audio) la base dell'altro transistor, cioè T2. Quest'ultimo, polarizzato a riposo mediante il partitore di base R6/R7 e la resistenza di emettitore R8, funziona in configurazione a collettore comune per quanto riguarda il comportamento in continua (cioè viene polarizzato come un collettore comune) e a doppio carico in presenza di segnale. Il T2 è un 2N2219 utilizzato per realizzare un oscillatore libero simile al tipo Hartley, retroazionato tramite il condensatore C9 che, insieme a C8 (compensatore) ed L1 determina la frequenza di lavoro. Lo stadio oscillatore vede impiegati due condensatori in parallelo rispettivamente ad R6 e ad R7: servono per cortocircuitare e chiudere a massa eventuali segnali ad alta frequenza che propagandosi lungo l'alimentazione potrebbero influenzare gli stadi precedenti e soprattutto la base del T2, determinando un' indesiderata modulazione secondaria che potrebbe determinare non poca distorsione del segnale in ricezione. L'oscillatore RF lavora ad una frequenza impostabile, agendo sulla frequenza di lavoro (ma anche sulla spaziatura tra le spire della bobina L1) tra 88 e 108 MHz, cioè in piena gamma FM; viene modulato in frequenza dal segnale amplificato dal T1, che agisce sulla sua base.

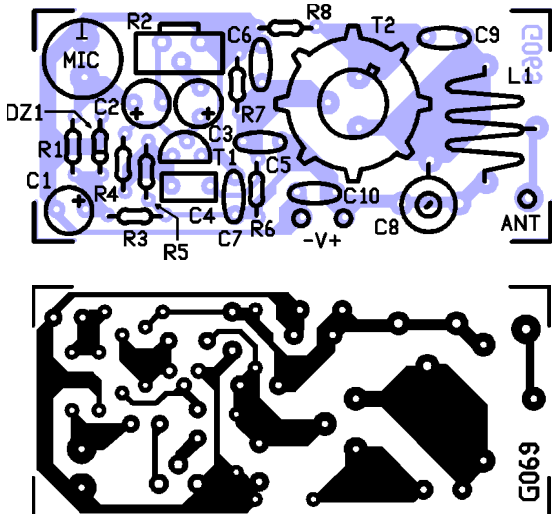
La modulazione di frequenza consiste nel far deviare entro certi limiti (in banda FM per trasmissioni radiofoniche la massima deviazione ammessa è ± 75 KHz) la frequenza di lavoro del-

piano di cablaggio

COMPONENTI

R1: 4,7 Kohm
R2: 47 Kohm trimmer min.
R3: 680 Ohm
R4: 220 Kohm
R5: 4,7 Kohm
R6: 10 Kohm
R7: 10 Kohm
R8: 100 Ohm
C1: 22 μ F 16 VL elettr. rad.
C2: 4,7 μ F 16 VL elettr. rad.
C3: 2,2 μ F 16 VL elettr. rad.
C4: 470 nF poliestere
C5: 470 pF ceramico
C6: 470 pF ceramico
C7: 100 nF multistrato
C8: compensatore 2 $\div$ 20 pF
C9: 3,3 pF ceramico
C10: 100 nF multistrato
DZ1: Zener 5,1V 1/2W
T1: BC547B
T2: 2N2219
L1: Bobina avvolta in aria (vedi testo)

ANT: Antenna accordata
MIC: Capsula microf. preamplificata
Varie:
 - dissipatore per TO39;
 - stampato cod. G069.




l'oscillatore rispetto al valore normale (a riposo) e si opera modificando leggermente lo stato di polarizzazione del T2. In pratica il segnale audio amplificato dal transistor T1 viene sommato alla tensione di polarizzazione determinata dal partitore R6/R7 e determina un aumento ed una diminuzione della tensione risultante: modificando il potenziale di base del T2 variano leggermente le condizioni di funzionamento delle sue giunzioni e, con esse, variano le capacità parassite ad esse associate; la variazione di tali capacità, soprattutto di quella relativa alla giunzione di col-

lettore (questa capacità parassita costituisce un condensatore in parallelo a C8) determinano anche un cambiamento della frequenza di lavoro dell'oscillatore RF.

Il segnale modulato viene irradiato nell'etere direttamente dalla bobina L1, e può essere captato da una radiolina o da un sintonizzatore FM entro un raggio che, a seconda della sensibilità del ricevitore stesso, raggiunge o supera un centinaio di metri, in aria libera naturalmente. Per aumentare la portata basta dotare il circuito di un'antenna: ad esempio uno spezzone di filo lungo

i buoni e i cattivi...

Volevate una microspia? Adesso l'avete: seguendo le indicazioni di queste pagine saprete come funziona e come si può realizzare in pratica. Una sola raccomandazione: usatela per gioco e con discrezione, se non altro per distinguervi da chi, alla ribalta delle cronache quotidiane, ne fa uso indiscriminato dimenticando spesso il significato della parola riservatezza. Una cosa è ridere tra amici delle frasi e dei piccoli segreti carpiri in casa di amiche convinte di essere sole, e un'altra è utilizzare informazioni sottratte di nascosto che possono danneggiare o se non altro offendere le persone interessate. Ricordate anche che la legge punisce chi intercetta conversazioni o si intromette senza autorizzazione legale nella vita privata di altre persone; le notizie degli ultimi tempi potrebbero convincere che l'uso di una microspia, ormai tanto diffuso, possa essere cosa normale, ma non è così: quelle di cui parlano i giornali sono spie utilizzate da uomini delle Forze dell'Ordine dietro autorizzazione di magistrati. Le nostre microspie, almeno nelle intenzioni, devono essere più un mezzo di diletto che non di spionaggio vero e proprio. Insomma, dimostriamo che almeno gli sperimentatori hanno conservato un briciolo di buon senso.

60÷70 centimetri collegato alla prima spira dal lato del collettore del T2. Tenete conto che con un'alimentazione di 18 volt e con una buona antenna il trasmettitore può consentire una portata di qualche chilometro in linea d'aria. A proposito di alimentazione: il minitransmettitore si alimenta normalmente a 9÷12 volt, tensione che permette all'oscillatore di sviluppare circa 200÷250 mW di potenza RF; la tensione alimentata oltre al T2, anche lo stadio relativo al transistor T1 e, mediante la rete di riduzione (che incorpora il diodo Zener DZ1) che ricava 5,1 volt, anche la capsula microfonica preamplificata MIC. Il condensatore C1 filtra l'alimentazione del microfono, mentre R1 funge da resistenza di carico.

E adesso passiamo alla costruzione; finora abbiamo parlato del circuito, ora vediamo come realizzarlo e metterlo a punto. Innanzitutto dobbiamo preoccuparci di preparare la basetta stampata, per la quale abbiamo disegnato una traccia che vedete pubblicata nel corso

dell'articolo: consigliamo vivamente di realizzare il circuito seguendo la nostra traccia, dato che, lavorando in alta frequenza, il minitransmettitore può risultare critico e può funzionare male se anche solo una pista dello stadio RF viene modificata.

Dopo aver preparato il circuito stampato montate su di esso le resistenze e il diodo Zener, avendo cura di rispettarne la polarità (la fascetta sul suo corpo ne indica il catodo) quindi inserite e saldate il trimmer R2 (verticale, in miniatura) e i condensatori, dando la precedenza a quelli non polarizzati (che devono preferibilmente essere ceramici) e rispettando la polarità degli elettrolitici; è quindi la volta dei transistor: T1 va montato in modo che il suo lato piatto sia rivolto al C4, mentre il 2N2219 (T2) deve essere montato, leggermente sollevato (circa 3 mm dallo stampato) e con la tacca di riferimento rivolta al condensatore C9. Ricordate che il T2 richiede un dissipatore di quelli a stella, per contenitore TO-39, che va infilato,

Il transistor T2, ovvero il componente utilizzato nella nostra microspia per realizzare l'oscillatore libero simile al tipo Hartley, richiede un'adeguata dissipazione.

Allo scopo, occorre procurarsi un dissipatore a stella per case TO-39 da infilare sul corpo di T2 come evidenziato in figura.



dilatandolo leggermente, sul corpo del transistor stesso. Sistemato il radiatore montate il compensatore ceramico e poi la capsula microfonica, che si può montare direttamente sullo stampato o all'esterno, collegandola con spezzoni di filo; la capsula ha una polarità da rispettare: il terminale connesso elettricamente al contenitore è quello di massa, l'altro è il positivo e va alla piazzola che unisce il positivo dell'elettrolitico C2 alla R1. Montati tutti i componenti resta da realizzare e saldare la bobina d'antenna L1, che si ottiene facilmente avvolgendo quattro spire di filo di rame smaltato o argentato (o anche semplice filo di rame nudo) del diametro di 0,8÷1 mm su un supporto cilindrico del diametro di 6÷7 mm, supporto che va sfilato al termine dell'avvolgimento stesso. Le spire devono essere spaziate tra loro di circa 1 mm. Se avete usato il filo smaltato raschiate gli estremi della bobina in modo da liberarli dallo smalto, altrimenti vi sarà difficile effettuare le saldature per il collegamento allo stampato. Per terminare il lavoro collegate ai punti + e - V una presa volante per pile da 9 volt. Finito il montaggio la microspia è pronta; per provarla procuratevi una radio ricevente in FM, tenetela ad un paio di metri di distanza e accendetela, portando il comando della sintonia in una zona dove non si riceve alcuna emittente, quindi innestate una pila carica da 9V nella presa volante o ali-

PER IL MATERIALE

La microspia FM è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT157K) al prezzo di 28.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata e le minuterie. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI) tel 0331-576139 fax 0331-578200.

Nuovo indirizzo:

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

Elettronica In - novembre '96

mentate il circuito con un alimentatore in grado di fornire $9 \div 12$ volt c.c. ed una corrente di 100 mA.

Con un cacciavite di plastica ruotate completamente verso massa il cursore del trimmer, quindi ruotate lentamente il nucleo del compensatore sino ad ammutolire l'altoparlante del ricevitore; eventualmente aggiustate lievemente il comando di sintonia di quest'ultimo, allo scopo di perfezionare l'ascolto. Parlate quindi in prossimità del microfono ruotando lievemente in senso orario il cursore del trimmer R2, fino a udire nell'altoparlante del ricevitore, chiaro e senza distorsione, quello che dite.

La microspia è quindi pronta per funzionare e per trasmettere sul canale FM che avete trovato, naturalmente agendo sul compensatore si può far trasmettere il circuito su altre frequenze della gamma FM; per aggiustare la frequenza di trasmissione si può anche agire sulla bobina L1, stringendola o distanziando ulteriormente le sue spire: nel primo caso aumenta il valore massimo di frequenza ottenibile dall'oscillatore, mentre nel secondo caso si estende

maggiormente verso il basso il campo di frequenza.

Concludiamo dicendo che se volete impiegare il circuito per trasmettere musica, per realizzare una piccola stazione FM, vi conviene eliminare la capsula microfonica, oltre ad R1, R3,

DZ1 e C1, e collegare il positivo di C2 all'uscita di un mixer, e la massa alla massa di segnale di quest'ultimo. Il trimmer andrà regolato per ottenere il maggior livello sonoro in ascolto, senza introdurre distorsione; il volume generale sarà quindi regolato dal mixer.

l'antenna adatta

Il minitrasmittitore funziona correttamente anche senza antenna: basta infatti la bobina L1 per irradiare il segnale FM nei dintorni; tuttavia per ottenere una buona portata conviene collegare un'antenna, anche uno spezzone di filo elettrico, sulla prima spira della L1 dal lato del collettore del T2. Lo spezzone di filo deve essere lungo circa 70 centimetri. Volendo utilizzare un'antenna più prestante, utile nel caso si voglia impiegare il trasmettitore per realizzare una stazione radiofonica, conviene optare per una ground-plane da FM, collegandola all'uscita del circuito mediante cavo schermato coassiale (ad es. RG58). In quest'ultimo caso dovremo connettere la prima presa della bobina L1 alla piazzola marcata ANT con un pezzetto di filo di rame nudo e di seguito collegare il filo centrale del cavo schermato a tale piazzola. La calza metallica del cavo va collegata alla massa dello stampato, possibilmente vicino al filo negativo di alimentazione, mentre dall'altro lato il filo centrale va all'antenna. Rammentiamo che, indipendentemente dal tipo di antenna adottato (spezzone di filo elettrico o ground-plane da FM), per aggiustare la frequenza di trasmissione della microspia occorre agire sulla bobina L1, stringendola o distanziando ulteriormente le sue spire.

SGS-THOMSON
MICROELECTRONICS



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

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

Cod. SGS-DATA DISC L. 25.000

SIEMENS



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

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

Cod. SIEMENS-DATA CD L. 25.000

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

ROBOT PROGRAMMABILI

Tre progetti di robot programmabili per divertirsi imparando:
diventa anche tu un esperto in elettronica, informatica e meccanica!

La robotica, intesa come costruzione di macchine "intelligenti" in grado di muoversi ed effettuare in maniera autonoma una serie di operazioni più o meno impegnative, rappresenta una delle attività (o degli hobby) più affascinanti ed istruttivi: riuscire a creare "un movimento", a programmare una macchina "pensante", a pilotare un braccio meccanico, fornisce un'emozione davvero unica! Costruendo uno di questi robot avrete modo di imparare come si programma un microcontrollore, mettendo in pratica le nozioni acquisite per dare vita e fare muovere in maniera intelligente un oggetto altrimenti inanimato. I tre progetti che proponiamo, permettono di prendere familiarità con i concetti legati al mondo dei robot e soprattutto con i programmi che consentono di rendere "intelligenti" i nostri tre amici.



Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

Filippo

MED2 220,00 euro

Filippo è un bipede che si muove utilizzando due supporti che assomigliano a due gambe con i relativi piedi; per camminare utilizza il servo motore anteriore per spostare il baricentro da un lato o dall'altro all'interno dell'area occupata dai piedi, ed il servo motore centrale per muovere le gambe avanti e indietro.

Il kit del bipede comprende tutte le parti meccaniche, i due servomotori, le minuterie, la Motherboard, il sensore IR, il micro programmato col Boot-loader, una serie di programmi demo ed un completo manuale d'istruzione. È disponibile anche la versione in scatola di montaggio senza motherboard (cod. MED2A) al prezzo di 145,00 euro.



CarBot è un veicolo a tre ruote che si muove tramite due servo motori pilotati da un microcontrollore.

La scatola di montaggio comprende tutte le parti meccaniche, i due servo, le minuterie, la Motherboard, il micro programmato col bootloader, una serie di programmi demo ed un completo manuale d'istruzione.

È disponibile anche la versione in scatola di montaggio senza motherboard (cod. MED1A) al prezzo di 120,00 euro.

MED1 195,00 euro



Carbot

MED3 250,00 euro

Spider

Spider è un robot che ricorda un insetto, in particolare un ragno da cui ne deriva il nome (anche se ha solo sei zampe).

Il robot Spider, se pur goffo nell'aspetto, non è assolutamente limitato nei movimenti anzi è in grado di camminare avanti, indietro e di girare su se stesso.

La scatola di montaggio comprende tutte le parti meccaniche, i tre servomotori, le minuterie, la Motherboard, il micro programmato col bootloader, una serie di programmi ed un completo manuale d'istruzione.

È disponibile anche la versione in scatola di montaggio senza motherboard (cod. MED3A) al prezzo di 175,00 euro.



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:
www.futuranet.it

Il trattamento dei segnali audio con il DSP

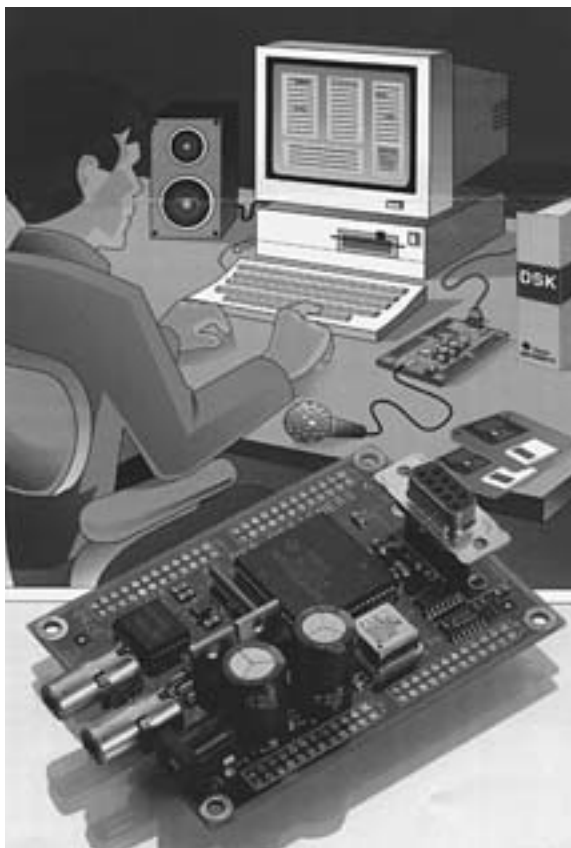


Come utilizzare il TMS 320C5X per il trattamento dei segnali audio e, in particolare, per simulare gli effetti eco e riverbero. Nell'articolo viene descritto anche un semplice programma didattico adatto alla scheda DSK.

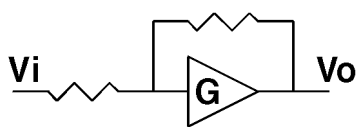
di Riccardo Nieri

Molti di voi ricorderanno certamente i sistemi utilizzati anni fa per realizzare l'effetto eco: le apparecchiature facevano solitamente uso di un anello di nastro magnetico che continuava a scorrere a contatto con una serie di testine magnetiche, delle quali, una registrava il segnale proveniente dall'ingresso dell'apparecchio e le successive lo riproducevano in sequenza, con diverse intensità rispetto al segnale originale. Per capire come funziona questo vecchio sistema meccanico di elaborazione audio supponiamo che esso sia realizzato con due sole testine, una atta alla registrazione e l'altra alla riproduzione. In questo caso, la simulazione dell'effetto eco avviene grazie al fatto che occorre un certo tempo prima che il segnale registrato dalla rispettiva testina giunga a quella di riproduzione, questo tempo dipende dalla distanza tra le due testine e dalla velocità di scorrimento del nastro: tanto maggiore è la distanza o minore la velocità, tanto più

lungo sarà l'intervallo di tempo tra la registrazione e la riproduzione, ovvero maggiore sarà il ritardo dell'eco. In queste condizioni il dispositivo simula una parete riflettente il suono: come capita andando in montagna, in certe valli, di sentire la risposta alla propria voce prodotta dalla parete rocciosa posta dinanzi a noi. Un effetto simile, ma profondamente diverso dal punto di vista dell'ascolto, è il noto RIVERBERO, normalmente riscontrabile nelle scale dei palazzi con parecchi piani. In questo caso si avverte un prolungamento del suono iniziale: ad esempio un battito di mani perde la sua caratteristica di suono impulsivo, cioè breve come un colpo secco, per divenire un suono che dopo il colpo iniziale prosegue via via scemando fino a diventare inudibile. Questo accade perché in qualsiasi stanza, ed in particolare nelle trombe delle scale, esistono più pareti che possono riflettere il suono causando echi multipli, ovvero il riverbero. Per tale

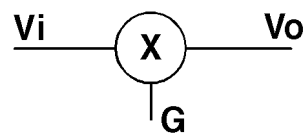


blocchi fondamentali di trattamento dei segnali audio

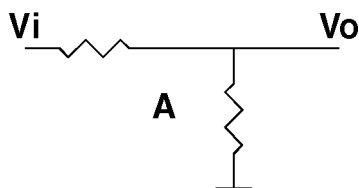


amplificatore

$$V_o = V_i \times G$$

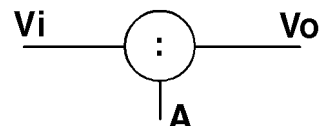


Nell'amplificatore il segnale di uscita V_o è il risultato del segnale di ingresso V_i moltiplicato per il guadagno. Quest'ultimo è determinato, nel caso dei circuiti analogici, dai componenti impiegati ed in tecnica digitale da G .

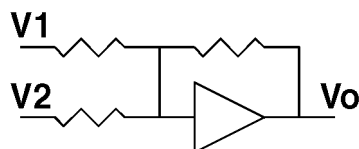


attenuatore

$$V_o = V_i / A$$

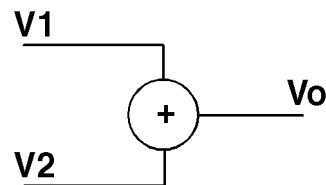


Anche in questo caso, V_o è dipendente dai componenti impiegati oppure dal valore di attenuazione A .

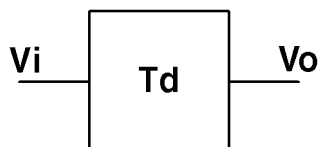


mixer

$$V_o = V_1 + V_2$$

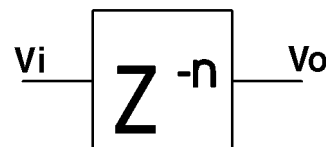


La somma dei due segnali V_1 e V_2 darà come risultato il segnale di uscita V_o . Il numero di ingressi può essere aumentato a piacimento: V_o diverrà in questo caso $V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + V_n \dots$



linea di ritardo

$$V_o(f) = V_i(f-n)$$



Il segnale di ingresso V_i compare all'uscita solo dopo un certo tempo T_d . In tecnica digitale, compare in uscita dopo n campioni. Z invece sta ad indicare un dispositivo atto a memorizzare temporaneamente i campioni.

motivo nel vecchio effetto eco a nastro venivano usate più di due testine; per simulare varie pareti a diverse distanze e quindi avere più riflessioni.

Il difetto principale dei dispositivi di questo tipo era quello di usurare il nastro molto rapidamente, ragione per cui alcuni costruttori avevano in seguito sostituito il nastro con un tamburo di materiale ferroso, magnetizzabile dalle normali testine per registratore. Tale apparato somiglia molto a ciò che noi vogliamo fare con il nostro DSP. A questo scopo possiamo utilizzare una delle caratteristiche più interessanti del TMS320C5x, il BUFFER CIRCOLARE, che simula perfettamente il tambu-

ro rotante oppure l'anello di nastro magnetico. In pratica il segnale proveniente dal connettore di ingresso viene scritto in una zona di memoria RAM a partire da un indirizzo qualsiasi all'interno del buffer circolare e poi viene letto dopo un certo tempo, dando così luogo al fenomeno di riflessione.

Ormai tutti sappiamo che per lavorare in tecnica digitale con i segnali analogici occorre utilizzare dei convertitori A/D (analogico / digitale) per tradurre il segnale analogico in forma numerica (cioè in una sequenza di numeri binari che rappresentano i campioni) e i convertitori D/A (digitale/analogico) per trasformare una sequenza di numeri in

un segnale analogico. La frequenza con cui i campioni si susseguono si chiama FREQUENZA DI CAMPIONAMENTO (F_s) e deve essere, secondo il teorema di SHANNON (noto anche come teorema di Nquist, anche se tale dizione non è proprio esatta), almeno di un valore (in Hertz) doppio della massima frequenza che dobbiamo convertire; in altre parole dobbiamo avere almeno due campioni per descrivere il nostro segnale quando raggiunge la frequenza massima (la metà di F_s).

Per questo motivo occorre dotare il convertitore A/D di un filtro passabasso che lasci passare tutte le frequenze che ci interessano tranne quelle

superiori alla metà di F_s . Questo filtro, si chiama **FILTRO ANTI-ALEA** (ANTI ALIAS o ANTI FOLDING). Se, ad esempio, vogliamo costruire un apparecchio con caratteristiche HI-FI la nostra frequenza massima (F_{max}) sarà di 20KHz e di conseguenza dovremo prevedere un filtro passa-basso da 20KHz e scegliere un valore di F_s pari a 20KHz moltiplicato due, cioè 40KHz (non a caso i compact-disc utilizzano una F_s pari a 44.1 KHz). Dovendo poi riconvertire il segnale alla fine del trattamento digitale nuovamente in forma analogica, ricordiamoci di far seguire al convertitore D/A un ulteriore filtro, sempre posizionato a 20KHz, in modo da "smussare" il segnale stesso, che qui troviamo in forma di gradini, e ricondurlo ad un aspetto il più simile possibile al segnale originale. Questo filtro si chiama **FILTRO DI RICOSTRUZIONE** ed elimina tutto ciò che è

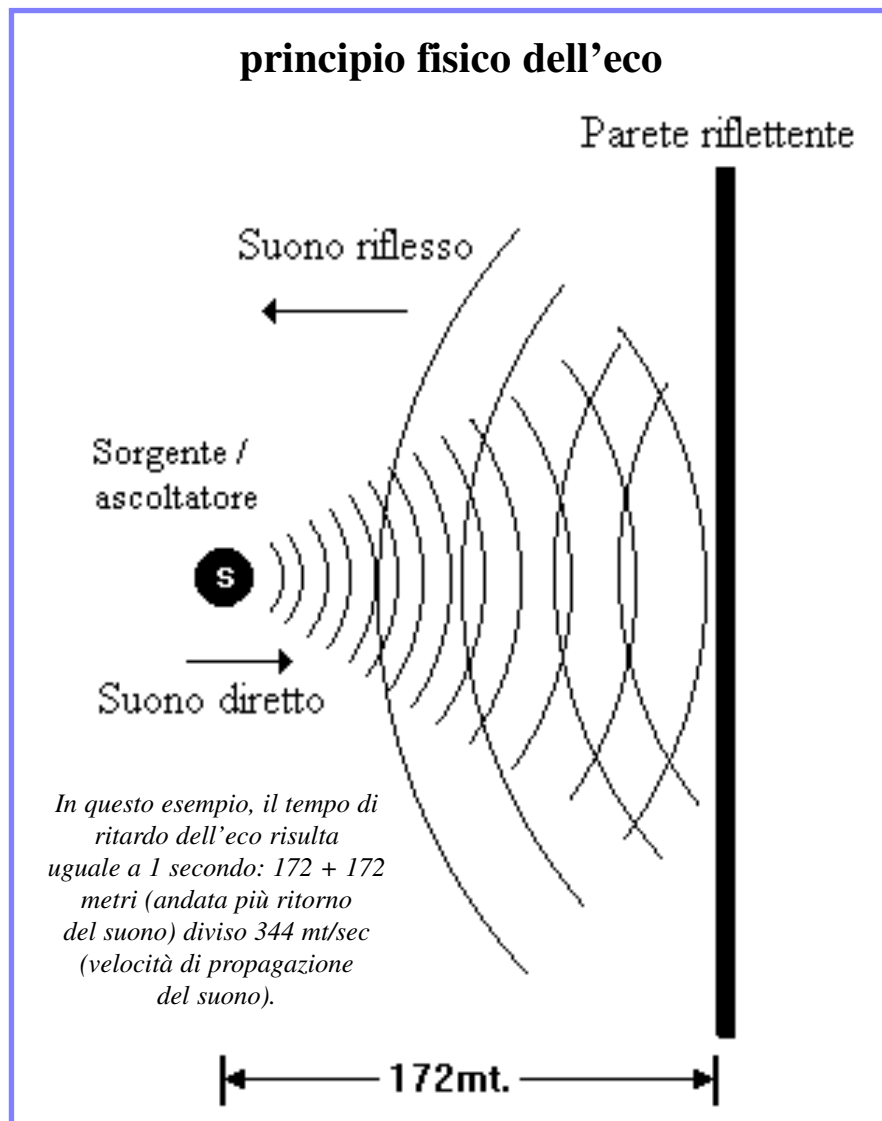


indesiderato oltre i 20KHz garantendo l'assenza, nel nostro segnale di uscita, di componenti ad alta frequenza che possano danneggiare alcune parti del sistema audio, ad esempio gli altoparlanti.

In elettronica esistono vari circuiti che ci permettono di realizzare delle funzioni per il trattamento del segnale; tali blocchi sono, ad esempio, gli amplificatori, i miscelatori, gli equalizzatori, le linee di ritardo, eccetera. Se, ad esempio, dobbiamo realizzare un amplificatore, occorrerà un qualcosa che ingrandisca il nostro segnale, ovvero che moltiplichi il segnale per un certo numero fisso che esprime il gua-

dagno dell'amplificatore stesso. In tecnica digitale lo stadio di amplificazione equivale ad una moltiplicazione del segnale per il numero che esprime il guadagno. Se invece intendiamo atte-

oppure a sinistra di una posizione. Ad esempio, se il nostro campione rappresenta il numero 2 (0010), spostandolo a sinistra otterremo il numero 4 (0100); il segnale viene così amplificato per 2

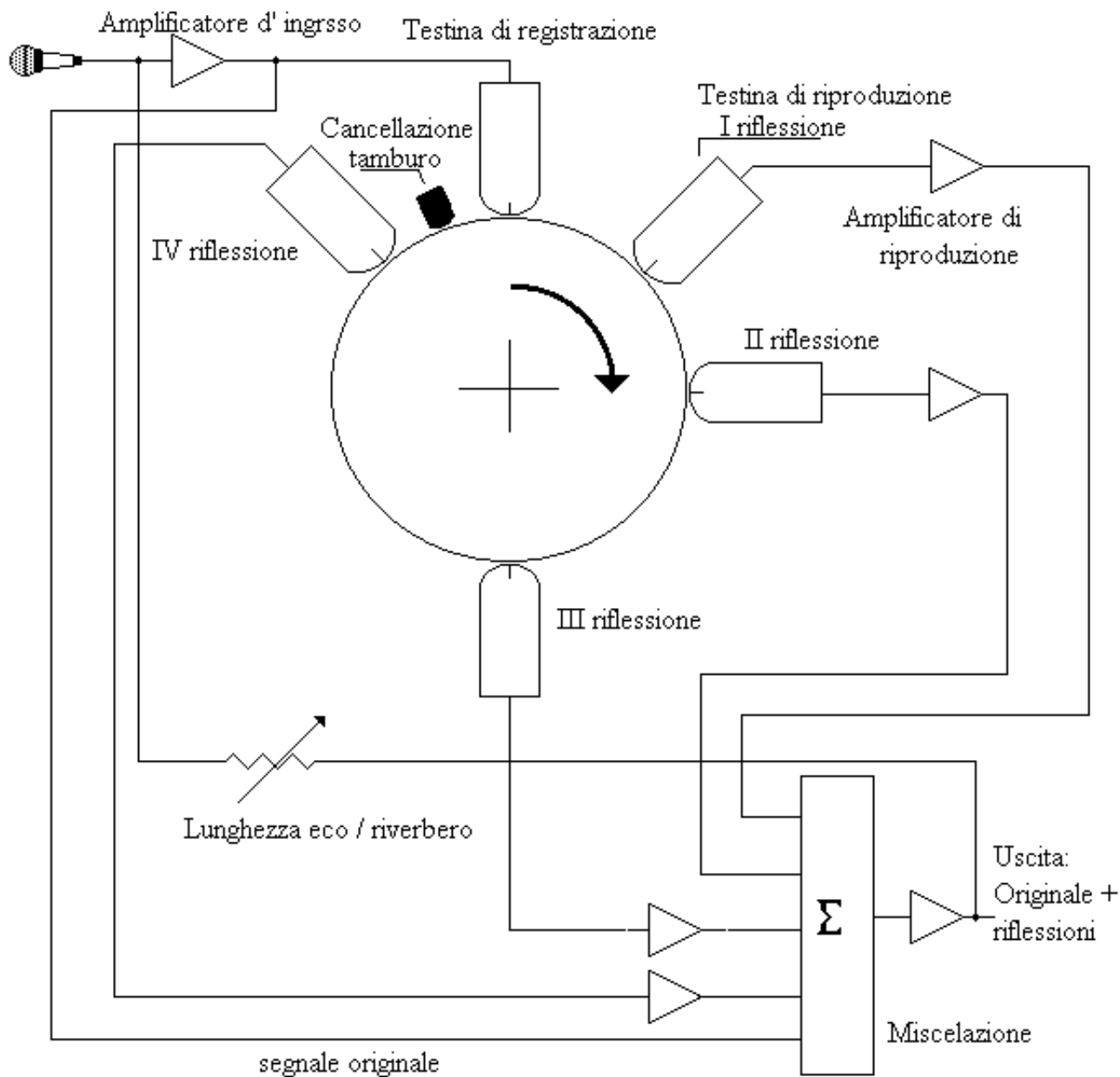


nuare il segnale dovremo eseguire una divisione, dividere cioè il segnale per un numero che esprime il coefficiente di attenuazione. Ad esempio, possiamo realizzare un controllo di volume usando proprio una divisione poiché il potenziometro di volume di un qualsiasi apparato audio funziona come un attenuatore variabile, quindi divide il segnale in ingresso per il valore selezionato ruotando la manopola del volume. Da notare che se si vuole amplificare od attenuare per una quantità fissa di 6dB, corrispondente al raddoppio o al dimezzamento del segnale, è sufficiente spostare il nostro campione, espresso da un numero binario, a destra

ovvero di 6dB. Se, invece, spostiamo il campione verso destra otteniamo il numero 1 (0001) e il segnale risulta attenuato di 6dB. Con questo semplice trucco possiamo amplificare o attenuare il nostro segnale rispettivamente di 6dB, 12dB, 18dB, 24dB, eccetera.

Un altro blocco fondamentale nel trattamento dei segnali audio è rappresentato dallo stadio di miscelazione, ovvero dal MIXER. In tecnica digitale quest'ultimo blocco viene realizzato semplicemente sommando tra loro i vari segnali da miscelare. E' ovvio che ogni canale avrà il proprio controllo di attenuazione che, come abbiamo già visto, viene realizzato con una divisione.

L'effetto eco realizzato con i componenti della tecnologia di ieri



Schema di principio dell'effetto eco realizzato con i componenti della tecnologia di ieri in cui un tamburo di materiale magnetizzabile viene inciso e letto da diverse testine magnetiche da registratore: il tamburo viene fatto ruotare e il segnale audio inciso su di esso viene "trasportato" dalla testina di registrazione a quelle di lettura con un certo ritardo che dipende dalla posizione delle testine sul tamburo e dalla velocità di rotazione del tamburo stesso. I segnali prelevati dalle varie testine di lettura vengono appositamente miscelati tra di loro generando in questo modo l'effetto desiderato. Questo schema di principio è ancora valido a tutt'oggi però tutti i componenti utilizzati ieri sono stati oggi sostituiti dal DSP.

Volendo costruire un generatore di effetto eco con il DSP occorre però implementare un ulteriore blocco: la LINEA DI RITARDO, ovvero un qualcosa che ci permetta di incamerare un certo numero di campioni del nostro segnale e prelevarli dopo un certo tempo a nostro piacimento. La linea di

ritardo si ottiene scrivendo i campioni in una memoria RAM e leggendoli dopo un certo tempo.

A questo punto abbiamo descritto tutti i blocchi necessari alla costruzione del nostro generatore "virtuale" di eco e riverbero ed allo scopo utilizzeremo proprio dei blocchi amplificatori

(MOLTIPLICAZIONE), attenuatori (DIVISIONE), miscelatori (SOMMA) ed implementeremo la linea di ritardo utilizzando il BUFFER CIRCOLARE che sostituirà il tamburo rotante del vecchio effetto eco.

Passiamo ora a vedere in pratica come vengono realizzati questi blocchi.

IL PROGRAMMA

Prima di procedere alla stesura di qualsiasi programma DSP per il trattamento dei segnali audio è necessario fare qualche considerazione circa la compatibilità di ciò che vogliamo far eseguire al DSP e la frequenza F_s da noi scelta: in altre parole dobbiamo verificare se il DSP "ce la fa" ad eseguire tutti i calcoli necessari tra un campione e l'altro. Se scegliamo una frequenza di campionamento di 8 KHz è facile calcolare che il tempo che passa tra un campionamento e l'altro sarà l'inverso di 8 KHz (il periodo è dato dall'inverso della frequenza), vale a dire $1/8 \text{ KHz} = 125 \text{ microsecondi } (\mu\text{Sec})$. Sappiamo che il nostro TMS320C50 è in grado di eseguire un'istruzione tipicamente in 50 nanosecondi (nSec) e quindi in 125 μSec abbiamo la possibilità di eseguire $125 \mu\text{Sec} / 50 \text{ nSec} = 2500$ istruzioni circa, più che sufficienti per implementare tantissimi blocchi amplificatori, attenuatori, mixer, eccetera. In queste pagine abbiamo riportato un esem-

relative alla conversione A/D e D/A ed è equipaggiato anche dei necessari filtri anti-alea e ricostruzione. Tali predisposizioni impostano la frequenza di campionamento $F_s = 16 \text{ KHz}$ e la frequenza di taglio $F_t = 8 \text{ KHz}$. Seguono poi i vettori di interruzione (INTERUPT) relativi alle routine di ricezione e trasmissione dati verso l'AIC. Ricordiamo che l'AIC risulta collegato al DSP attraverso la porta seriale, cioè i campioni e le informazioni di controllo relative all'AIC viaggiano un bit alla volta ad una velocità di gran lunga superiore alla frequenza F_s in modo da garantire l'assoluto sincronismo tra il ritmo dei campioni ed il tempo necessario all'elaborazione degli stessi da parte del DSP. Nel listato troviamo poi l'indirizzo dal quale il DSP inizia ad eseguire il programma vero e proprio (.ps 0a00h che coincide con l'indirizzo 0A00hex). Le prime istruzioni che il DSP eseguirà sono relative alla predisposizione della memoria, alla chiamata, all'inizializzazione della porta seriale e dell'AIC. Vediamo ora il program-

sima dello stesso) viene predisposto in modo normale e viene semplicemente segnalato dal rispettivo bit OV nel registro ST0.

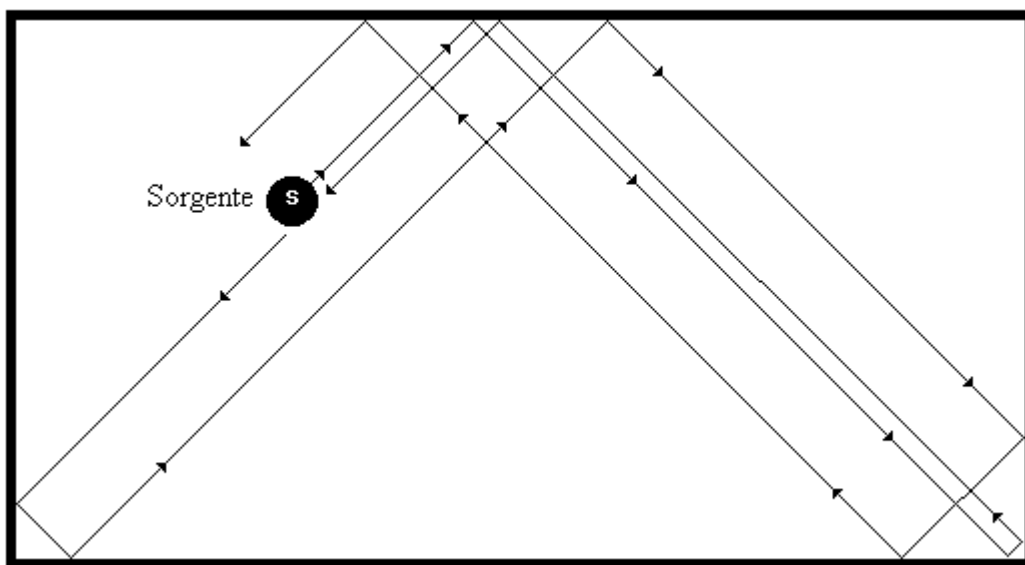
```
PDLY .SET 550h
```

Dichiarazione di costante PDLY che definisce l'INTERVALLO DI RITARDO ovvero, per intenderci, la distanza tra una testina e l'altra.

```
LACC #1000 ... LAR AR7,#1000h
```

Creazione del buffer circolare. All'interno del nostro TMS esiste un'area RAM utilizzabile sia come zona programma che come zona dati; in particolare, la SARAM (Single Access RAM, RAM ad accesso singolo) che può essere utilizzata come buffer circolare. Nel nostro caso tale buffer risulta allocato a partire dall'indirizzo 1000hex fino a 1FFFhex. Questi indirizzi vengono definiti dagli appositi registri CBSR1 e CBER1. Le istruzioni di accesso al buffer circolare usano

principio fisico del riverbero



Quando un suono colpisce una parete riflettente viene generato un eco. Un effetto simile, ma profondamente diverso dal punto di vista dell'ascolto, è il riverbero che viene prodotto non da una sola riflessione del suono ma da riflessioni multiple.

pio di listato (cod. MF87) adatto a risolvere la nostra applicazione. Osservando il programma incontriamo all'inizio delle definizioni di costanti relative alla predisposizione dell'hardware della scheda DSK che, come sappiamo, è dotata di un integratore (l'AIC) che svolge tutte le funzioni

ma principale e le istruzioni che lo caratterizzano.

```
CLRC OVM .....
```

Il modo di overflow ("traboccamento" dell'accumulatore quando il risultato di un'operazione supera la capacità mas-

uno dei registri ausiliari come puntatore; nel nostro esempio viene utilizzato il registro ausiliario AR7 che, tornando all'esempio del tamburo magnetizzabile, può essere paragonato al motore che fa girare il tamburo.

```
LACC #PDLY .....
```

Caricamento del registro indice INDX con l'appropriato valore PDLY che diventerà utile in seguito per stabilire il PASSO DI LETTURA nel buffer circolare. Per intenderci, quest'ultimo parametro coincide, nell'esempio del tamburo, alla distanza tra le testine che, per semplicità, viene mantenuta costante.

CLRC INTM

Attivazione dell' interrupt. A questo punto, il DSP esegue "nulla", difatti continua a girare tra le due etichette (LABEL) WAIT in attesa che arrivi un interrupt dal D/A oppure dal confratello A/D: i dati appaiono alla porta seriale (DXR - DRR) che a sua volta genera l' interrupt vero e proprio, e conduce il DSP ad eseguire le routines RECEIVE o TRANSMIT. Ciò che invece sostituisce il gruppo di testine magnetiche di registrazione e riproduzione complete dei rispettivi amplificatori ed ampiecicoli vari, è contenuto nella routine di ricezione (RECEIVE).

MAR *, AR7

Ogni volta che un campione del segnale audio si rende disponibile dal convertitore si determina che il motore del tamburo è il registro AR7 cioè quello che si occuperà degli indirizzamenti successivi.

LACC DRR, 16

Si legge dalla porta seriale lato ricezione DRR il campione e lo si pone nel-

l'accumulatore che ricordiamo è composto da 32 bit. E' necessario però posizionarlo nella parte alta, spostandolo di 16 bit.

SAR AR7, TEMP

Memorizziamo ora la posizione del "motore" AR7 in una locazione temporanea, all' indirizzo definito in TEMP.

ADD *0-, 15

Vi ricordate del PASSO DI LETTURA? Con questa istruzione al contenuto del registro AR7 viene sottratto il valore contenuto in INDX (*0-) e poi realizziamo, in un colpo solo, le operazioni di lettura di un campione precedentemente posizionato: "TEMP indirizzi prima". Quindi: attenuazione di 6dB (15), cioè il numero viene caricato nell'accumulatore alto, spostato di 15 posti, e ritrovato nell'accumulatore alto come se fosse spostato a destra di un posto ovvero attenuato di 6dB con somma del tutto in accumulatore (ADD).

L' istruzione che segue (OPL #1000h, AR7) ha il compito di confinare AR7 all'interno del buffer evitando perciò che il suo contenuto vada oltre i limiti del buffer stesso.

Il programma prosegue ora con altre istruzioni che realizzano la ripetizione del processo finora descritto per le analoghe riflessioni. Si può notare che ogni istruzione successiva di ADD è caratterizzata da uno spostamento via via decrescente (14-, 13-, 12) in modo da

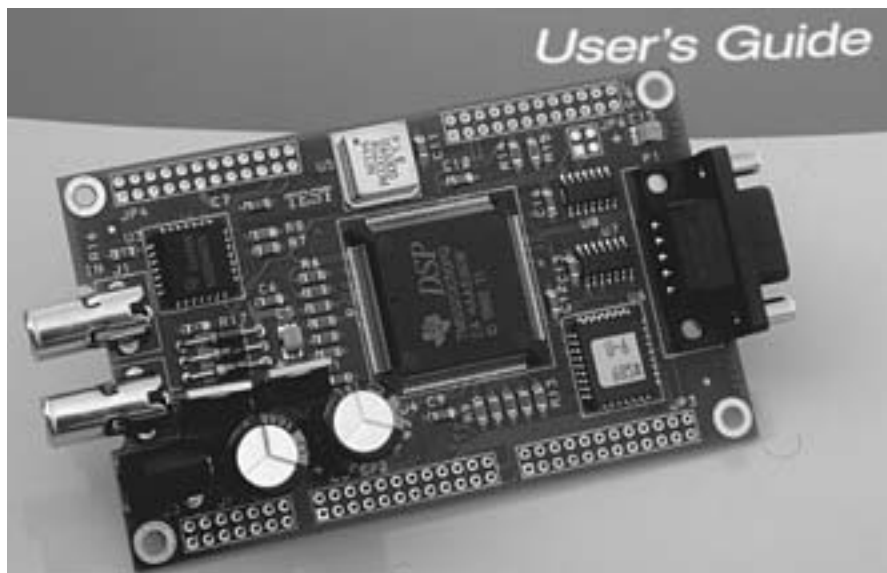
provvedere alle rispettive attenuazioni necessarie a generare l'effetto. A questo punto è necessario ripristinare il valore originale di AR7 tramite l' istruzione "LAR AR7,TEMP" per poter eseguire l' istruzione successiva:

SACH *+

Qui la somma totale viene scritta nel buffer dando un colpettino al nostro motore AR7. Infatti l'operando *+ incrementa di un indirizzo AR7. E se siamo già all'indirizzo 1FFF? Semplice, per via della proprietà caratteristica del buffer circolare, AR7 invece di passare all'indirizzo 2000h torna automaticamente a 1000hex che coincide con il valore contenuto in CBSR1, visto che 1FFFhex è il valore contenuto in CBER1 il quale stabilisce il confine del buffer.

Il fatto di scrivere solo alla fine dell'intero processo il segnale risultante dalle varie somme ci permette di avere un "pacchetto di segnale" scritto nel buffer già pronto per il ciclo successivo. E' ovvio che al lancio del programma la SARAM che ospita il buffer circolare sarà piena di "spazzatura" e questa verrà letta, sommata e "riverberata" come se fosse un segnale audio, fino alla sua estinzione. Per quanto riguarda la routine di trasmissione, essa non fa proprio nulla visto che il registro DXR, che provvede ad inviare i dati al D/A, è già stato caricato precedentemente tramite l'istruzione "SACH DXR". Prima di scrivere dei dati nel registro DXR è necessario pulire i 2 bit meno significativi con l'istruzione "AND OFFCh,16" altrimenti si corre il rischio che l'AIC scambi i campioni con i bit di comando perdendo quindi le impostazioni iniziali. Infatti ciò che distingue i dati (CAMPIONI) dai comandi sono proprio i due bit meno significativi: se questi bit risultano a zero indicano all'AIC che la parola in arrivo rappresenta un dato e non un comando.

Tornando per un attimo alla figura del tamburo magnetizzabile, possiamo notare la presenza di una testina di CANCELLAZIONE che serve a ripulire il tamburo dagli echi precedenti che altrimenti resterebbero sul tamburo creando una confusione incredibile di suoni e portando il tamburo stesso o, peggio, il nastro alla saturazione. Nel



```

*****
***** File : MF87.ASM          data: 31/07/1996 *****
***** (C) 1996 by FUTURA ELETTRONICA *****
*****
; Questo programma simula una elementare camera eco con
; quattro pareti riflettenti utilizzando come elemento di ritardo la
; RAM interna, gestita come buffer circolare.

```

```

.mmregs

```

```

;-----
; Definizione dei bit nel registro di controllo AIC
;-----

```

```

;ILP xx G1 G0 | SY AX LB BPI          G1 G0 gain
;-----+-----+
; GAIN      | | | +--- BP Filter      0 0 4
; Sync  ---+ | +--- Loopback      1 1 4
; Auxin  ---+ |                     0 1 2
; + (sinx)/x filter                1 0 1

```

```

.ds      0f00h
TA       .word 6      ; Freq. di taglio (Ft) = 8 KHz
RA       .word 6      ; " " "
TAp      .word 1      ;
RAp      .word 1      ;
TB       .word 18     ; Freq. di camp. (Fs) = 2*Ft
RB       .word 18     ; " " "
AIC_CTR  .word 28h
TEMP     .word $      ; Locazione appoggio AR7

```

```

;*****
; ** Vettori interrupt
;*****

```

```

.ps      080ah
rint:    B      RECEIVE ;0A; RINT. Porta ricezione da A/D
xint:    B      TRANSMIT ;0C; XINT. Porta trasmiss. a D/A

```

```

;*****
; ** INIZIALIZZAZIONE TMS32C05X
;*****

```

```

; Queste istruzioni servono ad abilitare la porta seriale in modo
; sincrono e a predisporre i rispettivi interrupts in modo da
; ricevere i dati dal convertitore A/D ed a trasmettere i dati
; al convertitore D/A, contenuti nell' AIC

```

```

.ps      0a00h
.entry
START:   SETC  INTM      ; Disabilita interrupts
        LDP   #0         ; Carica la pagina di memoria
        OPL   #0830h,PMST; dall' ind. 0000 hex
        LACC  #0
        SAMM  CWSR       ; predisponi 0 stati di attesa
        SAMM  PDWSR      ;
        SPLK  #022h,IMR   ; XINT in sincrono per TX & RX
        CALL  AICINIT     ; Chiama la routine di invio
                          ; comandi all' AIC ed
                          ; abilita interrupts

```

```

;*****
; ** PROGRAMMA PRINCIPALE
;*****

```

```

CLRC  OVM      ; OVM = 0
SPM   0        ; PM = 0
SPLK  #012h,IMR
PDLY  .set 550h ; intervallo del ritardo
LACC  #1000h ; creazione del buffer circolare
SAMM  CBSR1   ; indirizzo inizio buffer
LACC  #1FFFh

```

```

SAMM  CBER1    ; indirizzo fine buffer
SPLK  #0Fh,CBCR ; AR7->BUF (1000..1FFF)h
LAR   AR7,#1000h
LACC  #PDLY    ; carica il registro indice con
SACL  INDX     ; l' intervallo di ritardo
CLRC  INTM     ; abilita interrupt

```

```

WAIT  NOP      ; Il programma continua a
      NOP      ; circolare in questo anello
      NOP      ; in attesa di un interrupt
      B        WAIT ; da ricezione o trasmissione

```

```

;*****
; ROUTINE DI RX DATI DALL' A/D E RELATIVA ELABORAZIONE
;*****
; Questa routine, chiamata ogni volta che viene reso disponibile
; un dato ( un campione audio proveniente dal convertitore A/D),
; contiene l' algoritmo per ottenere il riverbero

```

```

RECEIVE:

```

```

MAR     *, AR7
LACC    DRR, 16      ; leggi un campione in ACC alto
SAR     AR7, TEMP    ; salva il cont. di AR7
ADD     *0-, 15      ; aggiungi la 1a rifless. a -6db
OPL     #1000h, AR7  ; confina AR7 tra 1000h e 1fffh
NOP     ; attesa per la pipeline
ADD     *0-, 14      ; aggiungi la 2a rifless. a -12db
OPL     #1000h, AR7  ; confina AR7
NOP     ; attendi la pipeline
ADD     *0-, 13      ; aggiungi la 3a rifless. a -18db
OPL     #1000h, AR7  ; confina AR7
NOP     ; attendi la pipeline
ADD     *, 12        ; aggiungi la 4a rifless. a -24db
LAR     AR7, TEMP    ; ripristina AR7
SACH    *+          ; scrivi la somma tot. nel buffer
AND     #0FFFCh, 16  ; azzeri i bit meno significativi
SACH    DXR         ; invia il tutto al D/A
RETE     ; ritorna al prog. principale

```

```

;*****
; ** ROUTINE DI TRASMISSIONE DATI (oziosa)
;*****

```

```

TRANSMIT:
RETE

```

```

;*****
; ** INIZIALIZZAZIONE AIC
;*****

```

```

AICINIT SPLK #20h,TCR ; Carica il timer per generare
        SPLK #01h,PRD ; il master clock 10Mhz per
        MAR  *,AR0    ; AIC
        LACC #0008h   ; Modo non continuo
        SACL SPC      ; FSX come ingresso
        LACC #00c8h   ; Parola da 16 bit
        SACL SPC
        LACC #080h    ; Pulsa il reset AIC in basso
        SACH DXR
        SACL GREG
        LAR  AR0,#0FFFFh
        RPT  #10000    ; e tienilo basso per
        LACC *,0,AR0   ; 10000 cicli (.5ms a 50ns)
        SACH GREG
;-----
        LDP  #TA      ;
        SETC SXM      ;
        LACC TA,9     ; Inizializza TA ed RA
        ADD  RA,2      ;
        CALL AIC_2ND   ;
;-----

```

LDP	#TB		CLRC	INTM
LACC	TB,9	; Inizializza TB e RB	IDLE	
ADD	RB,2	;	ADD	#6h,15 ;
ADD	#02h	;	SACH	DXR ;
CALL	AIC_2ND	;	IDLE	
;			SACL	DXR ;
LDP	#AIC_CTR		IDLE	
LACC	AIC_CTR,2	; Inizializza il reg. di	LACL	#0 ;
ADD	#03h	; controllo	SACL	DXR ; assicurati che le parole
CALL	AIC_2ND	;		; siano inviate
RET		;	IDLE	
			SETC	INTM
AIC_2ND:			RET	;
LDP	#0		.end	
SACH	DXR	;		

nostro caso questo processo di cancellazione avviene automaticamente in quanto i dati vengono continuamente sovrascritti nel buffer circolare, eliminando ad ogni giro completo i dati vecchi.

TEMPO DI RITARDO ECO E LUNGHEZZA RIVERBERO

Le riflessioni, nel caso del riverbero naturale, permangono per un certo tempo visto che il suono viene riflesso continuamente all'interno del locale le cui pareti sono riflettenti. Il TEMPO DI RIVERBERO, ovvero il tempo in cui il suono decade dopo la sua cessazione, è dato dalla formula $T = 60 (t/a)$. In questa formula, valida solo nel caso in cui sia implementata una sola riflessione (come nel nostro esempio), la lettera "t" rappresenta il TEMPO DI TRANSITO (ovvero la distanza che impiega il suono a partire dalla sorgente e raggiungere la parete riflettente), mentre la lettera "a" indica l'ATTENUAZIONE (cioè l'assorbimento del suono da parte degli oggetti non riflettenti). E' ovvio

che nel caso di un locale reale, con più di una parete riflettente, le cose si complicano oltremodo. Nel nostro particolare caso sappiamo che $F_s = 8 \text{ KHz}$ (quindi $125 \mu\text{Sec}$) e abbiamo deciso anche che la lunghezza del buffer circolare sia 1000hex cioè 4096 locazioni; il TEMPO DI TRANSITO sarà $4096 \times 125 \mu\text{Sec} = 512000 \mu\text{Sec}$, ovvero 0,512 secondi. Nel nostro programma, c'è inoltre una controreazione che riporta all'ingresso il segnale eco, ogni volta però un po' più attenuato. Tale controreazione risulta dal modo di scrivere i dati nel buffer circolare con l'istruzione $SACH *+$. Difatti ciò che scriviamo nel buffer è la somma del segnale originale con tutte le varie riflessioni appropriatamente attenuate di volta in volta. Calcolare a questo punto il tempo di riverbero diventa un po' complicato e lo lascio a chi si vuole divertire con un piccolo sistema di equazioni. Una cosa importante circa l'attenuazione è il fatto che, se fosse ridotta a zero, il nostro eco o riverbero non si estinguerebbe mai, o peggio si trasformerebbe in un sibilo continuo, come l'effetto

LARSEN che si verifica quando avviciniamo un microfono al rispettivo altoparlante. Questo programma, così come è strutturato, produce qualcosa che assomiglia ad un generatore di riverbero sintetico ma, date le prestazioni del convertitore A/D e D/A impiegato, nonché l'esiguità della RAM a bordo del TMS, non ci si può attendere risultati strabilianti, tuttavia ha lo scopo di chiarire come si ottengono questi effetti utilizzando le nuove tecniche digitali ed in particolare il DSP. Lascio al lettore la possibilità di sbizzarrirsi per modificarlo come meglio crede, magari introducendo un passo di lettura diverso per ogni riflessione od eliminandole tutte, salvo una, per ottenere il solo ECO. Tralascio inoltre la spiegazione della routine di inizializzazione dell'AIC poiché esula dallo scopo dell'articolo ed è comunque descritta nella documentazione della scheda DSK. Vi ricordo che per quanto riguarda la descrizione del DSP TMS 320C50 sono già stati pubblicati su questa rivista vari articoli della serie "ALLA SCOPERTA DEI DSP" curati da Alberto Colombo.

PER IL PROGRAMMATORE

Il sistema di sviluppo per i processori D.S.P. della Texas Instruments (cod. TMS320TK DSP Starter Kit) costa 450.000 lire. La confezione comprende: due dischetti con il software di emulazione e di assemblaggio, un manuale sullo Starter Kit e uno sul chip TMS320C50, la scheda di emulazione con a bordo un TMS320C50, un modulo di interfaccia al PC e un convertitore A/D e D/A a 14 bit, un alimentatore da rete, un cavo di collegamento al PC. Lo Starter Kit comprende inoltre un completo set di materiale didattico indispensabile per apprendere e per insegnare le tecniche di programmazione dei DSP composto da un dischetto con programmi dimostrativi, un CD multimediale con ulteriori informazioni sui DSP, un manuale per l'insegnamento, una serie di dispense per gli studenti, un manuale con la teoria dell'elaborazione digitale di segnali numerici, numerosi lucidi per la proiezione di immagini durante l'insegnamento. Il programmatore va richiesto a: FUTURA ELETTRONICA, v.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139.

Nuovo indirizzo:

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

Primi passi nel mondo dei ROBOT

Quando l'elettronica si ... muove. Una serie completa di micro robot composti da una scheda elettronica, dai sensori e da tutti i particolari meccanici. Il modo migliore per imparare divertendosi!

DISPOSITIVI DA SALDARE E MONTARE

ROBOT CAR

KSR1 - Euro 22,00

L'automobile cambia direzione quando rileva del rumore o se colpisce un oggetto. Utilizza un microfono come sensore di rumore. Alimentazione: 2 batterie 1.5V AA (non comprese).

RANA ROBOT

KSR2 - Euro 24,00

La rana robot si muove in avanti quando rileva il suono e ripete in sequenza i seguenti movimenti: movimento di andata, arresto, gira a sinistra, arresto, gira a destra, arresto. Completo di due set di motori e ingranaggi (da assemblare). Alimentazione: -sezione meccanica: 2 batterie 1.5V AA (non comprese); -sezione elettronica: batteria 9V (non compresa).

ROBOT a 6 ZAMPE

KSR3 - Euro 28,00

Questo robot utilizza dei diodi led emettitori ad infrarossi come occhi e aziona di conseguenza le sue 6 zampe. Curva a sinistra quando rileva degli ostacoli e continua a curvare fino a quando l'ostacolo permane. Completo di due set di motori e ingranaggi (da assemblare). Alimentazione: -sezione meccanica: 2 batterie 1.5V AA (non comprese); -sezione elettronica: batteria 9V (non compresa).

ROBOT ESCAPE

KSR4 - Euro 34,00

Il modello dispone di tre emettitori ed un ricevitore infrarossi con i quali è in grado di rilevare gli ostacoli; il microcontrollore interno elabora le informazioni e agisce sui due motori di cui è dotato il robot in modo da evitare gli ostacoli. I due motori controllano le sei zampe con le quali il robot si muove. Il kit comprende due differenti set di zampe. Per la sequenza di montaggio sono disponibili le relative istruzioni in formato pdf. Alimentazione: 4 x 1,5V AAA (batterie non incluse); dimensioni: 140 x 150 x 100mm.

ROBOT SCARABEO

KSR5 - Euro 34,00

Dispone di 2 sensori di tipo touch, che gli consentono di rilevare e di evitare gli ostacoli trovati sul suo percorso. Può spostarsi avanti, indietro, destra, sinistra e fermarsi. Può essere programmato in modo che possa compiere dei movimenti prestabiliti. Il kit viene fornito con 2 differenti set di zampe. Per la sequenza di montaggio sono disponibili le relative istruzioni in formato pdf. Alimentazione: 4 x 1,5V AAA (batterie non incluse); dimensioni: 175 x 145 x 85mm.

KSR6 - Euro 26,00

ROBOT LADYBUG

Il robot dispone di sensori a diodi infrarossi, che gli permettono di rilevare e quindi di evitare gli ostacoli che trova sul suo percorso. Il kit viene fornito con 2 differenti set di zampe. Per la sequenza di montaggio sono disponibili le relative istruzioni in formato pdf. Alimentazione: 4 x 1,5V AAA (batterie non incluse); dimensioni: 120 x 150 x 85mm.

MK127 - Euro 14,50

Robot miniatura a forma di insetto, colorato vivacemente. Il Microbug cerca la luce e corre sempre verso di essa grazie a due motori subminiatura. La sensibilità alla luce è regolabile. Occhi a LED indicano la direzione verso cui punta il robot. Funziona con due pile 1,5V AAA (non incluse); dimensioni: 100 x 60mm.

MK129 - Euro 19,00

MICROBUG ELETTRONICO

Robot a forma di insetto che cerca la luce e corre sempre verso di essa. Dotato di due motori elettrici e occhi a LED che indicano la direzione verso cui punta il robot. Funziona con due pile 1.5V AAA (non incluse); dimensioni: 110 x 90mm.

MK165 - Euro 19,50

ROBOT STRISCIANTE

Robot miniatura a forma di insetto con contenitore plastico: cerca la luce e corre sempre verso di essa, due motori subminiatura guidano il robot, occhi a LED indicano la direzione verso cui punta il robot: si ferma nel buio totale. Funziona con due pile 1.5V AAA (non incluse); dimensioni: 130 x 90 x 50mm.



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

DISPOSITIVI DA MONTARE

Modelli motorizzati in legno facilmente realizzabili da chiunque. Consentono di prendere confidenza con i sistemi di trasmissione del moto, dagli ingranaggi alle pulegge e non richiedono l'impiego di un saldatore né di alcun tipo di colla. I kit comprendono: scatola ingranaggi, struttura pre-assemblata, ingranaggi, alberini, interruttore, motore, portabatteria e tutti i particolari necessari al montaggio.

KNS1 - Euro 19,00

KNS2 - Euro 19,00

KNS3 - Euro 19,00

KNS4 - Euro 19,00

KNS5 - Euro 19,00

KNS6 - Euro 21,00

KNS8 - Euro 20,00

KNS7 - Euro 8,00

TYRANNOMECH

Trasmissione ad ingranaggi. Alimentazione: 2 x AA (batterie a stilo 1,5V cad, non comprese). Dimensioni: 410 x 175 x 75mm.

STEGOMECH

Trasmissione ad ingranaggi. Alimentazione: 2 x AA (batterie a stilo 1,5V cad, non comprese). Dimensioni: 370 x 100 x 180mm.

ROBOMECH

Trasmissione: ad ingranaggi. Alimentazione: 2 x AA (batterie a stilo 1,5V cad, non comprese). Dimensioni: 90 x 210 x 80mm.

COPTERMECH

Trasmissione: con pulegge. Alimentazione: 2 x AA (batterie a stilo 1,5V cad, non comprese). Dimensioni: 357 x 264 x 125mm.

AUTOMECH

Trasmissione: con pulegge. Alimentazione: 2 x AA (batterie a stilo 1,5V cad, non comprese). Dimensioni: 240 x 85 x 95mm.

TRAINMECH

Trasmissione: con pulegge ed ingranaggi. Alimentazione: 2 x AA (batterie a stilo 1,5V cad, non comprese). Dimensioni: 218 x 95 x 150mm.

SKELETON

Trasmissione: con ingranaggi. Alimentazione: 2 x AA (batterie a stilo 1,5V cad, non comprese). Dimensioni: 100 x 100 x 290mm.

SET di INGRANAGGI

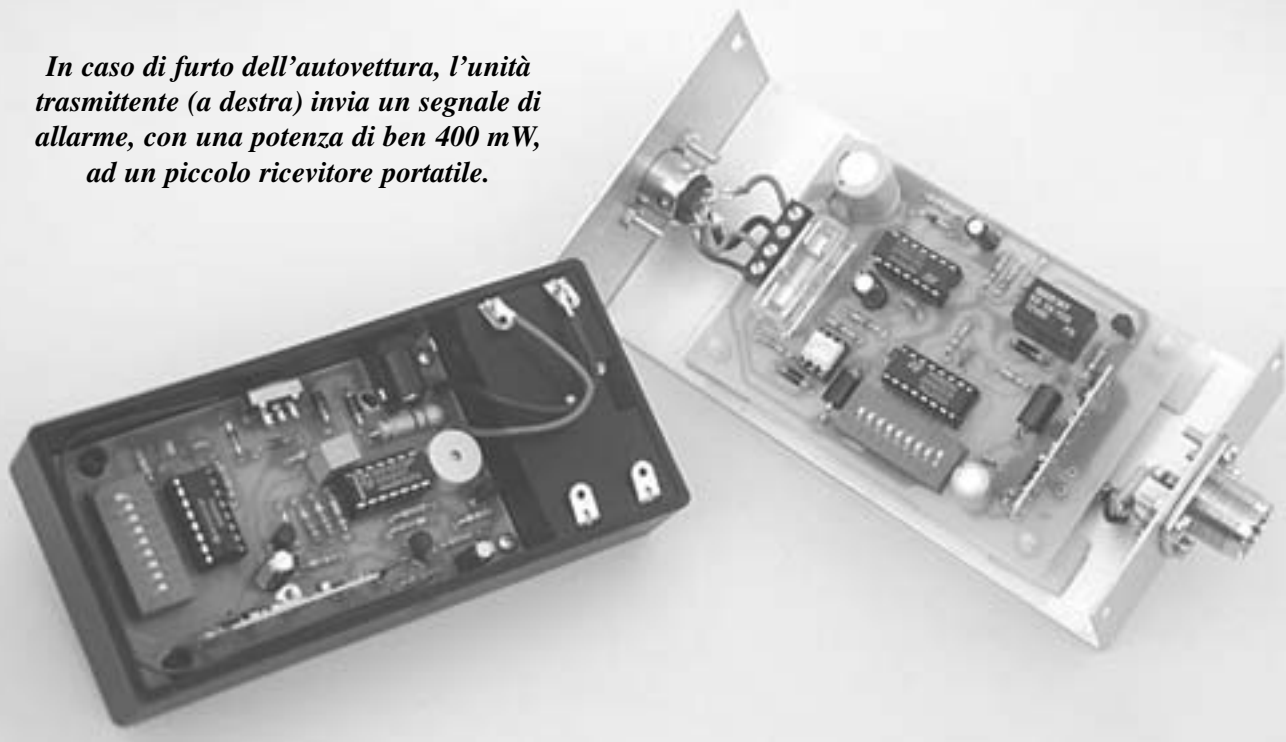
Scatola ingranaggi completa di motore con doppio set di ingranaggi per modificare la velocità dei modelli. Adatta ai modelli motorizzati in legno della serie KSN. Il kit comprende: motore, due set di ingranaggi, struttura metallica e accessori.

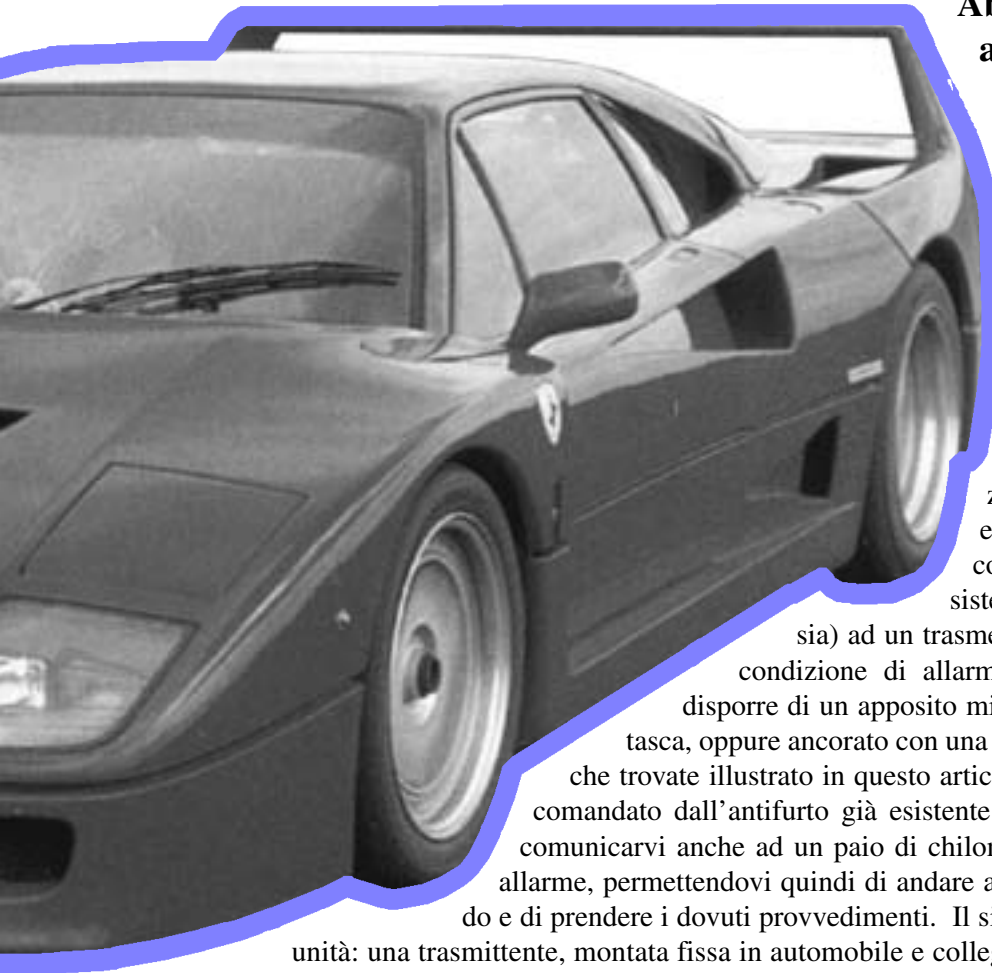
TELEALLARME PER AUTO

Al giorno d'oggi per fare fronte a ladri d'auto sempre più preparati, sempre più attrezzati, esistono in commercio sistemi antifurto molto sofisticati, praticamente inviolabili; purtroppo però non sempre l'antifurto più sofisticato è anche quello più sicuro, e spesso capita di spendere tanti soldi per l'antifurto e ancora di più per comperarsi un'altra auto, dato che il costoso sistema di sicurezza non è stato in grado di proteggere a dovere quella su cui è stato installato che ha, per così dire, preso il volo. Per avere il massimo grado di sicurezza non occorre necessariamente un antifurto con mille sensori tutti ultrasensibili, ma un sistema capace di offrire qualcosa in più; come diceva quella famosa pubblicità: "per verniciare una parete grande non occorre un pennello grande, ma un grande pennello" così, per proteggere la propria auto non occorre un antifurto grande, complesso, ma un grande antifurto. Insomma, un'idea rivoluzionaria, innovativa, che possa cam-



In caso di furto dell'autovettura, l'unità trasmittente (a destra) invia un segnale di allarme, con una potenza di ben 400 mW, ad un piccolo ricevitore portatile.



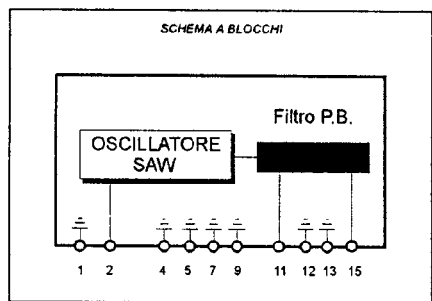
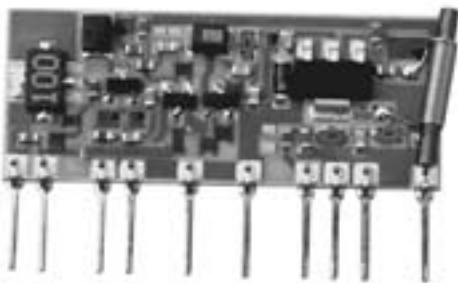


Abbinato a qualunque impianto antifurto per auto, comunica a distanza la situazione di allarme tramite il buzzer di un piccolo ricevitore da taschino.

di Arsenio Spadoni

biare la concezione del sistema antifurto, che introduca un nuovo modo di agire. Un'idea come quella che proponiamo in queste pagine, geniale, avanzata e affidabile: invece di mettere sirene e attuatori qua e là per l'automobile basta collegare l'uscita di allarme del vostro sistema antifurto (semplice o complesso che sia) ad un trasmettitore radio che trasmetta a distanza la condizione di allarme. Per ricevere la segnalazione basta disporre di un apposito miniricevitore che si può anche portare in tasca, oppure ancorato con una clip alla cintura dei pantaloni. Il sistema che trovate illustrato in questo articolo è in pratica un teleallarme per auto, comandato dall'antifurto già esistente o che andrete ad installare, capace di comunicarvi anche ad un paio di chilometri di distanza eventuali situazioni di allarme, permettendovi quindi di andare a verificare di persona cosa sta accadendo e di prendere i dovuti provvedimenti. Il sistema di teleallarme si compone di due unità: una trasmittente, montata fissa in automobile e collegata all'antifurto, ed una ricevente, por-

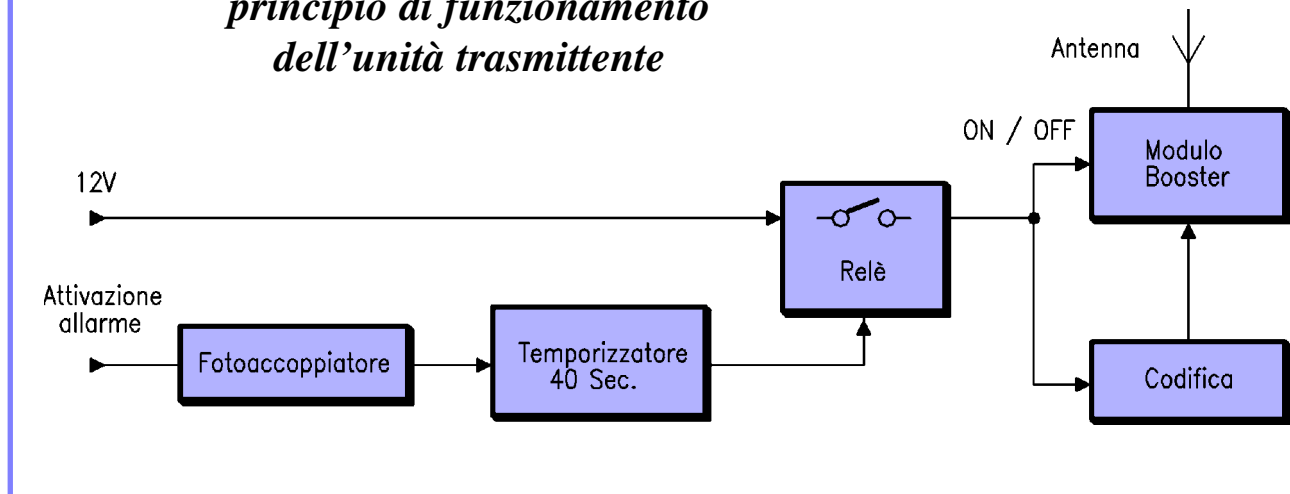
il modulo TX-BOOST



Il cuore del sistema di teleallarme, l'elemento che ha reso possibile la realizzazione di un avvisatore capace di coprire una distanza accettabile è il trasmettitore ibrido SMD a 433,92 MHz prodotto dalla Aurel e chiamato TX SAW-Boost. Questo ibrido, che avete trovato per la prima volta nel progetto del radiocomando a 433 MHz da 0,4W, somiglia per forma e modo di impiego agli altri trasmettitori utilizzati in passato in vari progetti; differisce per le prestazioni, eccezionali, se consideriamo che si tratta in fin dei conti di un integrato. Il TX SAW può erogare in antenna (a 50 ohm) una potenza di 400 milliwatt effettivi a 12V di alimentazione pilotato in modo on/off con segnali logici; alimentato a 18 volt, valore prossimo a quello massimo consentito dalla Casa produttrice, il modulo può erogare 1 watt, potenza che permette di coprire distanze notevoli: alcuni chilometri in linea d'aria.

Il modulo TX SAW è stato studiato per essere modulato in ampiezza in modo on/off, cioè con segnali digitali caratterizzati da livelli di tensione tipicamente di 0 e 5 volt: l'oscillatore si accende con il livello alto al piedino 2 e si spegne tenendo il medesimo piedino a zero logico (cioè a zero volt) ovvero collegandolo a massa tramite una resistenza.

principio di funzionamento dell'unità trasmittente



tatile e da tenere con sé, la quale emette, in caso di allarme, un segnale acustico ben udibile. Per ottenere una buona portata dal sistema la trasmittente richiede un'antenna accordata a 433 MHz, da montare ad esempio al centro della cappelliera (il vano dietro lo schienale del sedile posteriore) o anche sul tetto della macchina; per la ricevente è sufficiente uno spezzone di filo di rame rigido ripiegato, lungo 18 cm, che può stare tranquillamente dentro la scatola che ne contiene il circuito stampato e la batteria di alimentazione.

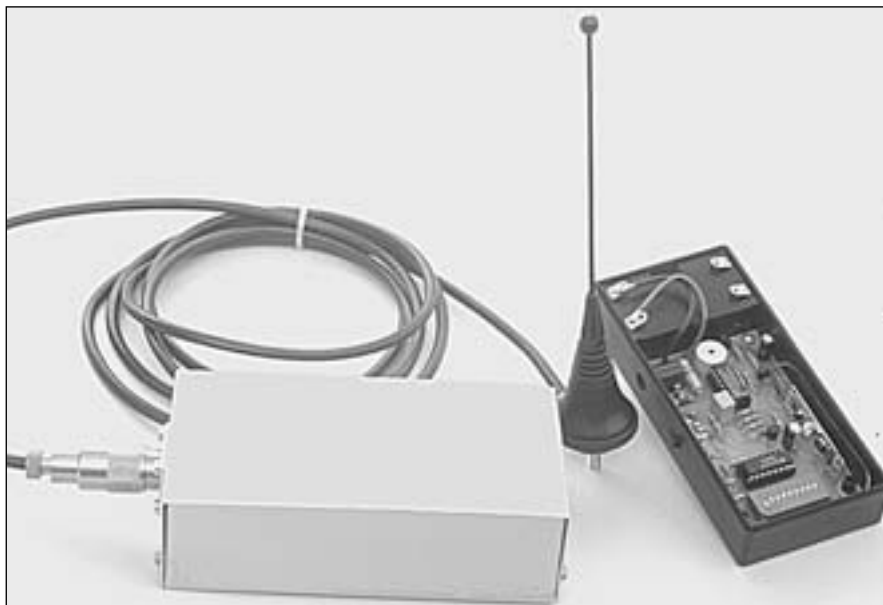
PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Analizziamo ora il sistema esaminando gli schemi delle due unità che lo com-

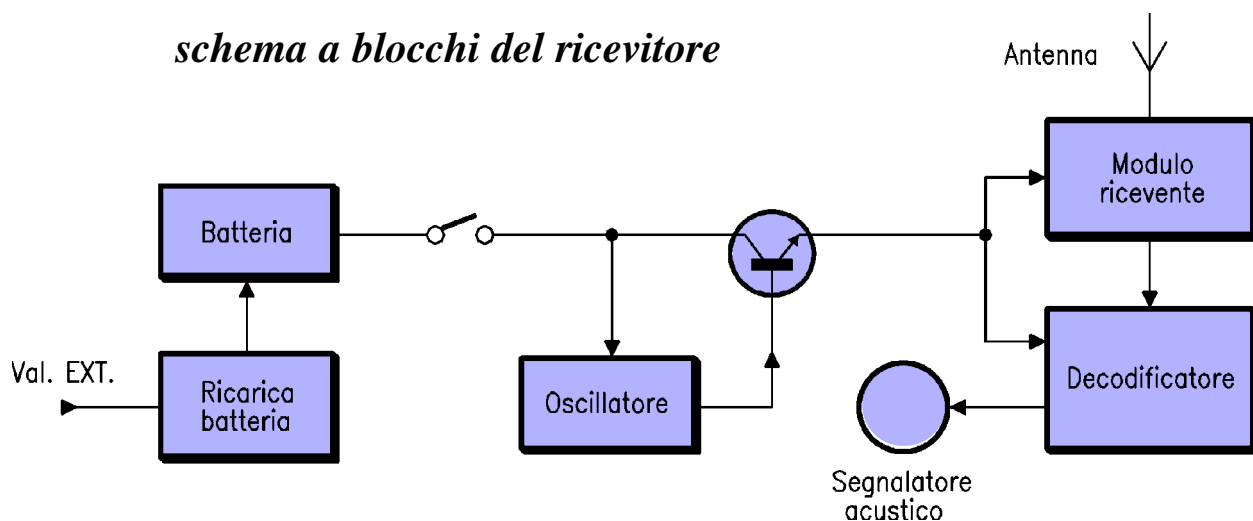
pongono, cioè quello della trasmittente e quello della ricevente; cominciamo con la trasmittente, che è l'unità fissa da montare in auto, e da collegare all'antifurto di quest'ultima. Si tratta di un circuito relativamente semplice, composto da un trasmettitore ibrido codificato da un Motorola MC145026 e attivato per un certo tempo ogni volta che viene eccitato l'ingresso di allarme (IN). Nei dettagli, il circuito si comanda alimentando con una tensione di 9÷15 volt i punti marcati IN; utilizzando tensione continua occorre rispettare la polarità indicata, cioè il positivo deve essere applicato alla resistenza R1. La tensione di eccitazione per la trasmittente può essere ricavata utilizzando uno scambio del relè di uscita dell'anti-

furto, connettendo a massa il piedino 2 dell'opto FC1 e il punto + all'uscita di detto relè. Se l'antifurto non dispone di un relè libero i punti IN possono essere collegati tra due terminali tra i quali, in caso di allarme, si trovi la predetta tensione di 9÷15 volt; in questo caso i due punti interessati devono poter fornire una corrente di 5÷10 milliampère senza creare problemi. Ancora, i punti IN possono essere collegati in parallelo all'uscita per la sirena o ad altre uscite per eventuali attuatori di allarme.

Torniamo al circuito trasmittente e vediamo che alimentando i punti di ingresso il fotoaccoppiatore FC1 viene eccitato e il fototransistor posto alla sua uscita va in saturazione, unendo tra loro i punti 4 e 5; nella resistenza R7 scorre corrente e ai suoi capi si trova una tensione di poco inferiore a quella di alimentazione, ma comunque di valore tale da alimentare la rete R/C R6/C8, determinando ai capi di quest'ultimo una differenza di potenziale interpretata dalla NAND U1b come livello logico alto. L'uscita di quest'ultima ora commuta assumendo lo zero logico, mentre quella della U1c passa da zero ad 1 logico: C6 è inizialmente scarico e il livello logico alto lo attraversa portandosi al piedino 6 della NAND U1d; considerando che alcuni istanti dopo l'accensione del circuito il C3 è carico quanto basta a determinare il livello logico alto al piedino 5, l'uscita della U1d commuta da 1 a zero logico, portando il medesimo livello al piedino 8 della U1c, bloccando così l'uscita di quest'ultima a livello alto



schema a blocchi del ricevitore



anche se termina la tensione ai punti IN e gli ingressi della U1b tornano ad assumere lo 0 logico. Avrete notato che U1c e U1d costituiscono un monostabile, che, una volta eccitato (dando un impulso negativo al piedino 9 della U1c...) mantiene la propria uscita a livello basso per circa 40 secondi; questo è grosso modo il tempo che C6 impiega a caricarsi attraverso R5 per effetto del livello logico 1 all'uscita della U1c. Quando C6 è carico abbastanza da far scendere la tensione ai capi di R5 al disotto del valore pari allo zero logico, l'uscita della U1d commuta da 0 ad 1 logico, e il monostabile si resetta; naturalmente il piedino 9 deve essere a livello alto, ovvero l'ingresso di controllo del circuito (IN) non deve essere eccitato. Il ritorno ad 1 logico del piedino 8 lascia andare a zero l'uscita della U1c, determinando la scarica del C6 attraverso il diodo D3.

Per tutto il tempo che il monostabile è attivo, cioè finché l'uscita della U1d si trova a livello basso, viene attivato il trasmettitore vero e proprio: i piedini 1 e 2 della U1a sono a zero logico e la rispettiva uscita è forzata ad 1; tramite il partitore R2/R3 viene polarizzato il transistor T1, il quale va in saturazione e alimenta la bobina del relè RL1 il cui scambio dà tensione al trasmettitore radio codificato. Lo stadio di trasmissione è basato sul nuovo modulo ibrido TX SAW-Boost, un modulo SMD adatto per trasmettere segnali modulati in ampiezza (modo on/off) con una portante di 433,92 MHz esatti, garantiti da un oscillatore SAW quarzato; l'ibrido

ha una potenza di uscita di 400 milliwatt, che permettono, utilizzando un'antenna adeguata, di coprire un raggio di circa 2 Km. Il trasmettitore RF si attiva ponendo il piedino 2 a livello logico alto (livello TTL) ovvero a +5V; rimane spento ponendo il medesimo piedino a zero logico.

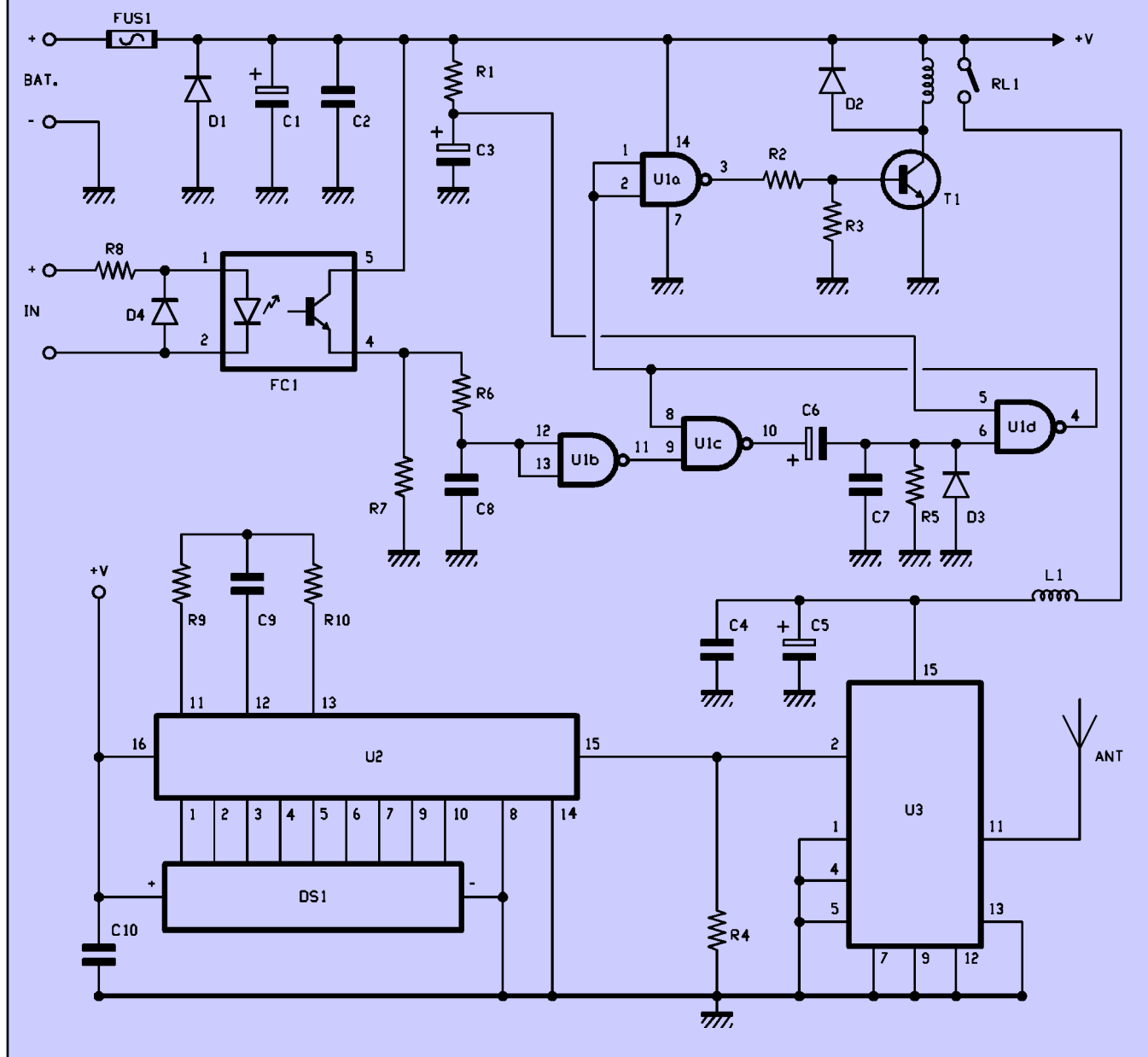
LA CODIFICA UTILIZZATA

Il trasmettitore è codificato secondo lo standard Motorola MC1450xx, più precisamente con un encoder MC145026: questo integrato permette oltre 19.000 diverse combinazioni e consente una discreta sicurezza. La codifica è indispensabile per poter attivare con certezza solo la ricevente relativa al proprio

antifurto; diversamente il ricevitore suonerebbe praticamente ad ogni disturbo, ogni volta che riceve un segnale a 433 MHz. Il codificatore utilizzato in trasmissione stabilisce una sequenza di impulsi la cui posizione determina il codice; questi impulsi sono a livello logico 1 e ciascuno attiva il trasmettitore determinando l'invio di treni di segnale a 433,92 MHz tramite l'antenna collegata al piedino 11 dell'ibrido. Il codice che U2 deve produrre viene impostato sui suoi 9 piedini di codifica tramite un gruppo di dip-switch a tre stati: infatti ciascuno dei piedini di ingresso dell'MC145026 accetta gli stati logici 1 e 0, ma anche l'open, cioè la condizione di piedino isolato. Si noti anche che l'MC145026 è normalmente alimentato e produce continua-



trasmettitore, schema elettrico



mente i treni di impulsi costituenti il codice impostato dagli switch; viene acceso e spento solo il trasmettitore ibrido U3. Al piedino 11 del TX SAW-Boost abbiamo previsto di collegare un bocchettone BNC adatto per connettere il cavo dell'antenna esterna.

Al termine del tempo di eccitazione del relè (cioè trascorsi i 40 secondi) l'uscita di U1d torna a livello alto, quella di U1a si riporta a livello basso, e T1 torna interdetto lasciando ricadere il relè che quindi non alimenta più il trasmettitore U3. Il circuito si riattiva se viene alimentato nuovamente l'ingresso di controllo (IN). Si noti che se il predetto

ingresso rimane alimentato per oltre 40 secondi la trasmissione viene comunque bloccata; il monostabile si arresta ma non può resettarsi, dato che rimanendo a zero logico il piedino 9 della U1c il piedino 10 non può portarsi a zero anche se l'8 è già a livello alto.

La trasmittente è alimentata direttamente con la tensione prelevata dalla batteria dell'automobile o, meglio, con la stessa batteria dell'antifurto a cui verrà collegata; il fusibile FUS1 protegge l'impianto elettrico da accidentali cortocircuiti, mentre D1 tutela il circuito nel caso venga inavvertitamente scambiata la polarità del collegamento

di alimentazione (in tal caso il fusibile salta, perché D1 si comporta da cortocircuito). Andiamo quindi a vedere l'unità ricevente, in modo da capire cosa accade quando il sistema comunica l'allarme.

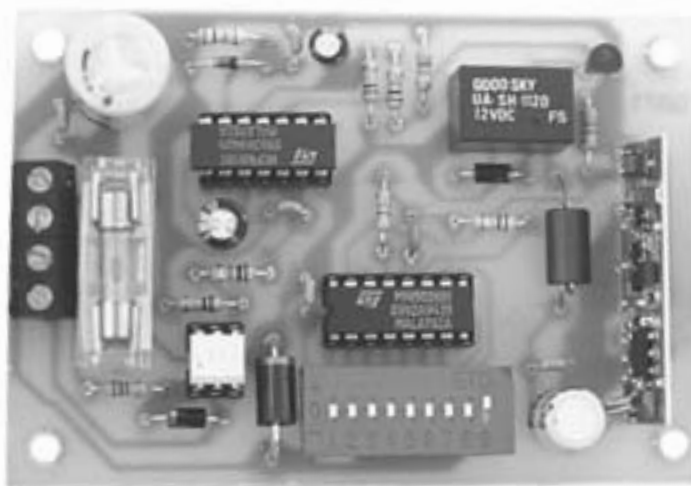
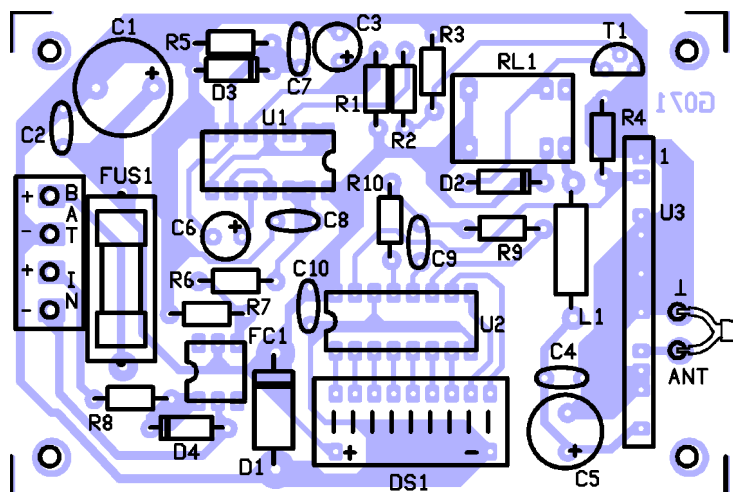
PER RIDURRE I CONSUMI

Prima di analizzare il circuito del ricevitore dobbiamo fare alcune considerazioni sul modo di funzionamento del circuito e, in particolare, sul sistema di riduzione del consumo realizzato con una logica che permette di accendere e

il trasmettitore in pratica

COMPONENTI

- R1:** 100 Kohm
R2: 10 Kohm
R3: 47 Kohm
R4: 4,7 Kohm
R5: 680 Kohm
R6: 10 Kohm
R7: 100 Kohm
R8: 1 Kohm
R9: 100 Kohm
R10: 47 Kohm
C1: 1000 μ F 25Vl
C2: 100 nF
C3: 10 μ F 25Vl
C4: 100 nF
C5: 470 μ F 16 Vl
C6: 100 μ F 25Vl
C7: 100 nF
C8: 100 nF
C9: 4,7 nF
C10: 100 nF
D1: 1N5408
D2: 1N4002
D3: 1N4148
D4: 1N4002
T1: BC547
U1: 4011
U2: MC145026
U3: Modulo ibrido
 TX SAW-BOOST
FC1: 4N25
ANT: Antenna (vedi testo)
DS1: Dip-switch 3-state
 a 9 vie
FUS1: Fusibile 5x20
 500 mA rapido
L1: Induttanza VK200



RL1: Relè miniatura 12V, 1 scambio

Varie:

- morsetto 2 poli (2 pz.);
- portafusibile da stampato;

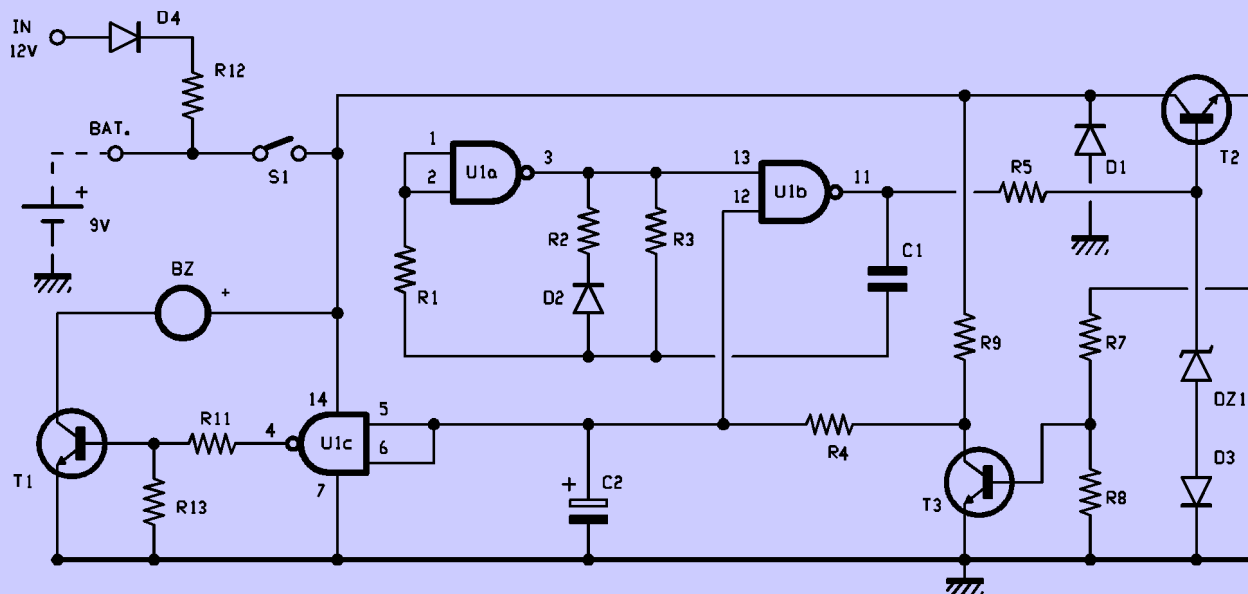
- zoccolo 7 + 7 pin;
- zoccolo 8 + 8 pin;
- zoccolo 3 + 3 pin;
- stampato cod. G071.

spegnere periodicamente la sezione di radiricezione e decodifica con periodi di 5/10 secondi. In pratica per limitare il consumo di corrente a riposo lo stadio ricevente viene acceso ogni 10 secondi circa e rimane in funzione grosso modo per 5 secondi, dopodiché viene spento e ricomincia un nuovo ciclo. Dato che il consumo del dispositivo è praticamente nullo con il sistema di ricezione spento e che quest'ultimo, acceso, assorbe circa 3,5 mA, con un rapporto acceso/spento di 5/10 secondi abbiamo un consumo medio di poco superiore al milliampère. Il ciclo di acceso/spento è ottenuto mediante un

multivibratore astabile formato dalle NAND U1a e U1b opportunamente interconnesse; il condensatore C1 e le resistenze R2 ed R3 sono dimensionate per ottenere i tempi predetti: in particolare, D2 inserisce la R2 in parallelo alla R3 nel periodo di scarica del condensatore C1 verso l'uscita della U1a, riducendo a 5 secondi il tempo per cui l'uscita della U1b rimane a 1 logico. Quando l'uscita della U1a si trova a livello alto e quella della U1b commuta a zero logico, C1 si scarica e si ricarica attraverso la sola R3: dato che R2 ed R3 hanno lo stesso valore deduciamo che il livello logico alto al piedino 11 di U1

dura la metà di quello basso, ovvero che C1 adesso si scarica e si ricarica nel doppio del tempo impiegato nella fase precedente, quando l'uscita della U1a si trovava a livello basso. Abbiamo così lo zero logico al piedino 11 per circa 10 secondi. Ogni volta che l'uscita della U1b assume il livello alto, R5 alimenta la base del transistor T2, con la tensione stabilizzata dallo Zener DZ1 e dal D3, la cui caduta di tensione diretta compensa quella tra base ed emettitore dello stesso transistor; DZ1 è da 5,6V, perciò tra l'emettitore del T2 e massa disponiamo di circa 5 volt, con i quali viene alimentata la sezione ricevente

schema elettrico del ricevitore



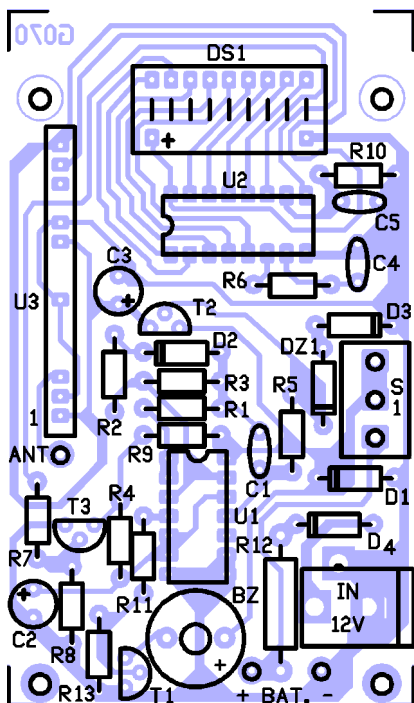
composta da U2, U3 e DS1. Quando l'uscita della NAND U1b commuta a zero logico, T2 è interdetto, e la sezione di ingresso viene privata dell'alimentazione.

Notate che questo modo di funzionamento non pregiudica in alcun modo la ricezione dell'allarme inviato dall'auto,

perché se viene eccitato, il trasmettitore invia il segnale per circa 40 secondi, mentre il ricevitore si accende ogni 10 secondi ed è pronto ad identificare il segnale di allarme nel giro di 1 secondo. Vediamo quindi cosa accade se il dispositivo ricevente rileva un allarme dal trasmettitore posto in auto.

Guardando lo schema elettrico della ricevente scopriamo che all'ingresso del circuito è presente un ricevitore radio ibrido, accordato anch'esso a 433 MHz; si tratta del modulo BC/NB (un ricevitore prodotto anch'esso dall'Aurel) versione a bassissimo consumo dell'RF290A/433. Il BC/NB è un

piano di cablaggio del ricevitore



COMPONENTI

R1: 5,6 Mohm
R2: 5,6 Mohm
R3: 5,6 Mohm
R4: 10 ohm
R5: 1 Kohm
R6: 47 Kohm
R7: 22 Kohm
R8: 22 Kohm
R9: 100 Kohm
R10: 220 Kohm
R11: 22 Kohm
R12: 47 ohm 2W
R13: 100 Kohm
C1: 1 μ F 50V1 poliestere
C2: 22 μ F 25V1
C3: 100 μ F 25V1
C4: 22 nF
C5: 100 nF
D1: 1N4002
D2: 1N4148

D3: 1N4148
D4: 1N4002
DZ1: Zener 5,6V-0,5W
T1: BC547
T2: MPSA13
T3: BC547
U1: 4011
U2: MC145028
U3: Modulo ibrido tipo BC/NB-433
ANT: Antenna (vedi testo)
BAT: Batteria 9 volt
BZ: Cicalino piezoelettrico
DS1: Dip-switch 3-state a 9 poli

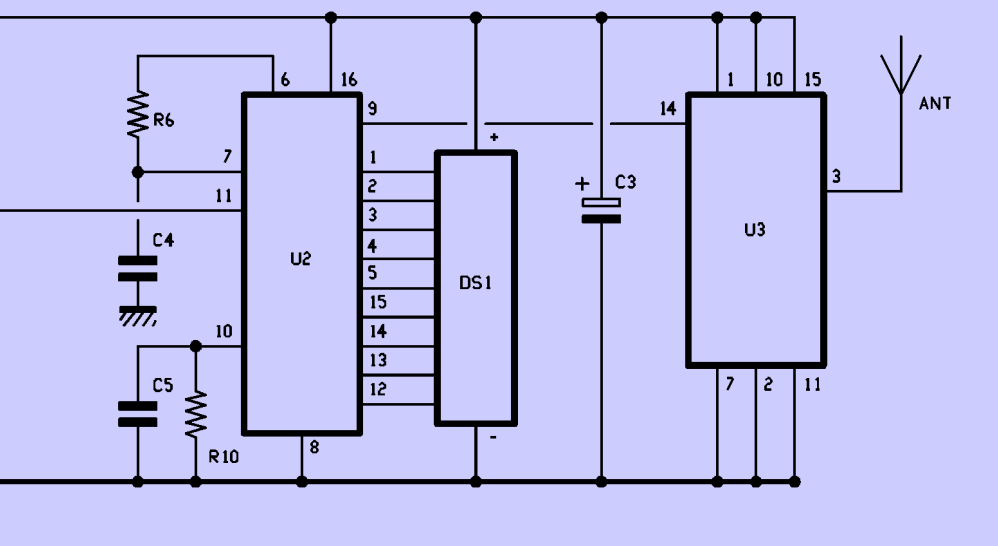
Varie:

- zoccolo 7 + 7 pin;
- zoccolo 8 + 8 pin;
- interruttore da c.s.;
- contenitore con portatile;
- stampato cod. G070.

speciale radiocomandi

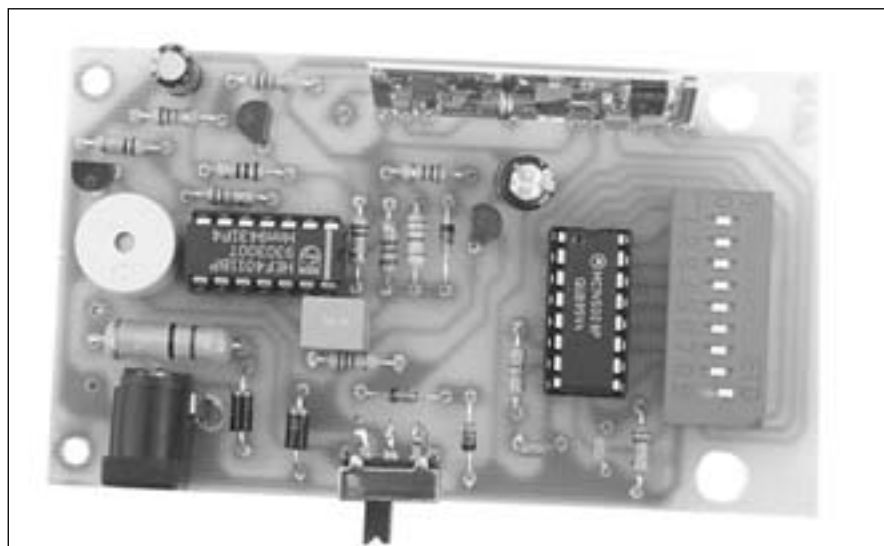


Tutto sui sistemi via radio utilizzati per il controllo a distanza di antifurti, cancelli automatici, impianti di sicurezza. Le tecniche di trasmissione, i sistemi di codifica e le frequenze impiegate per inviare impulsi di controllo e segnali digitali. Lo speciale comprende numerose realizzazioni in grado di soddisfare qualsiasi esigenza di controllo. Tutti i progetti, oltre ad una dettagliata descrizione teorica, sono completi di master, piano di cablaggio e di tutte le altre informazioni necessarie per una facile realizzazione. Per ricevere a casa il numero speciale è sufficiente effettuare un versamento di Lire 13.000 (10.000 + 3.000 s.p.) sul C/C postale n. 34208207 intestato a Vispa snc, V.le Kennedy 98, 20027 Rescaldina (MI) specificando il motivo del versamento e l'indirizzo completo.

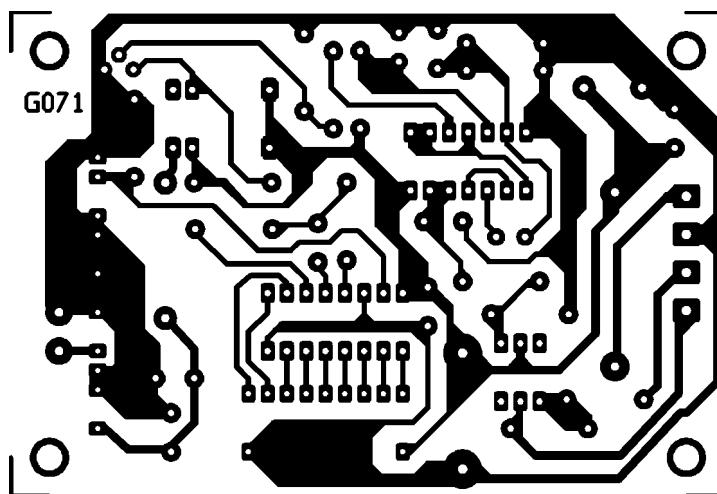
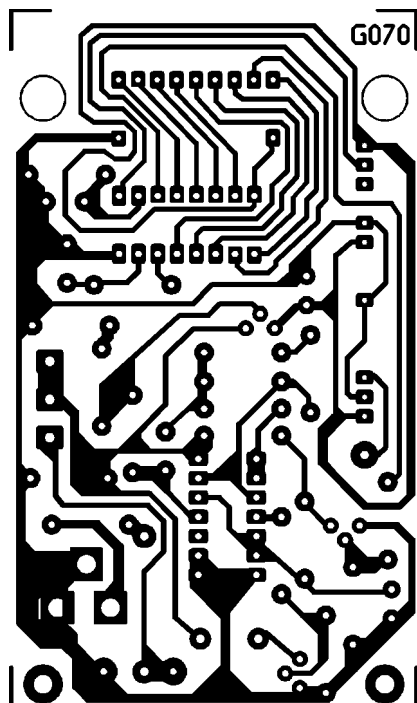


ricevitore superreattivo che comprende oltre allo stadio di sintonia anche un rivelatore AM e un comparatore / squadratore per ripulire il segnale digitale di uscita; l'ibrido si alimenta a 5 volt ed assorbe poco meno di 2 milliampère. Quando l'unità trasmittente viene attivata il modulo ricevitore capta

(mediante la propria antenna, collegata al piedino 3) il segnale codificato a 433,92 MHz; il segnale viene demodulato e dal piedino 14 l'ibrido invia i treni di impulsi direttamente all'ingresso del decodificatore U2 (MC145028) che deve identificare il codice ricevuto confrontandolo con quello impostato



La basetta del ricevitore al termine del montaggio. Contrariamente al trasmettitore che richiede un'ideale antenna accordata a 433,92 MHz, per il ricevitore è sufficiente utilizzare in qualità di antenna un pezzo di filo rigido di rame saldato al punto ANT (piedino 3 del modulo radio BC/NB). Il filo di rame può essere poi ripiegato lungo il bordo della basetta: in questo modo sarà possibile racchiudere sia il circuito che l'antenna in un piccolo contenitore plastico (non in metallo poiché limiterebbe fortemente la ricezione del segnale) munito di vano portatile.



Per realizzare i circuiti stampati delle due unità (trasmettente e ricevente) è consigliabile utilizzare il metodo della fotoincisione fotocopiando le due tracce rame riportate: sopra quella del trasmettitore; a sinistra quella del ricevitore.

mediante i dip-switch (a 3 stati) ai propri piedini di codifica. Se gli switch del DS1 della ricevente sono impostati esattamente come quelli del rispettivo dip-switch della trasmettente, U2 riconosce il codice e attiva la propria uscita, ponendo il proprio piedino 11 a livello alto; mediante il partitore di tensione R7/R8 viene portato in saturazione il transistor T3, il cui collettore assume un potenziale circa uguale a quello di massa. Adesso accadono due cose:

mediante R4 il condensatore C2 viene scaricato rapidamente e gli ingressi della NAND U1c si trovano a zero logico; il relativo piedino di uscita assume il livello alto e polarizza T1 mediante R11 ed R13, mandandolo in saturazione. La corrente di collettore del transistor alimenta il cicalino BZ, che inizia a suonare avvisandoci che il trasmettitore è entrato in allarme. Lo zero logico determinato dalla conduzione del T3 si trova anche al piedino 12 della NAND

U1b e blocca a livello alto l'uscita di quest'ultima: in questo modo la sezione ricevente è attiva finché rimane in allarme l'antifurto dell'auto, ovvero finché non si disattiva la sezione radio della trasmettente. Dato che quest'ultima in caso di allarme è attiva per circa 40 secondi, il cicalino della ricevente suona teoricamente per un tempo di poco inferiore, dandoci tutto il tempo di sentirlo anche se stiamo parlando; per tacitare il cicalino occorre spegnere



Il prototipo del nostro trasmettitore è stato racchiuso all'interno di un contenitore metallico al quale abbiamo fissato un connettore BNC da pannello (foto di sinistra) collegato ai punti ANT della basetta con uno spezzone di cavo coassiale UHF. Dall'altro lato del contenitore abbiamo previsto un connettore DIN a 5 poli (foto di destra) collegato ai morsetti di alimentazione del circuito.

la ricevente, aprendo l'interruttore S1. Tale interruttore costituisce anche il comando di on/off utile per spegnere il ricevitore quando non lo si usa o quando si mette in carica la batteria. A tal proposito facciamo notare l'ingegnoso sistema di alimentazione della ricevente, che prevede una batteria ricaricabile da 9 volt per l'alimentazione "in movimento": questa batteria garantisce un'ampia autonomia che, supponendo di tenere il dispositivo in standby (cioè senza che riceva allarmi dalla trasmittente) si aggira sui 4/5 giorni di funzionamento continuato. Prevedendo un paio di allarmi al giorno, la batteria garantisce comunque 3 giorni di autonomia, a patto che sia pienamente carica. Quando ci si trova a casa la ricevente può essere messa sotto carica utilizzando un alimentatore universale in grado di fornire 12 volt: la carica completa, ammettendo che la batteria sia scarica, deve durare grosso modo 3 ore; non ha molta importanza se il circuito è acceso o spento. Per agevolare il collegamento con l'alimentatore / caricabatteria abbiamo previsto un adattatore da stampato per i plug coassiali, con positivo sullo spinotto centrale.

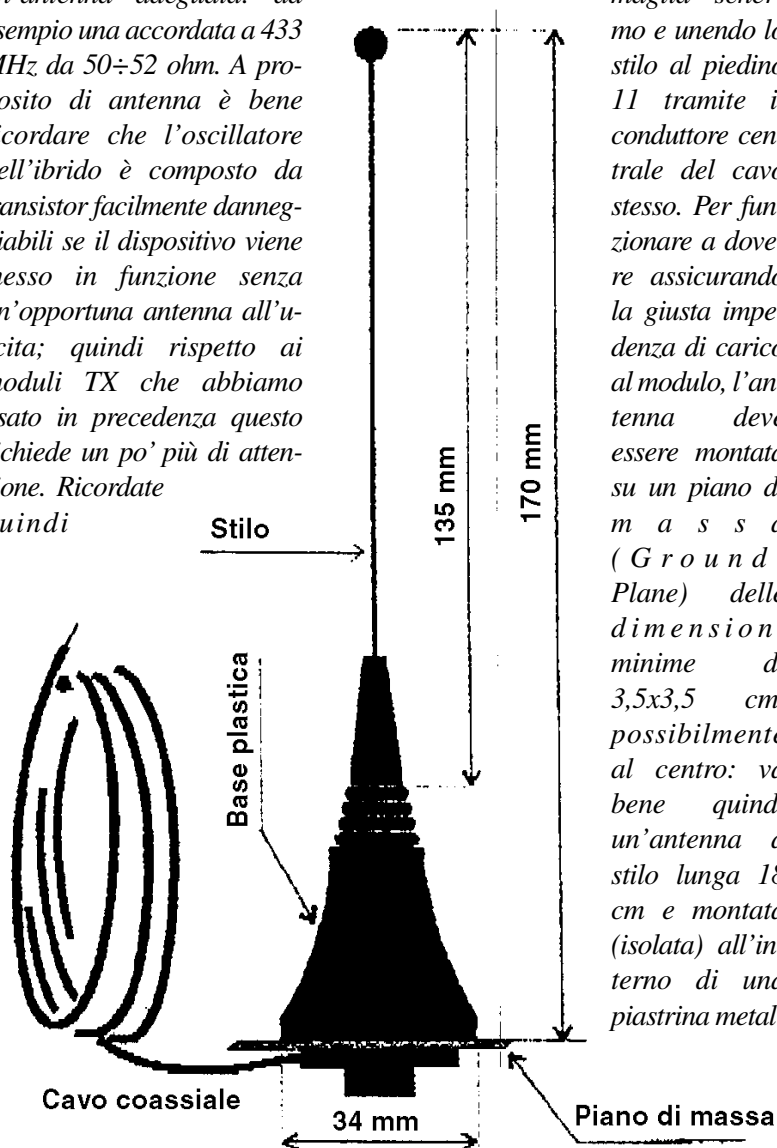
REALIZZAZIONE PRATICA

Con l'alimentazione abbiamo concluso anche la descrizione della ricevente; passiamo adesso a vedere come si realizza e si mette in funzione il sistema di teleallarme. Prima di tutto notate le due tracce lato rame illustrate in queste pagine: sono quelle che dovrete seguire per preparare i due circuiti stampati (trasmittente e ricevente) con il metodo che preferite; l'importante è seguire i disegni. Dopo aver preparato gli stampati si può pensare al montaggio: procurati i componenti si montano per prime le resistenze e subito dopo i diodi, rispettando per questi ultimi il verso di inserimento indicato nelle relative disposizioni componenti; quindi inserite e saldate gli zoccoli per i circuiti integrati (da 3+3 piedini per il fotoaccoppiatore, da 7+7 pin per i CD4011 e da 8+8 pin per MC145026 e MC145028) e, successivamente, i transistor, avendo cura di posizionarli come indicato nei disegni di montaggio. Inserite e saldate i dip-switch a 3

l'antenna per l'unità mobile

Per ottenere una discreta portata in ogni condizione e in ambito cittadino (dove gli ostacoli sono tanti...) il modulo trasmittente necessita di un'antenna adeguata: ad esempio una accordata a 433 MHz da $50 \div 52$ ohm. A proposito di antenna è bene ricordare che l'oscillatore dell'ibrido è composto da transistor facilmente danneggiabili se il dispositivo viene messo in funzione senza un'opportuna antenna all'uscita; quindi rispetto ai moduli TX che abbiamo usato in precedenza questo richiede un po' più di attenzione. Ricordate quindi

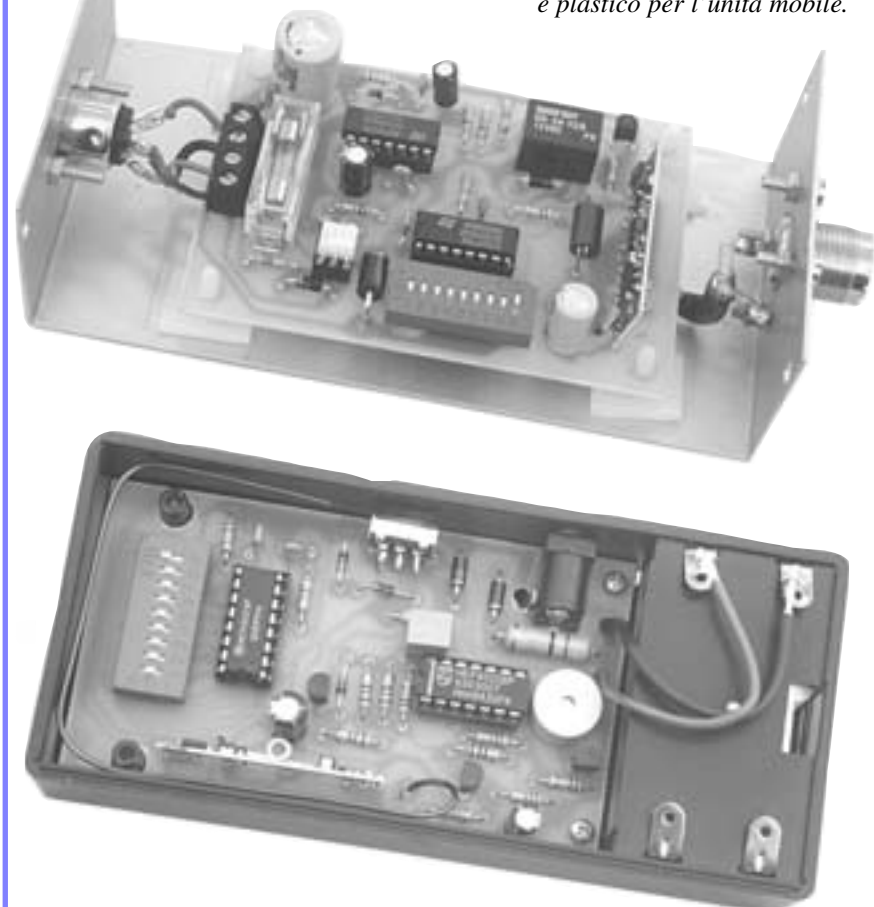
l'antenna accordata si collega con uno spezzone di cavetto coassiale schermato all'uscita RF del modulo, ovvero connettendo a massa la maglia schermo e unendo lo stilo al piedino 11 tramite il conduttore centrale del cavo stesso. Per funzionare a dovere assicurando la giusta impedenza di carico al modulo, l'antenna deve essere montata su un piano di massa (Ground-Plane) delle dimensioni minime di 3,5x3,5 cm, possibilmente al centro: va bene quindi un'antenna a stilo lunga 18 cm e montata (isolata) all'interno di una piastrina metal-



di collegare l'antenna al bocchettone BNC della trasmittente prima di metterla in funzione e comunque prima di procedere al collaudo del sistema. La Casa costruttrice del modulo consiglia un'antenna tipo quella dei radiomobili, appositamente realizzata per i moduli a 433,92 MHz e, specificatamente, per il nuovo TX-SAW BOOST;

lica di qualunque forma e materiale (es. un pezzo di basetta ramata) della superficie di 15÷16 centimetri quadri; chiaramente la piastrina deve essere collegata alla maglia-schermo del cavo coassiale che collega l'antenna all'uscita del modulo TX SAW. L'antenna può anche essere fissata al tetto della vettura.

Ecco come si presentano i nostri due prototipi, sopra il trasmettitore e sotto il ricevitore, al termine del montaggio e dopo essere stati racchiusi in adeguati contenitori: metallico per l'unità fissa e plastico per l'unità mobile.



ANCHE IN SCATOLA DI MONTAGGIO

Il teleallarme per auto è disponibile in scatola di montaggio. Il trasmettitore (cod. FT155K) costa 58.000 lire e comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, le minuterie. Non è compreso il contenitore metallico con i relativi accessori. L'antenna accordata a 433,92 MHz necessaria per il buon funzionamento del trasmettitore costa 25.000 lire (cod. AS433). La scatola di montaggio del ricevitore (cod. FT156K) costa 62.000 lire e comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, le minuterie ed il contenitore plastico. Non è compresa né la batteria a 9 volt né il ricaricatore da rete. I moduli Aurel utilizzati sono disponibili anche separatamente al prezzo di lire 38.000 (cod. TX-SAW BOOST) e di lire 15.000 (cod. BC/NB-433). Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI) tel 0331-576139 fax 0331-578200.

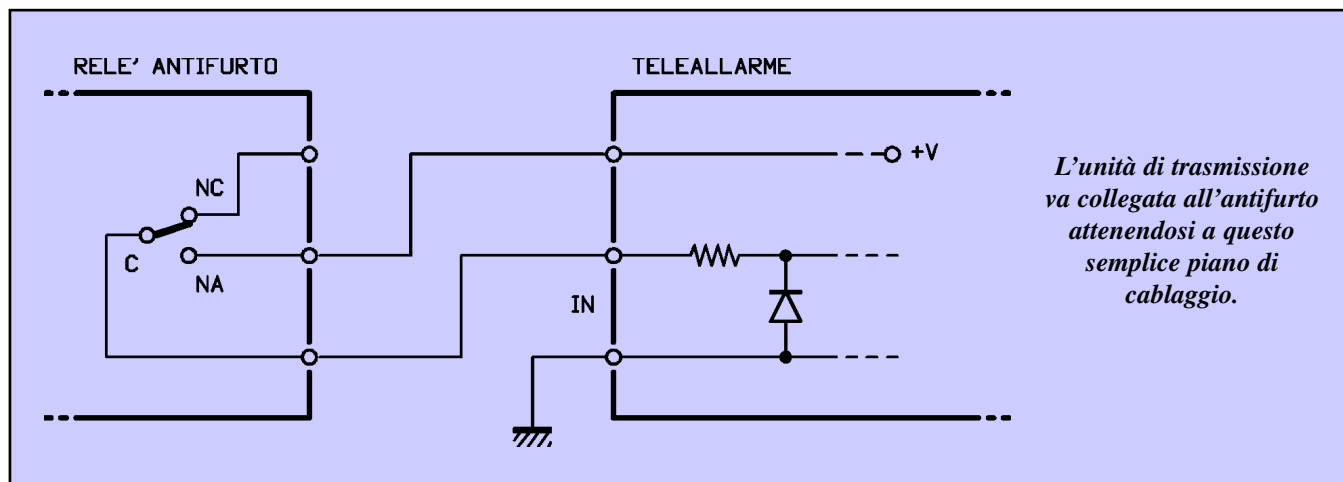
stati (seguendo le nostre tracce entrano solo in un verso; se cambiate traccia attenzione: questi componenti hanno un'alimentazione la cui polarità va rispettata, altrimenti danno i livelli invertiti) e poi i condensatori, badando alla polarità di quelli elettrolitici, quindi montate, sulla trasmittente l'induttanza AF VK200 e sulla ricevente il cicalino piezo, che deve essere del tipo per c.s. a passo 8 mm. Montate quindi il relè e il portafusibile sulla trasmittente, e la presa plug e l'interruttore di accensione sulla ricevente. Inserite e saldate i moduli ibridi: il TX SAW-Boost va sulla trasmittente e il BC/NB va sulla ricevente; per entrambi esiste un solo verso di inserimento e comunque, per evitare sbagli, guardate le foto fatte ai prototipi. In ultimo inserite gli integrati nei rispettivi zoccoli avendo cura di far coincidere i loro riferimenti con quelli indicati nei disegni di montaggio. Per fare bene le cose entrambe le unità vanno racchiuse in appositi contenitori: la trasmittente è bene stia in una scatola di metallo, alla quale fisserete un connettore BNC da pannello collegato, con uno spezzone di cavo UHF coassiale, ai punti ANT (il conduttore interno va al piedino 11 dell'U3 mentre lo schermo va alla massa vicina) della basetta; la scatola risulta quindi collegata a massa, il che garantisce una buona schermatura indispensabile per evitare disturbi che potrebbero innescare il trasmettitore facendovi correre inutilmente verso l'auto anche se l'antifurto non è scattato. Per la connessione con l'antifurto e l'alimentazione utilizzate un connettore a 4 vie del tipo che preferite: un DIN a 5 poli va benissimo. Quanto alla ricevente, la scatola ideale è in plastica come quella illustrata dalle foto del prototipo, e contiene ovviamente un vano per la batteria di alimentazione. Se volete rendere più pratico il ricevitore fissate una clip alla scatola, in modo da fissarla alla cintura dei pantaloni come si fa con i cercapersone.

QUALI ANTENNE UTILIZZARE

Quanto alle antenne, per la trasmittente consigliamo di utilizzare un'antenna accordata a 433 MHz poggiata con un piccolo piano di massa (circa 15 cmq)

Nuovo indirizzo:

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



e fissata alla cappelliera, vicino al lunotto posteriore; questa antenna va collegata con cavo coassiale (tipo RG58) ad un connettore BNC adatto al bocchettone montato all'uscita RF della scatola della trasmittente (rammentate che lo schermo del cavo va al piano di massa e all'esterno del connettore). Quanto alla ricevente, come antenna potete impiegare un pezzo di filo rigido di rame saldato al punto ANT (piedino 3 del modulo radio BC/NB) e ripiegato lungo il bordo interno del contenitore plastico (non

usate contenitori in metallo perché limitano fortemente la ricezione) come si vede nelle foto del nostro prototipo. Per il collaudo e per il normale funzionamento ricordate che i dip-switch del DS1 posto sulla trasmittente vanno impostati esattamente come quelli del DS1 della ricevente: solo così il decoder della ricevente può riconoscere il segnale della trasmittente ed attivare il cicalino.

Notate però che non tutte le combinazioni sono possibili: in particolare sapiate che il nono bit (ultimo dip-switch)

del decoder MC145028 può assumere soltanto gli stati logici 1 e zero; non può quindi essere lasciato in mezzo (0). Regolatevi di conseguenza per il trasmettitore, tenendo comunque presente che impostando ad open (posizione centrale) lo switch 9 della trasmittente il decoder della ricevente vede il nono bit ad 1, cioè identifica l'open come livello alto. Questa limitazione del ricevitore MC145028 non pregiudica comunque l'affidabilità del sistema, che garantisce comunque circa 13.000 combinazioni.

TELES Strumenti di misura - Vendita Assistenza Manuali Noleggio

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

CONTINUA LO SPECIALE AUTUNNO 96

COUNTER

RACAL 9904 50 Mhz

L. 225.000

RACAL 9904 2 Ghz

L. 490.000

RACAL 9915 520 Mhz

L. 425.000

RACAL 9916 520 Mhz

L. 440.000

RACAL 9917 560 Mhz

L. 460.000

EIP 545 18 Ghz

L. 3.900.000

FLUKE 1953A 125 Mhz

L. 320.000

ANALIZZATORI di SPETTRO

HP 182T + HP 8558B 1.5 Ghz

L. 6.400.000

HP 182T + HP 8559A

L. 10.500.000

HP 140T + HP 8552A + HP 8554B

L. 3.400.000

HP 141T + HP 8552B + HP 8554B

L. 4.200.000

HP 140T + HP 8552A + HP 8556A

L. 2.950.000

HP 8591A opz. 010/021 1.8 Ghz + tracking

L. 21.000.000

TEK 492 opz. 01/02/03 con tracking

L. 21.000.000

TEK 491

L. 5.000.000

ANRITSU MS 610B 18 Ghz

L. 11.900.000

OSCILLOSCOPI

TEK 465 100 Mhz DT - DBT

L. 1.100.000

HP 54100D 1 Ghz digitale

L. 7.000.000

HP 1741A 100 Mhz DT - DBT

L. 1.000.000

HP 1720A 275 Mhz DT - DBT

L. 1.790.000

HP180C+1804+1825A 50 Mhz DT - DBT

L. 800.000

GOLD STAR nuovi 20/40/60 Mhz analogici e digitale

TEK serie 7000 sconto 45% dai prezzi del catalogo

TEST SET

MARCONI 2955 1000 Mhz

L. 10.900.000

MARCONI 2955 + 2960 E-TACS

L. 16.000.000

MARCONI 2955B + 2960B E-TACS

L. 18.000.000

ROHDE & SCHWARZ CMS 52 E-TACS

L. 16.900.000

STRUMENTAZIONE VARIA

HP 8656B gen. di segnali 990 Mhz AM-FM

L. 6.900.000

HP 8660C+86632B+86603A 2.4 Ghz AM-FM

L. 10.900.000

WILTRON 6647A 0.1-18.6 Ghz

L. 16.000.000

HP 8903A analizzatore audio

L. 7.900.000

TEK 2710 an. di spettro 10 KHz - 1.8 Ghz

L. 15.900.000

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



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.



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.

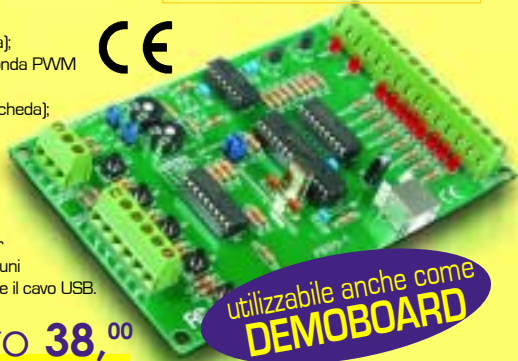
Caratteristiche tecniche:

- 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

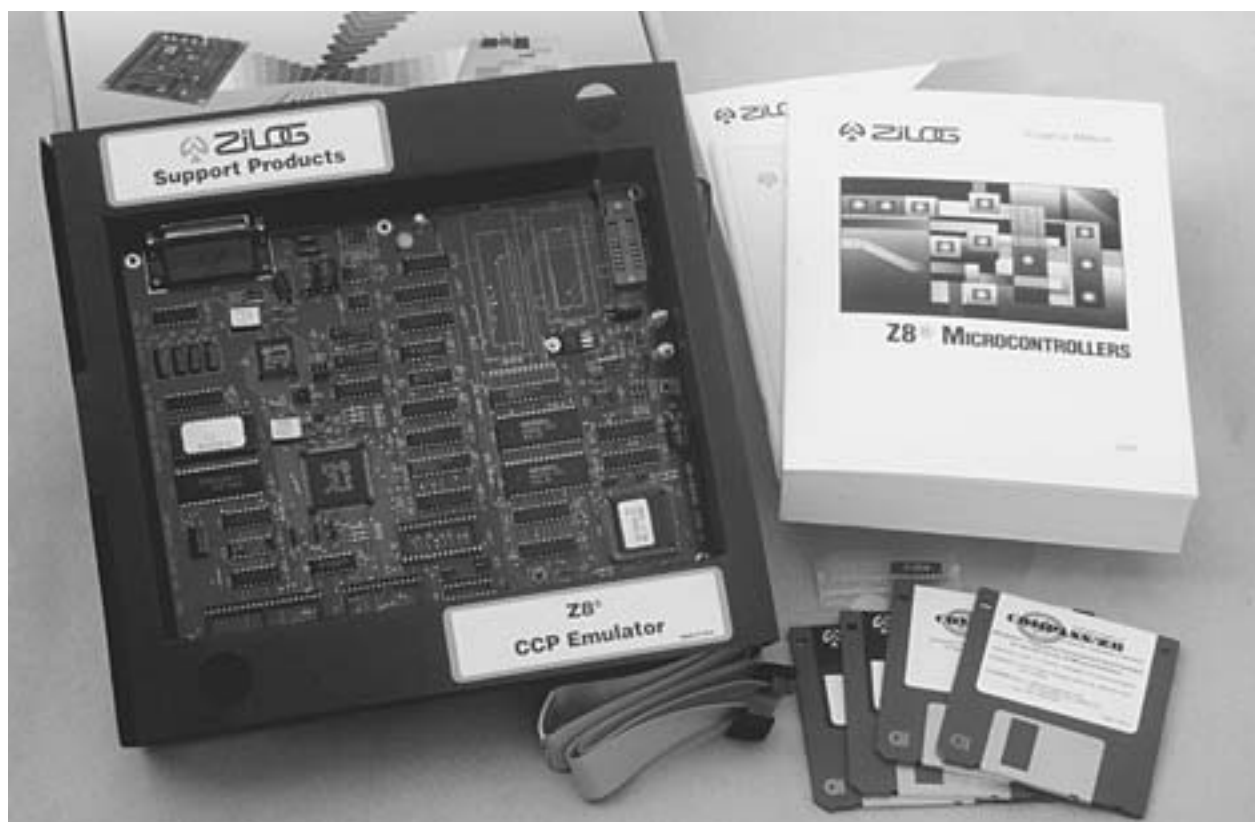
Per saperne di più consulta
il nostro sito
www.futuranet.it



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. Sesta puntata.

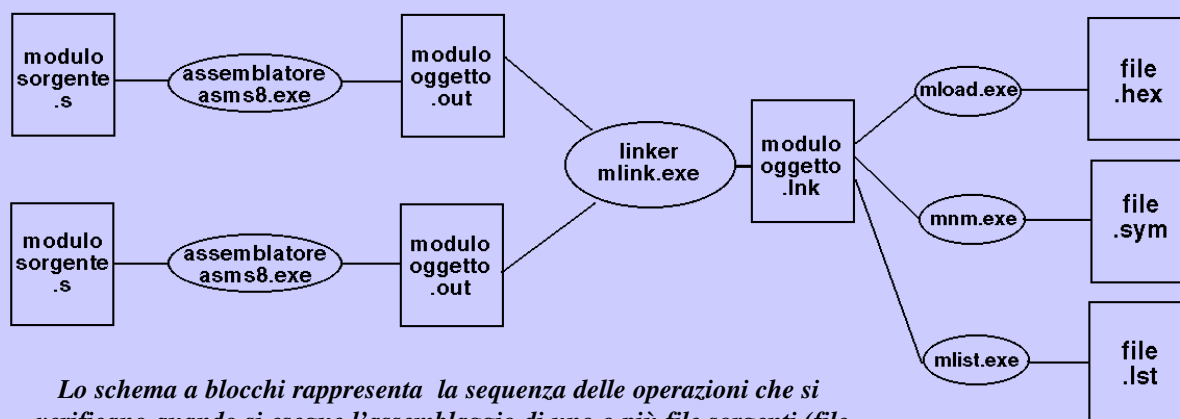
di Roberto Nogarotto



Dopo aver compreso sia la struttura del linguaggio assembler che il set di istruzioni dei micro Z8, addentriamoci, in questa puntata, nei dettagli della fase di assemblaggio e dei relativi comandi: vediamo cioè come procedere per trasformare il file sorgente scritto appunto in assembler in un file pronto per essere utilizzato dall'emulatore oppure in un file adatto ad essere "scaricato" nella memoria nel micro. Una volta scritto il programma sorgente, questo viene passato all'assemblatore che ha il compito di generare un file in formato MUFOM (questa sigla significa: Microprocessor Universal

Format for Object Modules, Formato Universale per Microprocessori per moduli oggetto). Dopo questo passaggio, il file generato dall'assemblatore viene elaborato da un altro programma, il linker, che permette in pratica di collegare assieme vari programmi assemblandoli in un unico programma finale. Questa funzione risulta particolarmente utile qualora il programma da realizzare sia piuttosto complesso poiché consente di inglobare in un programma dei "pezzi" di programma già realizzati e testati. Ad esempio, se all'interno di un programma complesso dobbiamo eseguire una moltiplicazione,

le fasi dell'assemblaggio



Lo schema a blocchi rappresenta la sequenza delle operazioni che si verificano quando si esegue l'assemblaggio di uno o più file sorgenti (file con estensione .s) mediante il programma asms8.bat. Quest'ultimo provvede automaticamente a invocare i vari asms8, mlink, mload, mnm e mlist in modo da generare i tre file .hex, .sym e .lst necessari all'emulatore ICEZ8 della Zilog.

risulterà comodo avere un programma già pronto e funzionante che esegue la moltiplicazione da richiamare all'interno del programma principale. In questo caso i due programmi, quello che esegue la moltiplicazione e quello principale, vengono dapprima assemblati separatamente e in seguito collegati tra di loro attraverso il linker. Dopo essere stato elaborato dal linker, il file viene nuovamente trasformato da un altro programma, l'mload.exe, che lo trasforma in un file caratterizzato dal formato "Intel hex". Quest'ultimo risulta comprensibile all'emulatore ed è adatto ad essere "scaricato" nella memoria del micro. Normalmente, durante queste operazioni di trasformazione dei file, l'assemblatore genera anche altri due file, un primo contenente una tabella dei simboli (a questo provvede il programma mnm.exe) ovvero una tabella che rappresenta il modo in cui sono allocate le variabili e le etichette, e un secondo file (generato dal programma mlist.exe) contenente il codice macchina e le relative locazioni di memoria. Poiché eseguire tutte le volte queste operazioni manualmente diventa relativamente complesso, nella stessa directory dell'assemblatore si trova un file batch, Asmz8.bat, che realizza in sequenza tutte queste operazioni appena descritte. I comandi contenuti nel file batch sono i seguenti:

```

rem assembles and generate listing file and has
rem assembler output with source comments for Z8
asms8 -r -os -on -o %1.out -s asms8 %1.s
rem generates link file
mlink %1.out -k 3 -o %1.lnk
rem generates intel hex file for code down loading
mload -i %1.lnk -o %1.hex
rem generates symbol table file in zilog format
mnm -l -s -o %1.sym %1.lnk
rem generates listing file with absolute addresses
mlist -o %1.lst -l %1.lnk
  
```

In pratica ogni volta che, dopo aver scritto il programma con un editor, vorremo assemblarlo, non dovremo fare altro che digitare la seguente linea di comando: "Asmz8 nomefile", dove la parola nomefile indica il nome assegnato al file del programma assembler.

Vediamo ora di descrivere compiutamente i cinque comandi che compongono il file batch "Asmz8".

La riga di comando: "asms8 -r -os -on -o %1.out -s asms8 %1.s" richiama l'assemblatore per lo Z8; questo elabora il file con estensione .s e fornisce in uscita un file con estensione .out. Quest'ultimo file è realizzato in formato MUFOM, come visto prima.

La seconda riga: "mlink %1.out -k 3 -o %1.lnk" lancia il programma mlink, il linker, il quale prende in ingresso il file con estensione .out generato dall'assemblatore e fornisce in uscita un file con estensione .lnk.

La terza riga: "mload -i %1.lnk -o %1.hex" utilizza il file .lnk prima generato dal linker e, richiamando il programma mload, genera un file in formato Intel hex che, come sappiamo, risulta adatto ad essere interpretato dalla CPU del micro e di conseguenza dall'emulatore.

La quarta riga: "mnm -l -s -o %1.sym %1.lnk" genera, lanciando il programma mnm, la tabella dei simboli.

La quinta riga: "mlist -o %1.lst -l %1.lnk" genera il file .lst contenente il codice eseguibile con le relative allocazioni in memoria.

A prima vista tutte queste operazioni sembrano alquanto complesse ma, una volta che si prende confidenza con le varie operazioni, ci si rende conto di quanto sia facile scrivere un programma in linguaggio assembler, assemblarlo ed emularlo.

Per rendere ancora più chiaro quanto esposto fino ad ora, vediamo come svolgere una sessione di lavoro per scrivere un semplice programma che esegua la somma di tre numeri.

La prima operazione da compiere è quella di scrivere

00000000	1	;		
00000000	2	;	Programma per provare l'utilizzo dell'assemblatore Z8	
00000000	3	;		
00000000	4	DATO_1	.equ	r0
00000000	5	DATO_2	.equ	r1
00000000	6	DATO_3	.equ	r2
00000000	7	SOMMA	.equ	r3
00000000	8			
00000000	9		.org	00
00000000 0000	10		.word	00
00000002 0000	11		.word	00
00000004 0000	12		.word	00
00000006 0000	13		.word	00
00000008 0000	14		.word	00
0000000a 0000	15		.word	00
0000000c	16			
0000000c 3c00	17	INIZIO:	LD	SOMMA,#00 ;SOMMA = 0
0000000e 0230	18		ADD	SOMMA,DATO_1 ;SOMMA = DATO_1
00000010 0231	19		ADD	SOMMA, DATO_2 ;SOMMA = SOMMA + DATO_2
00000012 0232	20		ADD	SOMMA, DATO_3 ;SOMMA = SOMMA + DATO_3
00000014	21			
00000014	22		.end	

Il listato del programma PROVA.LST generato al termine della fase di assemblaggio del programma PROVA.S. Come si può notare, il listato riporta, per ogni riga e da sinistra verso destra, la locazione di memoria utilizzata, il codice esadecimale dell'istruzione, il numero della riga di programma, l'eventuale label, la mnemonica dell'istruzione o della pseudo istruzione, i commenti.

con un editor (ad esempio l'EDIT.COM del DOS) il seguente programma:

```

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

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

INIZIO:     LD        SOMMA,#00
              ADD      SOMMA,DATO_1
              ADD      SOMMA,DATO_2
              ADD      SOMMA,DATO_3
              .end

```

Salviamo il programma con il nome **PROVA.S** e, dopo essere usciti dall'editor col quale abbiamo scritto il programma, digitiamo la riga di comando: "Asm8 **PROVA**" e premiamo il tasto Invio. Ora il PC esegue il file batch visto prima e al termine delle varie operazioni troveremo nella directory in cui stiamo lavorando sei file caratterizzati dal nome **PROVA**.

I file dovranno essere i seguenti: PROVA.S (file sorgente da noi scritto); PROVA.OUT (file in formato MUFOM generato dall'assemblatore); PROVA.LNK (file generato dal linker); PROVA.HEX (file in formato Intel hex adatto ad essere utilizzato dall'emulatore);

PROVA.SYM (tabella dei simboli); PROVA.LST (file listato).

Di questi file, quelli con estensione .out e .lnk sono abbastanza difficili da interpretare, in quanto sono costituiti da varie sezioni, per comprendere le quali occorre studiare in dettaglio il modo di funzionamento dell'assemblatore e del linker. E' invece interessante andare a vedere come sono composti i tre file .HEX, .SYM e .LST.

Il file **PROVA.HEX** si presenterà in questo modo:

```
:100000000000000000000000000000000C00023082  
:040010000231023285  
:00000003FD  
:00000001FF
```

Questo file è in pratica costituito dalle istruzioni del programma che abbiamo scritto, in codice esadecimale, più alcuni campi di controllo che costituiscono appunto il formato Intel hex.

Il file PROVA.SYM dovrà, invece, contenere le seguenti informazioni:

DATO_1	N 00000000
DATO_2	N 00000001
DATO_3	N 00000002
INIZIO	N 0000000C
SOMMA	N 00000003

Questo file riporta i valori che sono stati assegnati alle variabili DATO_1, DATO_2, DATO_3 e SOMMA ed il valore assegnato all'etichetta INIZIO.

Infine, il file **PROVA.LST**, il cui contenuto è riportato nel box di questa pagina, è sicuramente di gran lunga il file più interessante poiché riporta per ogni riga di istruzione sia il relativo codice esadecimale che la locazione di memoria in cui l'istruzione stessa verrà posizionata.

Ritorniamo ora per un attimo al listato del file batch ASMZ8 che, come abbiamo visto, viene utilizzato per generare i file necessari all'emulazione partendo da un listato di programma scritto con un editor. Osservando le linee di comando di questo file batch possiamo notare la presenza di varie opzioni: ad esempio, la riga che richiama l'assemblatore (`asms8 -r -os -on -o %1.out -s asms8 %1.s`) presenta il nome del file eseguibile (`asms8`) seguito da una serie di opzioni, più il file di ingresso (`%1.s`). Il simbolo `%1` viene poi sostituito durante l'assemblaggio dal nome digitato dopo il file batch. Quindi, se "lanciamo" il programma scrivendo la riga: "ASMZ8 PROVA" viene eseguito il comando come se fosse scritto nel seguente modo: "`asms8 -r -os -on -o PROVA.out -s asms8 PROVA.s`". Per quanto riguarda tutte le altre opzioni non forniamo in questo Corso una descrizione dettagliata ma rimandiamo il lettore ai manuali di riferimento della Zilog; citiamo solo l'opzione "-r" che non può essere omessa poiché specifica all'assemblatore che stiamo lavorando con istruzioni relative allo Z8.

Occorre infine ricordare che qualora uno dei programmi associati alla fase di assemblaggio non riesca a svolgere correttamente la sua funzione (ad esempio perché abbiamo sbagliato a scrivere un'istruzione) esso genererà un file contenente i codici dell'errore o degli errori che sono stati riscontrati: interpretando il significato di questi codici sarà possibile risalire facilmente al tipo di errore commesso durante la scrittura del programma sorgente.

DALLA TEORIA ALLA PRATICA: LA DEMOBOARD

E' arrivato ora il momento di passare dalla teoria alla pratica e di verificare tutto quello che abbiamo appreso nelle precedenti puntate del Corso. Allo scopo, ed anche per iniziare a prendere confidenza con la programmazione dei micro, abbiamo pensato che la soluzione migliore sia la realizzazione di un circuito dimostrativo abbinato ad una serie di programmi didattici appositamente realizzati. In questo modo anche chi è quasi a digiuno di programmazione può imparare gradatamente ad utilizzare i microcontrollori della Zilog. E' nata così la demo-board, un circuito relativamente semplice, ma col quale è possibile realizzare moltissime applicazioni. Qualche esempio? Far suonare un buzzer a diverse frequenze, scambiare dati con un Personal Computer, pilotare dei LED creando ad esempio dei giochi di luce, acquisire un segnale analogico e convertirlo in digitale. Prima di addentrarci nei dettagli della demo-board occorre precisare che quest'ultima è stata studiata per essere utilizzata con i due micro Z8 a 18 piedini, ovvero con lo Z86E04 e lo Z86E08 a cui abbiamo sempre fatto riferimento durante il Corso. Questi due chip sono identici come struttura interna e come periferiche, e differiscono solo per la quantità di memoria di programma disponibile e per la velocità del clock. Infatti lo Z86E04 dispone di una ROM interna di 1 Kbyte, mentre lo Z86E08 dispone di 2Kbyte. Il clock del primo micro può arrivare al massimo a 8 MHz, mentre il clock del secondo può arrivare

anche a 12 MHz. A questo proposito occorre però ricordare che l'emulatore può lavorare al massimo ad 8 MHz. Riassumendo velocemente le caratteristiche di questi due microcontrollori, dobbiamo ricordare che la loro architettura interna è costituita da:

- Tre porte attraverso le quali "comunicare" con il mondo esterno; queste porte sono così organizzate: Porta 0 costituita da tre bit, configurabili globalmente o come ingressi o come uscite; Porta 2 costituita da 8 bit configurabili singolarmente come ingresso o come uscita; Porta 3 costituita da 3 bit, solo ingresso, configurabili però come analogici o come digitali. Se vengono configurati come ingressi analogici, fanno capo ai due comparatori integrati nel chip;
- Due comparatori analogici che fanno capo alla porta 3;
- Due timer, costituiti ciascuno da un prescaler e da un divisore, configurabili separatamente; uno di questi può essere pilotato solo dal clock interno del micro, mentre il secondo può anche essere pilotato da una sorgente di clock esterna all'integrato.

Vediamo a questo punto cosa è stato implementato nella demo-board.

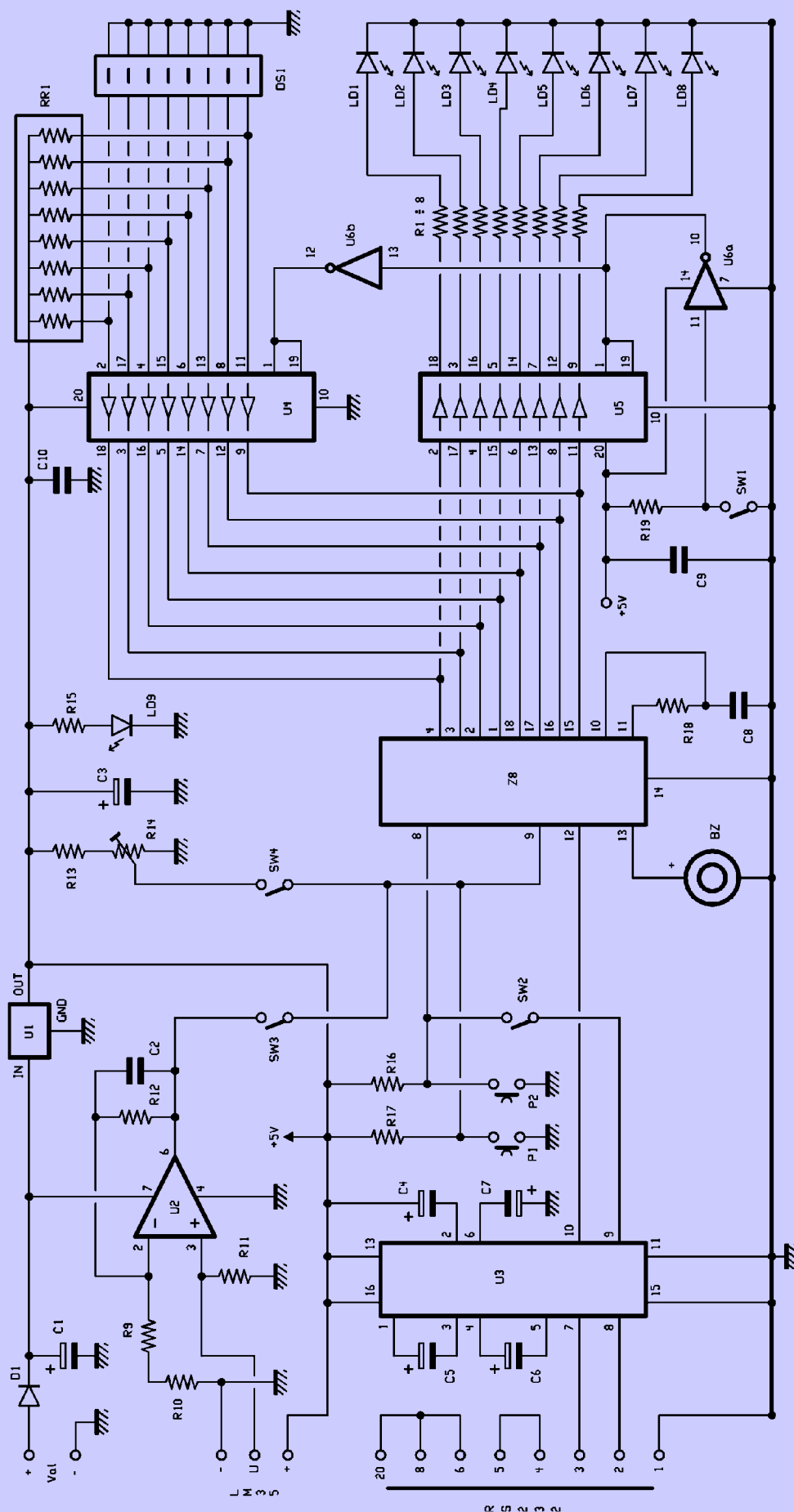
La porta P2 viene utilizzata come generica porta di ingresso o di uscita. Poiché in alcune applicazioni serve utilizzare questa porta come ingresso ed in altre invece come uscita, abbiamo pensato di utilizzare dei buffer monodirezionali e fare in modo che, attraverso un deviatore, sia possibile impostare il modo di funzionamento delle 8 linee (come ingressi o come uscite). Se la Porta P2 viene utilizzata come ingresso, il dato può essere impostato tramite dei dip switch, mentre se la si utilizza come uscita, il livello logico presente sulle 8 linee viene visualizzato tramite 8 led.

Abbiamo poi previsto due pulsanti, collegati a due dei tre ingressi della porta 3; sarà così possibile imparare a programmare il micro in modo da rilevare la pressione di un pulsante e quindi effettuare di conseguenza delle operazioni.

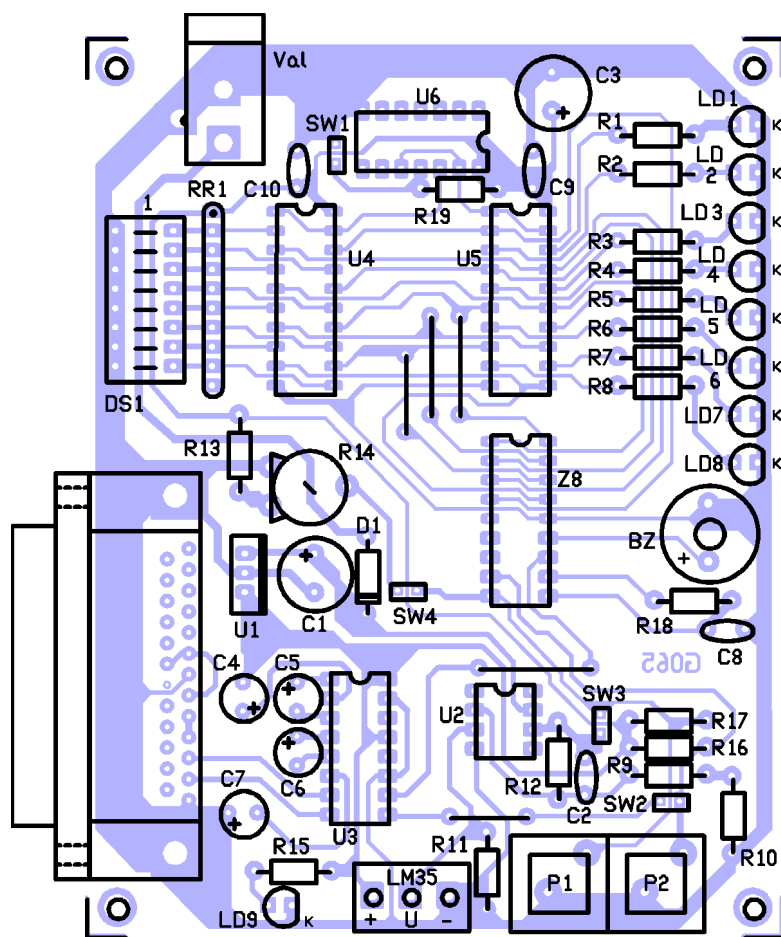
Poiché i micro Z86E04 e Z86E08 non presentano al loro interno un convertitore analogico digitale, ma prevedono due comparatori analogici, abbiamo realizzato tramite questi due comparatori, ed ovviamente un adeguato software, un utilissimo convertitore A/D. Come ingresso per il convertitore è stato utilizzato un potenziometro, che permette di presentare una tensione variabile ai capi di P32, oppure, in alternativa, è stato previsto uno stadio preamplificatore che moltiplica per 10 il segnale di ingresso. E' così possibile interfacciarsi a sensori che presentano piccole tensioni di uscita, quali ad esempio la sonda di temperatura LM35, con la quale è possibile realizzare un semplice termometro digitale.

Un'altra applicazione molto utile è la possibilità di scambiare dati con un Personal Computer. Ad esempio, il dato di temperatura acquisito dalla sonda può essere inviato al Personal Computer per effettuarne delle elaborazioni. Per realizzare questa interfaccia verso il PC sono stati utilizzati un ingresso ed un'uscita del micro che verranno poi fatti lavorare come linee di trasmissione e di ricezione seriale seguendo il protocollo RS232 pre-

schema elettrico della demoboard



piano di cablaggio della demoboard



COMPONENTI

R1: 560 Ohm
R2: 560 Ohm
R3: 560 Ohm
R4: 560 Ohm
R5: 560 Ohm
R6: 560 Ohm
R7: 560 Ohm
R8: 560 Ohm
R9: 3,3 Kohm
R10: 330 Ohm
R11: 100 Kohm

R12: 33 Kohm
R13: 2,2 Kohm
R14: trimmer Min. MO 10 Kohm
R15: 560 Ohm
R16: 47 Kohm
R17: 47 Kohm
R18: 47 Kohm
R19: 47 Kohm
RR1: rete resistiva 100K x 9
C1: 470 μ F 25VL elettrolitico
C2: 100 pF ceramico
C3: 470 μ F 25VL elettrolitico
C4: 22 μ F 25VL elettrolitico

C5: 22 μ F 25VL elettrolitico
C6: 22 μ F 25VL elettrolitico
C7: 22 μ F 25VL elettrolitico
C8: 47 nF multistrato
C9: 100 nF multistrato
C10: 100 nF multistrato
D1: 1N4002 Diodo
LD1: LED rosso 5 mm.
LD2: LED rosso 5 mm.
LD3: LED rosso 5 mm.
LD4: LED rosso 5 mm.
LD5: LED rosso 5 mm.
LD6: LED rosso 5 mm.
LD7: LED rosso 5 mm.
LD8: LED rosso 5 mm.
LD9: LED verde 5 mm.
DS1: Dip switch 8 poli
U1: 7805 regolatore
U2: CA3130
U3: MAX232
U4: 74LS244
U5: 74LS244
U6: 74LS04
BZ: Buzzer 12 Volt
Z8: Zoccolo per emulatore
LM35: Sonda di temperatura
SW1: Jumper da stampato
SW2: Jumper da stampato
SW3: Jumper da stampato
SW4: Jumper da stampato
P1: Pulsante quadro da CS
P2: Pulsante quadro da CS

Varie:

- morsettiera 3 poli;
- plug di alimentazione;
- connettore 25 poli 90° da CS;
- zoccolo 4 + 4;
- zoccolo 7 + 7;
- zoccolo 8 + 8;
- zoccolo 9 + 9;
- zoccolo 10 + 10 (2 pz.);
- stampato cod. G065.

sente su tutti i personal. Per interfacciarsi con i livelli imposti dallo standard RS232 la demoboard prevede un integrato di conversione molto comune, il MAX232 che, partendo da un'alimentazione di soli 5 volt positivi, produce livelli di tensione sia positivi che negativi previsti appunto dallo standard 232. La demoboard implementa anche un buzzer (un dispositivo in grado di emettere suoni se opportunamente pilotato) che consentirà di prendere confidenza con l'uso dei due timer interni: vedremo cioè come sia possibile emettere suoni di fre-

quenza ed intensità differente programmando correttamente il micro. Da quanto esposto si può osservare che le funzioni che abbiamo realizzato e che presenteremo nelle successive puntate del Corso sono davvero tante, soprattutto se si considera che stiamo parlando e lavorando con i dispositivi più piccoli della famiglia Z8! Di tutte queste applicazioni forniremo il software appositamente scritto, spiegando istruzione per istruzione come questi programmi funzionano. Seguendo questi esempi pratici, vi possiamo assicurare che sarete in

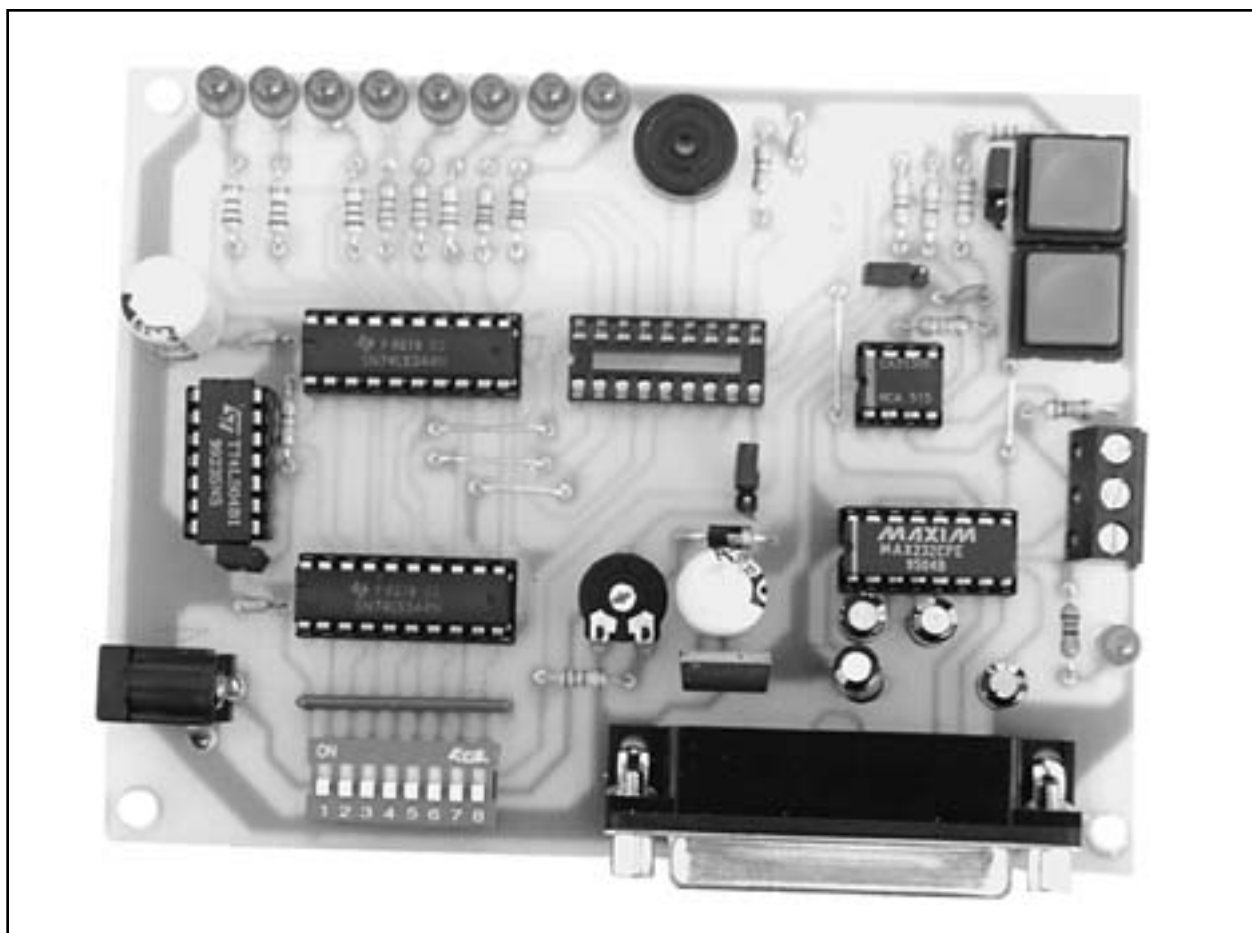
grado di sviluppare le vostre applicazioni, provarle con la demoboard, programmare i micro e quindi realizzare il vostro circuito completo. Oltretutto, occorre sottolineare che tutti i programmi che forniremo sono stati pensati appositamente per creare una vostra "libreria" di routine pronte da utilizzare per le più svariate esigenze.

SCHEMA ELETTRICO

Per la descrizione della demoboard facciamo riferimento allo schema elettrico riportato in queste pagine e all'architettura interna dei micro Z86E04/E08.

La porta 0 dei micro, costituita dalle tre linee P00, P01 e P02 (piedini 11, 12 e 13) viene sempre utilizzata come uscita; in particolare su P02 (piedino 13) è presente un buzzer. La P01 (piedino 12) viene utilizzata come linea di uscita per l'interfaccia RS232. Questa linea è collegata infatti all'ingresso (piedino 11) di un MAX 232, a sua

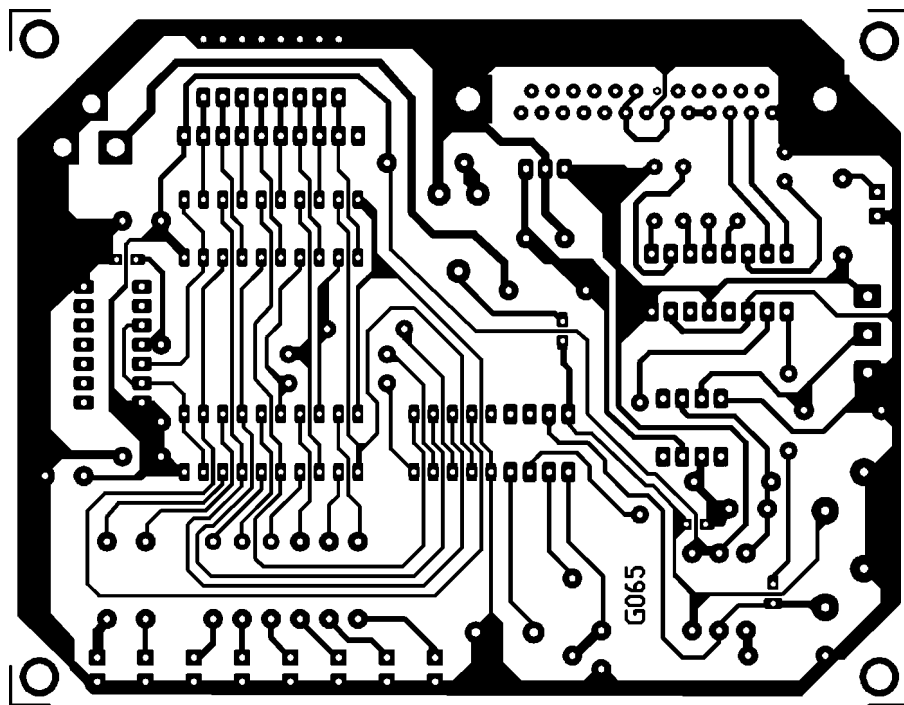
della comunicazione RS232. Chiudendo SW2 si connette infatti questo piedino con l'uscita (piedino 12) del MAX 232. La P32 (piedino 9) può funzionare come ingresso digitale per leggere P1 oppure chiudendo SW4 si realizza un ingresso analogico per leggere la posizione di un trimmer o di un potenziometro; poiché il range ammesso va da 0 a circa 4 V, si è introdotta una resistenza in modo tale che l'escursione di tensione determinata dal potenziometro rientri proprio in questo range. Chiudendo, invece, SW3 si realizza un ingresso analogico con guadagno uguale a 10, utile ad esempio per leggere il valore di una sonda tipo LM 35, in un range da 0 a circa 40 °C. Questa amplificazione viene realizzata attraverso un CA3130 ad alimentazione singola, in configurazione non invertente. La P33 (piedino 10) viene utilizzata come ingresso per il circuito di conversione A/D. La porta 2, costituita dalle linee P20 ÷ P27 (piedini 1, 2, 3, 4, 15, 16, 17 e 18) può essere utilizzata come



volta collegato ad un connettore a 25 poli che andrà interfacciato alla porta seriale del PC. La P00 (piedino 11) viene invece collegata ad una rete RC necessaria per realizzare il convertitore A/D. La porta 3, costituita dalle linee P31, P32 e P33 (piedini 8, 9 e 10) viene utilizzata come ingresso per diversi scopi, a seconda della posizione di SW2, SW3 e SW4. La P31 (piedino 8) può funzionare come ingresso digitale per leggere lo stato del pulsante P2, oppure quando viene chiuso SW2, sempre come ingresso digitale per realizzare la parte ricevente

ingresso o come uscita, a seconda della posizione di SW1. Quando è aperto, viene abilitato, attraverso le porte NOT del 74LS04, il primo dei due integrati 74LS244 (dei buffer tri state attivi quando gli ingressi 1G e 2G sono bassi) permettendo di utilizzare la porta come ingresso. I livelli logici in ingresso sono determinati dalla chiusura e apertura di 8 dip switch.

Quando SW1 è chiuso, viene abilitato il secondo 74LS244 e la porta funziona quindi come uscita, pilotando 8 led che con la loro accensione indicano la pre-



*traccia rame
della
demoboard
in dimensioni
reali*

senza di un livello logico 1 sulle rispettive linee dello Z8. La sezione di alimentazione della demoboard è affidata al regolatore 7805 (U1) che provvede a generare, partendo dalla tensione presente sui morsetti Val (che deve essere continua a 12 volt), una tensione stabilizzata di 5 volt. La parte analogica, relativa all'operazionale U2, viene invece alimentata direttamente dalla tensione prelevata prima del 7805. Completata la descrizione dello schema elettrico diamo qualche informazione sulla realizzazione pratica della scheda.

IN PRATICA

In questa pagina è riportata la traccia rame in dimensioni reali della demoboard. Facciamo quindi una fotocopia di tale traccia e ricorrendo al metodo della fotoincisione

realizziamo il circuito stampato. Procuriamoci ora tutti i componenti necessari e iniziamo la saldatura degli stessi sulla basetta attenendoci al piano di cablaggio. A tale scopo è consigliabile iniziare il montaggio con i componenti caratterizzati da un basso profilo, proseguendo man mano con quelli che presentano un profilo sempre più alto. Durante l'inserimento dei componenti polarizzati (rete resistiva RR1, condensatori elettrolitici, diodo D1, LED, buzzer, regolatore 7805) rispettiamo scrupolosamente il verso di inserimento indicato nel piano di cablaggio. Per gli integrati è consigliabile ricorrere ad appositi zoccoli rispettando la relativa tacca di riferimento. Per l'alimentazione complessiva della scheda (morsetti Val) può essere utilizzato un alimentatore universale da rete in grado di fornire in uscita una tensione continua di 12 volt e una corrente di almeno 200 mA.

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.**

FADER VIDEO

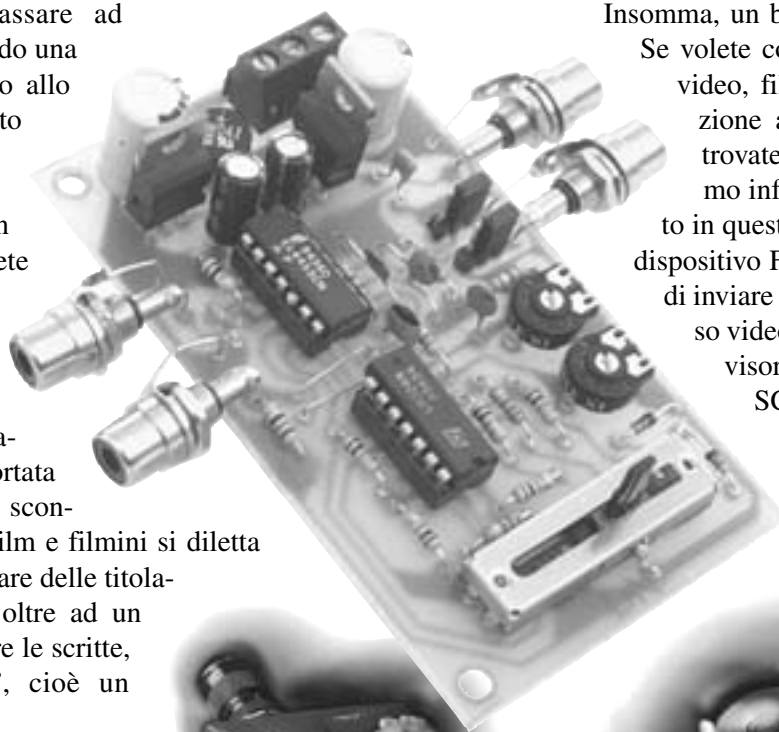
Collegato a due fonti di segnale video permette di passare dall'immagine di uno all'immagine dell'altro gradualmente, ottenendo l'effetto di dissolvenza ma permettendo anche di sovrapporre, ad esempio, titoli e immagini.

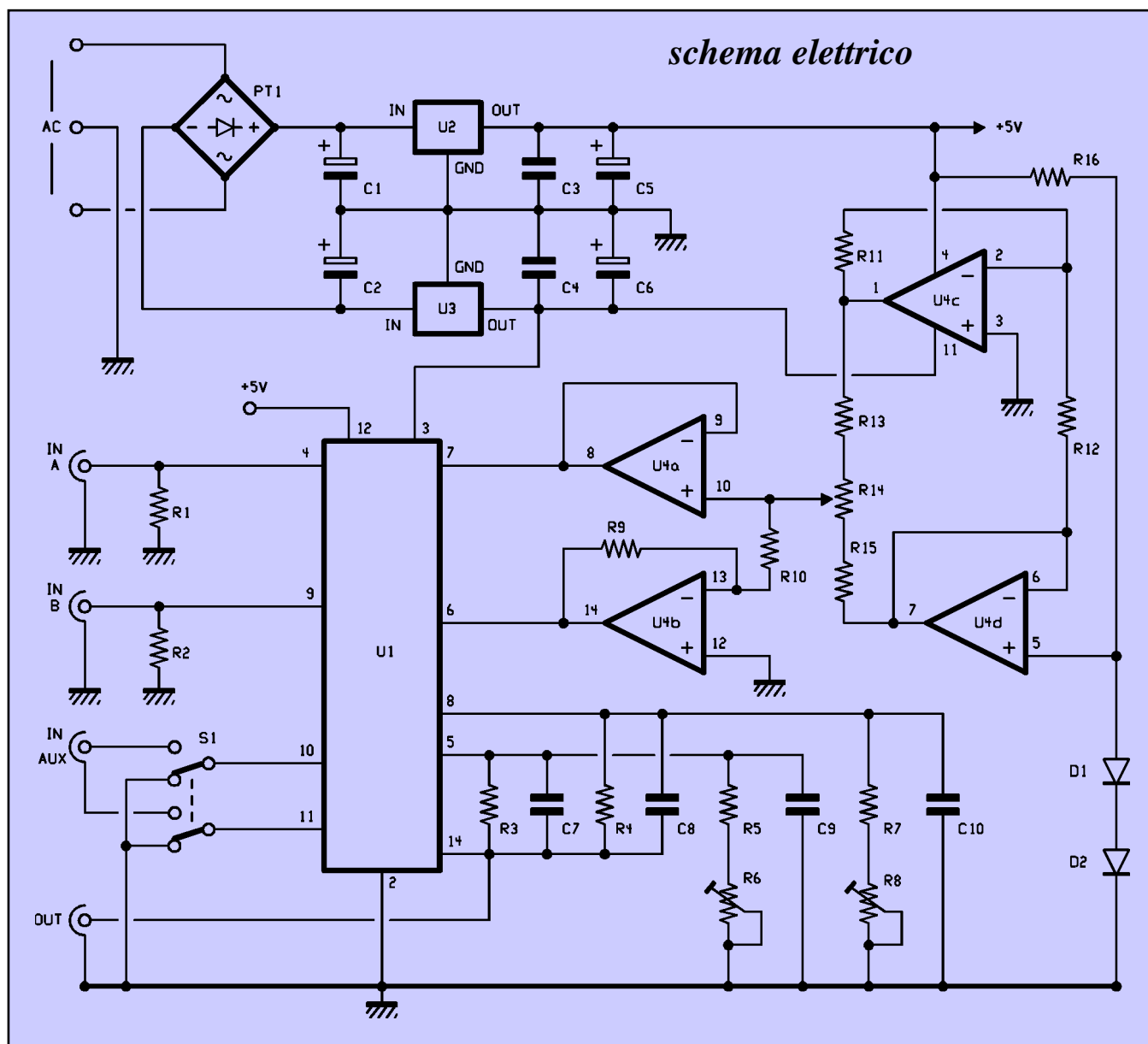
di Marco Rossi

Vi è mai capitato di voler preparare dei filmati un po' particolari, magari ottenuti facendo dissolvere un'immagine per passare ad un'altra, oppure creando una cornice o un contorno allo schermo (tipo l'effetto sogno) per renderlo più originale? Beh, se ci avete pensato un po' certamente vi sarete accorti, facendo qualche ricerca, che per ottenere questi ed altri effetti occorrono apparecchiature costose, alla portata dei professionisti ma sconsigliate per chi con film e filmini si diletta soltanto. Per non parlare delle titolatrici, che richiedono oltre ad un computer per preparare le scritte, anche un "genlock", cioè un

sovrappositore di immagine; senza contare che il computer dovrebbe avere l'uscita video composita. Insomma, un bel po' di roba e di soldi.

Se volete comunque armeggiare con video, filmati, e simili, una soluzione abbastanza economica la trovate in questo articolo: abbiamo infatti realizzato e pubblicato in queste pagine il progetto di un dispositivo Fader Video, che permette di inviare ad un monitor con ingresso video composito (o ad un televisore dotato di presa video o SCART) due segnali video provenienti da sorgenti differenti; il circuito permette non solo di selezionare uno dei due (altrimenti sarebbe un





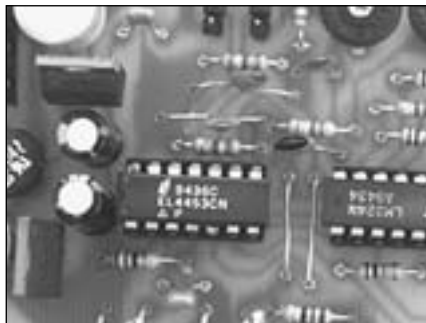
semplice commutatore), ma anche di passare gradualmente dall'uno all'altro, arrivando a sovrapporli dosando l'uno in misura opposta all'altro. In altre parole, si può vedere un segnale ed ignorare l'altro, oppure vedere, ad esempio, il primo segnale al 90% ed il secondo al 10%, oppure il primo al 70% ed il secondo al 30%, ecc. Oltre ai due segnali video selezionabili gradualmente il dispositivo accetta un terzo segnale che però viene introdotto con la sua ampiezza normale, ovvero non viene regolato o introdotto gradualmente: questo terzo segnale arriva ad un ingresso detto "ausiliario" utilizzato per introdurre titoli nel testo, oppure pattern o altre immagini prodotte da computer e/o registrate su cassetta. Tutto il circuito, nonostante la notevole funzio-

ne che svolge, si limita praticamente ad un solo circuito integrato: si tratta dell'EL4453C della Elantec, un componente molto complesso ed affidabile costruito appositamente per creare gli effetti Picture In Picture (dall'inglese Immagine dentro un'Immagine) nei TV color e nei videoregistratori più sofisticati, o per introdurre i menù di programmazione sovrapponendoli all'immagine stessa. L'integrato EL4453C è stato studiato appositamente per elaborare segnali video, e garantisce una banda passante più che sufficiente: ben 80 MHz! Pensate infatti che il segnale video (canale) ha una larghezza di banda di 5,5 MHz. Impiegando opportunamente l'integrato della Elantec abbiamo messo a punto il fader video di cui trovate lo schema elettrico in queste

pagine: il circuito, lo vedete, è tutto sommato semplice, dato che oltre al super-integrato EL4453C abbiamo quattro operazionali (tutti racchiusi in un comune LM324N) e due regolatori di tensione, oltre a qualche componente passivo indispensabile a far funzionare il tutto a dovere. Per capire come funziona il circuito dobbiamo considerare il funzionamento di quello che è il suo componente principale: l'integrato U1; questo accetta i segnali video da elaborare agli ingressi A e B, localizzati rispettivamente ai piedini 4 e 9 (le resistenze R1 ed R2 servono ad adattare l'impedenza di ingresso a quella di uscita dei dispositivi video che si collegano al nostro circuito). I segnali video A e B sono riferiti a massa, ovvero applicati ad ingressi sbilanciati; il terzo

segnale, quello ausiliario, è applicato all'ingresso differenziale costituito dai piedini 10 e 11 che, mediante il doppio deviatore S1, possono essere connessi alla massa (per disattivare il predetto ingresso) o all'ingresso AUX (per prelevare ed inserire nell'immagine di uscita il terzo segnale). L'uscita video che permette di vedere su un televisore o su un monitor (dotati di presa SCART o ingresso video composito a 75 ohm) l'immagine risultante dalla miscelazione dei segnali è localizzata al piedino 14, ed è sbilanciata a 75 ohm d'impedenza.

Il segnale che giunge al piedino 14 può essere quello dell'ingresso A, quello dell'ingresso B, oppure l'insieme di entrambi, sovrapposti in misura inversa (cioè più cresce l'uno più diminuisce l'altro) o, ancora, l'insieme di A, B e del segnale in arrivo dall'ingresso ausiliario (se S1 è disposto sui punti AUX). A determinare da cosa è composto il segnale video di uscita provvedono i quattro operazionali contenuti nell'U4: questi realizzano un generatore di ten-



sione duale (U4c e U4d) regolabile mediante il potenziometro R14, tensione che viene applicata ai due amplificatori operazionali, uno in configurazione non-invertente (U4a) e l'altro connesso in modo invertente (U4b). Vi chiederete il perché di ciò, e ci sembra giusto spiegare dove sta il trucco: l'EL4453C viene controllato con livelli di tensione, applicati ai suoi ingressi di controllo: il piedino 7 determina il livello del segnale A da portare all'uscita, mentre il 6 controlla il segnale B; la tensione di controllo applicabile a questi piedini può essere compresa tra 0 e 1 volt, intendendo che a zero volt, o comunque quando il piedino 6 è più positivo del 7, passa solo il segnale A, mentre quando il 6 è ad un potenziale minore del 7 (e comunque è a zero volt)

l'integrato EL4453C

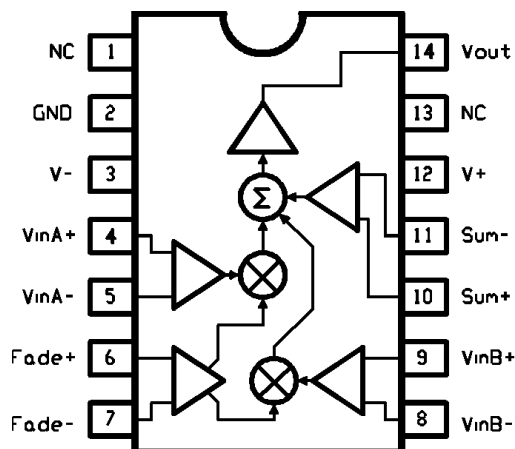
Per realizzare il fader video abbiamo impiegato un circuito integrato dedicato a tale applicazione: l'EL4453C della Elantec; si tratta di un chip utilizzato principalmente per realizzare il Picture In Picture (inserimento di un'immagine in quella principale) nei televisori di maggior pregio o per inserire menù di regolazione e di programmazione nei TV e nei videoregistratori. L'integrato della Elantec può miscelare due segnali video o selezionarne uno soltanto, rendendolo disponibile alla propria uscita; i due segnali possono essere trasportati all'uscita in una percentuale che varia in funzione della tensione applicata ai suoi ingressi di controllo, ovvero ai piedini 6 e 7. Il funzionamento dell'integrato si può così riassumere: gli ingressi di controllo stabiliscono

la percentuale di presenza dell'immagine dovuta a ciascun segnale video e, più precisamente, il piedino 6 agisce sul segnale del canale A (quello che si applica al piedino 4) mentre il 7 agisce sul canale B (quello relativo al piedino 9). A ciascuno degli ingressi può essere applicata una tensione compresa tra 0 e 1 volt, sia positiva che negativa, e la differenza di potenziale tra i piedini 6 e 7 determina di fatto la presenza o l'assenza di un segnale: quando il piedino 6 è a potenziale positivo rispetto al 7 passa prevalentemente il segnale del canale A, mentre se è il piedino 7 ad essere positivo rispetto al 6 passa all'uscita più segnale del canale B rispetto

a quello in arrivo dall'A. Se i piedini 6 e 7 sono equipotenziali passano i due segnali, che ritroviamo all'uscita in pari misura: in termini di immagine, il video sovrappone le due immagini dovute ai segnali dei canali A e B. Giocando sulle tensioni di polarizzazione dei piedini 6 e 7, cioè aumentando quella di uno e riducendo parallelamente quella dell'altro, si ottiene l'effetto tipico del fader, cioè si ha la dissolvenza di un'immagine a favore di un'altra: ad esempio, se un'immagine ritrae una montagna e l'altra le nuvole, svanisce lentamente la montagna per fare posto, sullo schermo del TV,

alle nuvole. Per far uscire uno solo dei segnali occorre applicare una differenza di potenziale di 1 volt tra gli ingressi di controllo, con la seguente modalità: ponendo il piedino 6

positivo rispetto al 7 (es. il 6 ad 1V e il 7 a 0V) dall'uscita dell'integrato preleviamo il solo segnale video applicato all'ingresso A, mentre quello del B è eliminato; viceversa, se è il 7 ad essere positivo rispetto al 6 (es. il 6 è a 0V e il 7 a 1V) all'uscita si presenta il segnale dell'ingresso B, mentre quello dell'A viene eliminato. L'integrato EL4453C dispone anche di un terzo ingresso utilizzabile per sovrapporre titoli o pattern all'immagine: fa capo ai piedini 10 e 11 (ingresso bilanciato) ed il segnale video composito applicato ad esso si sovrappone a quello di uscita senza alcuna limitazione, e senza risentire del controllo di fading.



piano di cablaggio

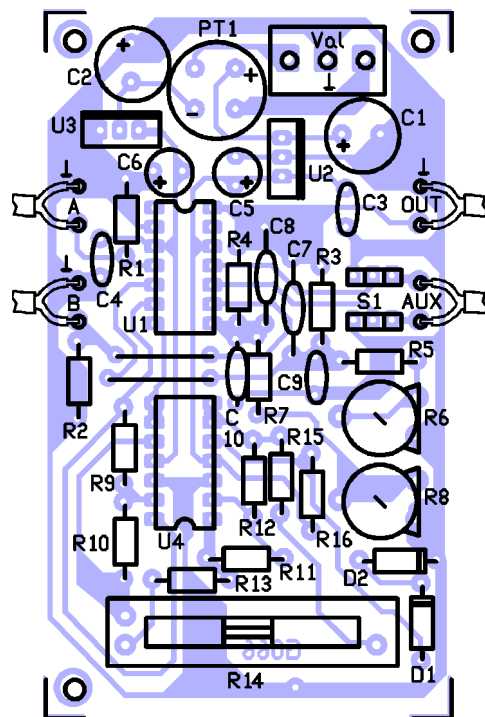
COMPONENTI

R1: 56 Ohm
R2: 56 Ohm
R3: 390 Ohm
R4: 390 Ohm
R5: 390 Ohm
R6: 1 Kohm trimmer
 min. MO
R7: 390 Ohm
R8: 1 Kohm trimmer
 min. MO
R9: 10 Kohm
R10: 10 Kohm
R11: 10 Kohm
R12: 10 Kohm
R13: 220 Ohm
R14: 5 Kohm slider
R15: 220 Ohm
R16: 10 Kohm
C1: 470 µF 25VL elettr.
C2: 470 µF 25VL elettr.
C3: 100 nF multistrato
C4: 100 nF multistrato
C5: 100 µF 25VL elettr.
C6: 100 µF 25VL elettr.
C7: 47 pF ceramico
C8: 47 pF ceramico
C9: 47 pF ceramico
C10: 47 pF ceramico

D1: 1N4148 Diodo
D2: 1N4148 Diodo
PT1: Ponte diodi 1A
U1: EL4453C
U2: 7805 regolatore
U3: 7905 regolatore
U4: LM324

S1: Jumper
 da stampato

Varie:
 - morsettiera 3 poli;
 - stampato cod. G066;
 - zoccolo 7 + 7 (2 pz.).



passa solo il segnale B.

Per comandare separatamente i singoli segnali ci basterebbe quindi applicare le tensioni di controllo con un potenziometro per ciascuno degli ingressi di controllo (Vfade+ e Vfade-, rispettiva-

mente i piedini 6 e 7) ma per quello che vogliamo fare, cioè per ottenere un fader, dobbiamo procedere in altro modo: in pratica dobbiamo fare sì che se il potenziale del piedino 6 aumenta quello del 7 diminuisce allo stesso

modo, così da creare la miscelazione e la dissolvenza di un'immagine e la maggior presenza di quella sull'altro canale. Per ottenere l'effetto del fader abbiamo utilizzato un circuito ad operazionali alimentato con il cursore di un solo potenziometro ai capi del quale è presente una tensione positiva ed una negativa rispetto a massa: il potenziometro (R14) dispone quindi sul suo cursore di una tensione positiva o negativa a seconda che si sposti quest'ultimo verso l'uscita dell'operazionale U4d o verso quella di U4c. Le tensioni sono sufficientemente stabilizzate e precise, dato che sono ottenute prendendo la tensione dovuta alla caduta diretta di due diodi (D1 e D2) polarizzati direttamente; il riferimento è quindi applicato all'ingresso non-invertente (piedino 5) dell'U1d che dà alla propria uscita il medesimo potenziale, utilizzato per pilotare U4c che funziona da amplificatore invertente a guadagno unitario e che quindi dà alla propria uscita (piedino 1) un potenziale di pari valore di quello uscente dal piedino 7 dell'U4d, però negativo. Lasciando in mezzo il cursore del potenziometro di "fading" (R14) sia U4a che U4b ricevono in ingresso zero volt, quindi teoricamente (a parte minime differenze dovute ai singoli offset) non hanno tensione in uscita: in queste condizioni, dato che gli ingressi di controllo sono allo stesso potenziale, entrambi i segnali A e B giungono all'uscita dell'integrato e si presentano ai punti OUT. Portando il cursore dell'R14 verso l'estremo collegato alla resistenza R13 U4a e U4b ricevono in ingresso una tensione negativa, proporzionale al valore della resistenza inserita tra il cursore del potenziometro e la R14: in altre parole, tanto più si avvicina il cursore ad R13, tanto più negativo diviene il potenziale dato agli operazionali. In queste condizioni U4a, funzionando da amplificatore non-invertente, fornisce dal suo piedino 8 un potenziale negativo, mentre U4b, funzionando da amplificatore invertente, fornisce il medesimo potenziale, però di polarità opposta: quindi il piedino 7 diviene più negativo del 6, e il segnale dell'ingresso A passa all'uscita con maggiore presenza di quello del B. Viceversa, portando il cursore dell'R14 oltre la metà della corsa, in direzione dell'estremo

la titolazione elettronica

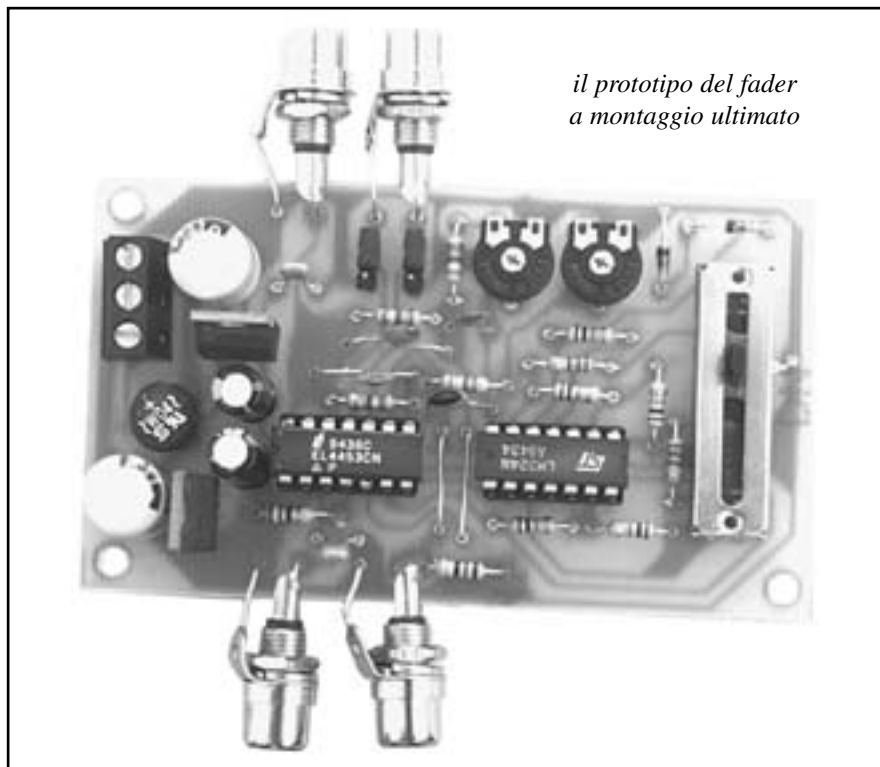
Il circuito del fader video dispone di un ingresso ausiliario a cui si può applicare il segnale per effettuare titolazioni o sovrapposizione di menu, pattern e maschere di vario genere create ad esempio su computer e/o registrate su videocassetta: l'ingresso AUX si attiva spostando il comando del deviatore S1 in modo che porti i punti IN AUX ai piedini 10 e 11 del chip; la funzione si disattiva ponendo a massa questi piedini. Per effettuare la titolazione elettronica o la sovrapposizione di immagini create a computer bisogna che il computer stesso disponga di un'uscita video composita a 75 ohm, altrimenti occorre utilizzare un convertitore per ottenere questo segnale (ad es. una scheda VGA/PAL); alcuni computer dispongono già dell'uscita composita: ad esempio i Commodore Amiga 500, 500+, ecc.

collegato ad R15, gli operazionali U4a e U4b ricevono una tensione positiva: il primo fornisce dal piedino 8 un potenziale positivo, mentre il secondo, tramite il piedino 14, fornisce ad U1 una tensione di pari valore, però negativa. Adesso abbiamo il piedino 7 più positivo del 6, e quindi passa prevalentemente il segnale dell'ingresso B.

Portando il cursore del potenziometro di fading tutto verso R15, gli operazionali U1a e U1b hanno le uscite rispettivamente a circa -0,5V e a circa 0,5V positivi: in pratica tra i due ingressi vi è la differenza di potenziale di 1 volt; dato che il piedino 7 dell'U1 è a potenziale positivo rispetto al 6, all'uscita dello stesso integrato passa soltanto il segnale B, mentre l'A viene eliminato. Al contrario, portando il cursore dell'R14 tutto verso l'estremo collegato ad R13 U1a e U1b ricevono una tensione negativa di circa -0,5V, cosicché il primo porta la medesima tensione ed il secondo fornisce invece 0,5V positivi: in questo caso c'è ancora la differenza di potenziale di 1V tra i due ingressi di controllo, però il piedino 6 è positivo rispetto al 7, quindi il segnale B viene bloccato e all'uscita arriva il 100% del segnale dell'ingresso A.

L'ingresso AUX agisce invece separatamente, dato che non prevede il fading ma sovrappone il proprio segnale direttamente a quello di uscita: portando a massa i piedini 10 e 11 si disinserisce la sovrapposizione, mentre applicando ad essi il segnale dell'IN AUX il medesimo viene sovrapposto a quello risultante dal fading tra A e B. E' tutto chiaro? Ultima cosa: R6 ed R8 sono trimmer che permettono di registrare il funzionamento dell'integrato, in modo che quando il cursore di R14 è tutto verso R13 esca solo il segnale A, mentre portandolo tutto verso R15 esca solamente il segnale B.

L'intero circuito è alimentato con un trasformatore da rete avente il secondario da 6+6 volt a presa centrale collegato ai punti AC: il ponte raddrizzatore rettifica la tensione alternata ricavandone impulsi positivi con i quali carica i condensatori C1 e C2; ai capi di questi abbiamo rispettivamente una tensione positiva di circa 8V ed una negativa di pari valore, tensioni che vengono poi ridotte dai regolatori integrati U2 (7805) e U3 (7905) ottenendo ñ5 volt



con cui si alimenta la sezione degli operazionali (alimentati appunto a tensione duale) e l'EL4453C, che richiede anch'esso un'alimentazione stabilizzata di $\pm 5V$.

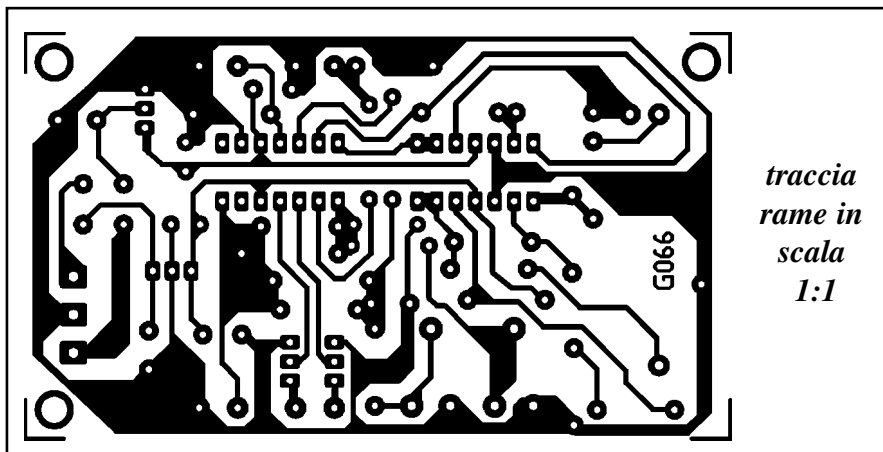
IN PRATICA

Abbandoniamo adesso lo schema elettrico del circuito e pensiamo alla realizzazione ed al collaudo del fader: innanzitutto bisogna preparare il circuito stampato sul quale montare poi tutti i componenti; per aiutarvi nel compito pubblichiamo in questa pagina la traccia lato rame da seguire fedelmente per mettere a punto il circuito. Consigliamo di non modificare alcuna pista dello stampato, perché ciò potrebbe

alterare il funzionamento dell'integrato EL4453C. Inciso e forato il circuito stampato si può provvedere al montaggio dei componenti iniziando con le resistenze e con i diodi (attenzione alla fascetta colorata sul loro corpo: indica il terminale di catodo) e proseguendo con gli zoccoli per i due integrati; si montano poi i due trimmer, tutti i condensatori, avendo cura di rispettare la polarità di quelli elettrolitici, quindi il ponte raddrizzatore e i due stabilizzatori di tensione 7805 e 7905. Attenzione ad inserire il ponte nel verso giusto, e attenzione anche al verso di inserimento dei regolatori: il 7805 (U2) va con il lato metallico rivolto all'elettrolitico C1, mentre il 7905 (U3) deve essere disposto con il lato metallico rivolto a C2. Il potenziometro R14 deve essere uno slider con passo di 48 mm, lineare ovviamente, da montare direttamente sul circuito stampato. Il doppio deviatore S1, a seconda del tipo che trovate, potete montarlo direttamente sullo stampato, oppure al di fuori, collegandolo con degli spezzone di filo. Non dimenticate quindi i ponticelli di interconnessione, che vanno realizzati utilizzando pezzetti di filo di rame nudo del diametro di 0,6÷1 mm. Terminato il montaggio controllate che ogni componente stia al proprio posto; inserite quindi l'LM324 e

PER IL MATERIALE

Tutti i componenti sono facilmente reperibili ad eccezione dell'integrato EL4453C il quale può essere richiesto (costa 21.000 IVA compresa) alla ditta Futura Elettronica, tel. 0331-576139, fax 0331-578200.



*traccia
rame in
scala
1:1*

l'EL4453C nei rispettivi zoccoli, orientandoli come illustrato nella disposizione componenti visibile in queste pagine. Terminato il montaggio si può provvedere al collaudo, per il quale occorre collegare con cavetti coassiali gli ingressi A e B alle uscite di due fonti video: ad esempio videolettori; l'uscita va collegata all'ingresso di un monitor video composito, oppure, tramite un cavo adattatore video composito/SCART, alla presa SCART di un televisore che ne sia dotato. Il circuito fader va alimentato collegando ai punti AC il secondario di un trasformatore con primario da rete 220V/50 Hz, capace di erogare 6+6V ed una corrente di 200 milliampère; gli estremi del secondario vanno collegati alle piazzole che portano agli ingressi del ponte raddrizzatore, mentre la presa centrale va alla piazzola collegata a massa. Il primario va invece collegato ad un cordone di alimentazione terminante con una spina di rete che, terminate le saldature e isolati tutti i collegamenti, va inserita in una presa sotto tensione. Una volta alimentato il circuito, accesi i videolettori e il monitor, provate ad

agire sul perno del potenziometro R14, verificando il passaggio dal segnale di uno dei VCR a quello dell'altro; in questa fase conviene disinserire l'ingresso AUX collegando a massa i piedini 10 e 11 mediante il deviatore S1. Per tarare



i trimmer occorre ruotare il potenziometro di fading tutto in un verso, e verificare, sconnettendo la fonte video relativa al canale che dovrebbe vedersi, che l'altro canale sia completamente oscurato: in pratica per tarare R6 bisogna sconnettere il canale B, quindi si porta il cursore dello slider tutto verso R15 in modo da inserire il canale B ed

annullare l'A; in questa situazione, avendo scollegato il canale B, lo schermo del monitor (o TV) deve apparire scuro. Se ciò non accade, ovvero se si vede qualcosa del canale A (che dovrebbe essere soppresso) ruotate il cursore del trimmer R6 lentamente fino ad eliminare il residuo di immagine dello stesso canale. Ricollegate quindi il canale B e scollegate l'A, poi spostate il cursore dello slider R14 all'estremo opposto, e verificate che nel video non appaia alcuna immagine; se compare il segnale del canale B agite sul cursore del trimmer R8 ruotandolo lentamente fino ad oscurare lo schermo. Fatto ciò il dispositivo è tarato ed è pronto all'uso. Racchiudetelo in un contenitore possibilmente metallico, collegando ad esso, in un solo punto, la massa dell'alimentatore o del trasfor-

matore (presa centrale del secondario); ingressi ed uscite possono essere realizzate con prese RCA da pannello, possibilmente isolate dal metallo della scatola, e collegate allo stampato mediante spezzoni di cavo coassiale, la cui calza metallica deve essere collegata a massa in corrispondenza di ciascun ingresso o uscita.

RM ELETTRONICA SAS

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

rivenditore autorizzato:

 **FUTURA
ELETTRONICA**

**NUOVA
ELETTRONICA**

G.P.E. Else Kit

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

Questo Corso di Elettronica, che si articola in più puntate, è rivolto ai lettori alle prime armi, ovvero a coloro che - pur essendo attratti ed affascinati dal mondo dell'elettronica - hanno una limitata conoscenza di questa materia. Pur senza trascurare l'esposizione di concetti teorici di base, è nostra intenzione privilegiare l'aspetto pratico, convinti che solo un' immediata verifica "sul campo" possa fare comprendere al meglio le leggi fondamentali che stanno alla base dell'elettronica. Ci auguriamo che questo Corso possa essere utile sia a coloro che si interessano a questa materia per hobby sia a quanti hanno un interesse professionale specifico (studenti di elettronica, tecnici, eccetera). A tutti auguriamo una proficua lettura.

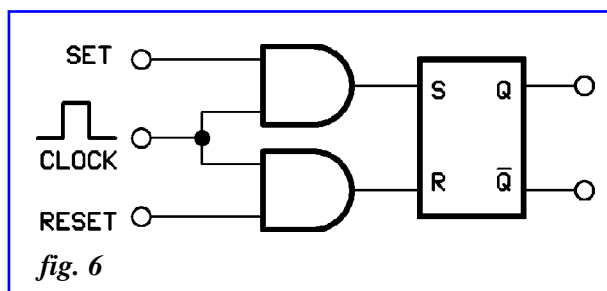
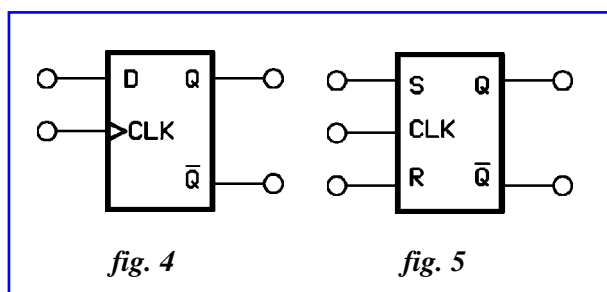
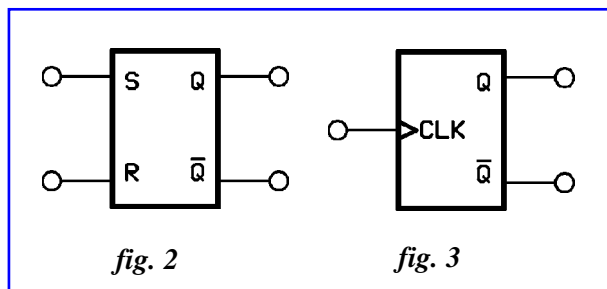
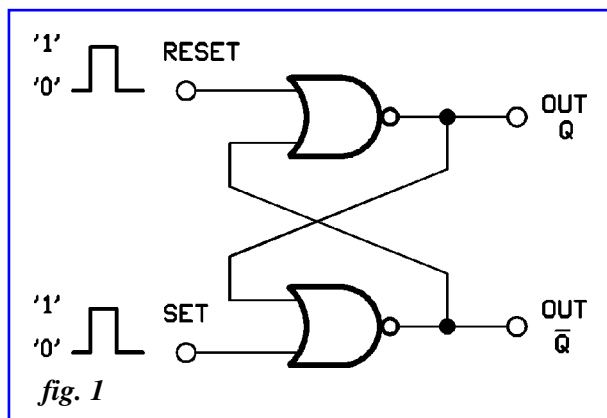


a cura
della Redazione

I FLIP-FLOP

I FLIP-FLOP sono forse i circuiti più importanti dell'elettronica digitale, perché costituiscono la base per realizzare la gran parte dei sistemi logici, anche i più complicati. Perciò in questo numero della rivista ne parleremo cercando di presentarli adeguatamente a chi non li conosce, rispolverando i ricordi anche a chi li ha conosciuti e non li rivede da un pezzo. Innanzitutto, cos'è un flip-flop? Semplice, è un circuito logico a commutazione che può assumere uno stato logico stabile 1 o 0, quando viene eccitato uno dei suoi ingressi di comando, solitamente chiamato "trigger" oppure "clock" (convenzionalmente abbreviati, rispettivamente, T e CK). A questo punto verrebbe da chiedersi che differenza c'è tra una normale porta logica ed un flip-flop; domanda giusta, che richiede una risposta che tolga ogni dubbio: il flip-flop conserva lo stato logico che assume a seguito dell'eccitazione del suo ingresso di comando, mentre una qualunque porta logica varia il proprio stato di uscita a seguito della variazione significativa dello stato dei suoi ingressi, ma ritorna a riposo (nelle condizioni iniziali) quando la variazione in ingresso viene meno. Normalmente un flip-flop ha la caratteristica di presentare in uscita ogni volta lo stato logico assunto dal suo ingresso dati prima che gli venga dato l'impulso di eccitazione: ad esempio, se l'ingresso dati (solitamente marcato D, cioè DATA) si trova ad 1 logico, subito dopo l'impulso di trigger è l'uscita ad assumere questo stato. Tuttavia il comportamento dipende dal tipo di flip-flop a cui ci si riferisce. Allora, per capire meglio i flip-flop dobbiamo distinguerli tipo per tipo, analizzando la struttura, il funzionamento, e l'applicazione di ciascuno. Tutti possono essere costituiti da porte logiche ma anche da transistor; per semplificare le

cose vedremo solo esempi composti da "gate" logici. Partiamo dal primo, illustrato in figura 1, nel quale vediamo due porte NOR interconnesse: si tratta di uno dei flip-flop più semplici, che possiamo paragonare ad un bistabile formato da due transistor bipolari (NPN ad esempio) e che prende il nome di flip-flop "RS". Il funzionamento si spiega considerando la tabella di verità di una porta NOR, la quale dà zero in uscita se almeno uno dei suoi ingressi è ad 1 logico, mentre assume 1 logico solo se entrambi gli ingressi sono a zero. Supponiamo che inizialmente la NOR in alto abbia l'uscita a zero logico; questa condizione ci permette di studiare il funzionamento del circuito logico, ed è realistica: infatti a riposo una delle due porte (a causa delle differenze esistenti nella costruzione dei componenti a semiconduttore) ha per forza l'uscita a livello alto e l'altra ce l'ha a zero. Allora, il punto "OUT Q" è a livello basso e lo stesso vale per l'ingresso della NOR sotto che ad esso è collegato; se supponiamo di avere entrambi gli ingressi SET e RESET non collegati, cioè a zero logico, vediamo che il punto "OUT /Q" è a livello alto e con esso assume l'1 logico l'ingresso ad esso collegato della NOR in alto. Il punto "OUT Q" è effettivamente a livello basso, come supposto all'inizio: infatti la NOR ha almeno un ingresso a livello alto e la sua uscita si attesta a zero logico. Notate che le uscite Q e /Q prendono il nome rispettivamente di uscita diretta ed uscita complementata (negata). Notate quindi la caratteristica principale del flip-flop RS: un impulso positivo all'ingresso S (Set) pone a livello alto l'uscita diretta, mentre un impulso positivo all'ingresso R manda quest'ultima a zero; evidentemente la /Q, che è il complemento dell'uscita diretta, assume sempre lo stato logico opposto a quello



assunto, di volta in volta, da quest'ultima. Vediamo ancora lo schema di fig. 1 e supponiamo di applicare un breve impulso a livello al piedino di SET del circuito rimasto, nel frattempo, nelle condizioni viste precedentemente: in questo caso la NOR in basso si trova con un ingresso a livello 1 (l'altro, rigidamente connesso a Q, è a zero logico) e la sua uscita commuta da 1 a zero logico; la NOR in alto si trova quindi tutti e due gli ingressi a livello 0, cosicché la sua uscita commuta da zero ad 1 logico. Abbiamo quindi la seguente situazione: l'uscita Q è ad 1 logico e la /Q è ora a zero; tutto per un impulso positivo dato all'ingresso SET. Possiamo allora dedurre che un impulso positivo applicato all'ingresso di SET del flip-flop RS ne porta a livello alto l'uscita diretta. Se adesso immaginiamo di applicare lo

stesso impulso positivo all'ingresso di RESET, vediamo che la NOR in alto si trova almeno un ingresso ad 1 logico e commuta lo stato della propria uscita da 1 a 0 logico, forzando a tale livello anche l'ingresso della NOR in basso ad essa collegato. Ora, dato che (finito l'impulso inviato prima al SET) l'ingresso di SET è allo stato 0, la NOR in basso si trova entrambi gli ingressi a livello logico basso e commuta lo stato della propria uscita da 0 ad 1 logico. Notate quindi che un impulso al piedino di RESET resetta, ovvero azzerà il flip-flop RS: infatti ne porta a zero logico l'uscita Q. Non è possibile e non ha senso tenere SET e RESET allo stesso livello, giacché il flip-flop in tal caso non commuta; almeno in teoria, perché nella pratica se i due ingressi sono entrambi a livello 1 commuta in una delle condizioni a causa delle pur minime differenze tra i circuiti degli ingressi. Il simbolo del disegno elettronico attribuito al flip-flop RS è quello che si vede in figura 2: in esso si distinguono le uscite diretta e complementata, e i due piedini di SET e RESET. Notate ora che il flip-flop RS costituisce una memoria elementare, cioè è capace di immagazzinare un dato: infatti eccitando il suo piedino di SET l'uscita Q assume e conserva lo stato logico 1; per cancellare il dato in memoria basta dare un impulso al RESET, che equivale ad immagazzinare il dato 0. Partendo dallo schema di base si possono realizzare dispositivi più complessi come quello di fig. 6, che è poi quello del flip-flop RST: questo dispone dei soliti set e reset, però i livelli logici applicati ad essi non producono alcun effetto finché non giunge un impulso di eccitazione ad un terzo ingresso, quello di CLOCK. L'impulso deve essere positivo (qualora fosse negativo vedremmo l'indicazione /CLOCK oppure /CK nel simbolo grafico) infatti le porte AND si sbloccano solo portando a livello alto i loro ingressi. Il funzionamento del flip-flop RST appare chiaro verificando le due condizioni che già conosciamo: se diamo il livello alto all'ingresso SET l'uscita del flip-flop assume l'1 logico solo se diamo un impulso a livello alto al CLOCK, dato che diversamente, avendo le due AND almeno un ingresso a livello basso, sia S che R sono a livello basso. Dando l'impulso di clock, la AND in alto si trova entrambi gli ingressi ad 1 logico e pone la propria uscita nello stesso stato, mentre la AND sotto ha l'uscita a zero logico perché il RESET è a zero. Il flip-flop presenta quindi l'uscita Q a livello alto, ovvero viene settato. Per resettarlo basta porre a livello alto il RESET (il SET deve stare a zero) e dare un nuovo impulso positivo al CLOCK: ora la NAND in alto ha l'uscita a zero e quella sotto, trovandosi entrambi gli ingressi ad 1 logico, pone la propria uscita a livello alto e comanda il punto R del flip-flop, la cui uscita Q assume lo zero logico. Vedete quindi che anche il flip-flop RST costituisce una cella di memoria, questa volta attivabile da un impulso separato da quello dei dati. Una variante dell'RST è il flip-flop "T" (dall'inglese Toggle=scatto) la cui struttura è quella mostrata dalla fig. 7 ed il simbolo grafico è invece quello di figura 10. Questo flip-flop è un RST connesso in modo "latch" (che in inglese significa blocco, catenaccio) cioè con le uscite diretta e

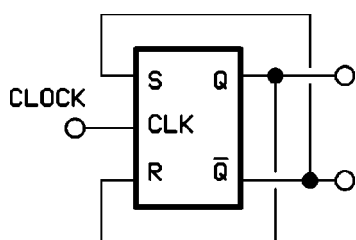


fig. 7

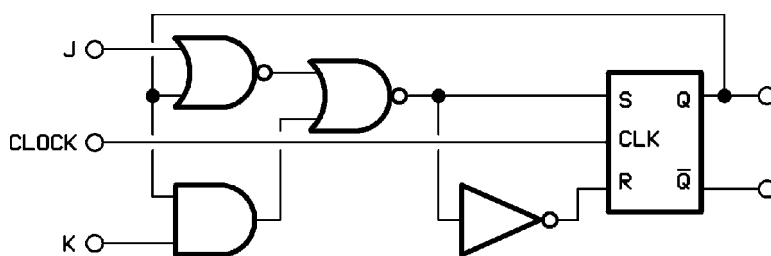


fig. 8

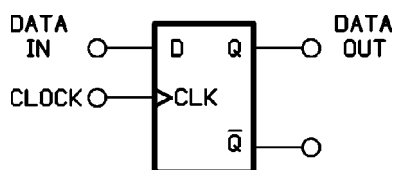


fig. 9

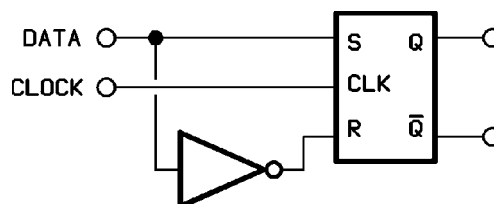


fig. 10

complementata connesse rispettivamente al reset e al set; in questo modo ogni impulso positivo al piedino di trigger (CLK) determina una commutazione dello stato delle uscite. Per comprendere quanto detto basta considerare lo schema di fig. 7 e supporre che l'uscita Q sia a livello basso ($\bar{Q}$ è a livello alto). In queste condizioni S è ad 1 logico ed R si trova invece a zero; un impulso positivo al CLK attiva le AND facendo passare agli ingressi set e reset del flip-flop RS interno i livelli logici di S ed R: l'uno logico raggiunge quindi il set, settando il flip-flop, ovvero portandone ad 1 logico l'uscita, mentre lo zero al reset non provoca alcuna azione. Esaurito l'impulso di clock abbiamo una nuova situazione: S a livello basso ed R a livello alto. Un nuovo impulso di clock inverte la condizione delle uscite, dato che al reset dell'RS giunge ora un livello alto e al set un livello basso: il flip flop porta la Q a livello zero e la $\bar{Q}$ ad 1 logico. Appare quindi evidente che se diamo un nuovo impulso al CLK, trovandoci nella situazione vista per il primo impulso (S ad 1 logico e R a zero) avremo una nuova inversione dello stato delle uscite, e così accadrebbe ad ogni successivo impulso dato al CLK. Il flip-flop T è quindi l'elemento di base per i contatori binari, dato che ogni due impulsi di clock ripresenta lo stesso stato alle uscite: se partiamo con l'1 all'uscita diretta, lo ritroviamo solo dopo 2 impulsi di clock, numero che rappresenta appunto 2 elevato alla prima potenza. Notate anche che il flip-flop T è un divisore di frequenza per 2, giacché pilotando il CLK con un segnale rettangolare a frequenza costante si ottengono alle uscite due segnali a frequenza dimezzata: infatti Q e Q negativo ($\bar{Q}$) danno ciascuna lo stesso livello, ad esempio quello positivo, dopo due impulsi positivi di trigger (clock). E' quindi l'indispensabile mattone per costruire gli altrettanto indispensabili divisori di frequenza, utili ad esempio per ottenere le temporizzazioni in una rete logica che richiede più frequenze partendo da quella generata da un solo oscillatore, oppure per minimizzare le variazioni di fre-

quenza in un segnale di clock (in questo caso si parte da una frequenza molto più alta e la si divide, in modo da avere lo stesso effetto sulle eventuali deviazioni). Tornando allo schema del flip-flop RST (fig. 3) possiamo vedere un nuovo circuito a commutazione che chiamiamo correntemente flip-flop D: lo schema in questo caso è quello che ci mostra la fig. 4, mentre il simbolo grafico è quello di fig. 9. Notiamo subito che in questo l'ingresso S è comandato insieme all'R, anche se i due si trovano sempre e comunque ad avere livelli logici opposti. Il flip-flop D ha un funzionamento che somiglia a quello del T, però in più ha un ingresso di dati: praticamente, mentre il flip-flop T cambia lo stato delle proprie uscite ad ogni impulso positivo ricevuto dal CLK, il D porta all'uscita diretta (adeguando lo stato di quella complementata) lo stato logico applicato all'ingresso dati. Il funzionamento si comprende se si considera lo schema di fig. 4 e si suppone di applicare, ad esempio, lo stato 0 al DATA: l'ingresso S del flip-flop RST è a zero logico mentre l'R è ad uno (la NOT inverte la condizione logica applicata al DATA) logico; dando un impulso positivo al CLK i livelli logici di S ed R passano al flip-flop di base, che è il solito RS, la cui uscita diretta assume lo zero logico e quella complementata passa ad 1. Vedete quindi che all'arrivo dell'impulso di eccitazione dato al CLK il flip-flop di fig. 9 porta all'uscita lo stato logico applicato al DATA: 0 in questo caso. Se invece si applica lo stato logico 1 al DATA, al ricevimento dell'impulso di clock la situazione agli ingressi S ed R del flip-flop RST (quindi a quelli del flip-flop base, cioè dell'RS) è la seguente: $S=1$, $R=0$; perciò l'uscita Q assume l'1 logico e la $\bar{Q}$ passa a zero logico. Il flip-flop D è anch'esso un divisore di frequenza come il T, e usato come cella di memoria elementare è il più completo: infatti ha un solo ingresso per il dato da memorizzare (dato "ritirabile" all'uscita Q) ovvero il DATA (abbreviato in D nel simbolo grafico) che viene immagazzinato eccitando il CLK col solito impulso positivo. Per otte-

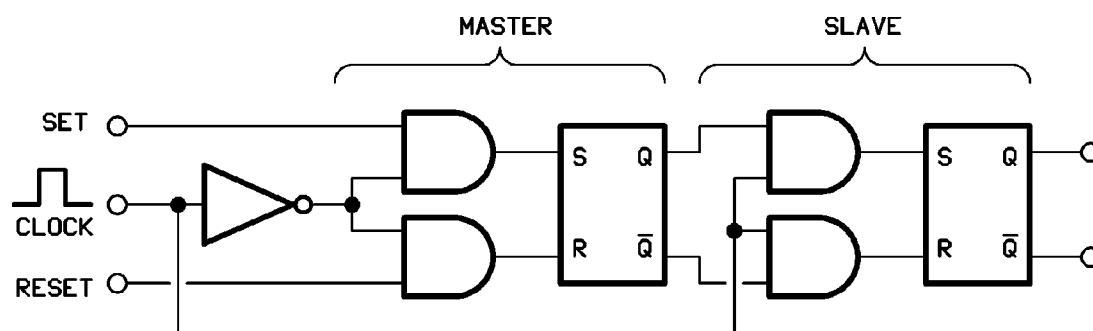


fig. 11

nera un divisore di frequenza occorre connettere il flip-flop D in modo latch, trasformandolo in uno di tipo T (fig. 20); ciò si ottiene semplicemente connettendo l'uscita negata all'ingresso D. Spesso e volentieri i flip-flop D disponibili in commercio hanno anche gli ingressi di set e reset distinti, cioè accessibili dall'esterno: ciò permette di far partire il flip-flop settato o resettato quando, per la struttura del circuito nel quale è inserito, una di queste condizioni è indispensabile per ottenere un certo modo di funzionamento. Un esempio è il CD4013, integrato CMOS che raggruppa 2 flip-flop di tipo D aventi in comune soltanto i piedini di alimentazione; la figura 16 ci mostra uno dei flip-flop contenuti nel 4013, per l'occasione connesso in modo latch per funzionare da divisore di frequenza. Va notato che gli ingressi di Set e Reset aggiunti al flip-flop hanno priorità nei confronti del Data, quindi se imponiamo l'1 logico, ad esempio al Set, l'uscita diretta del F/F (del flip-flop) viene forzata ad 1 indipendentemente dal clock e dal livello applicato al D. Lo stesso dicasi per l'attivazione dell'ingresso Reset. L'ultimo flip-flop che vediamo, il più completo, è quello denominato JK: si tratta di uno speciale RST nel quale l'ingresso che determina l'1 logico all'uscita diretta è chiamato J e quello che determina lo 0 è invece denominato K. Anche nel JK c'è l'ingresso di trigger, il solito CLK, attivabile con un impulso positivo. A questo punto qualcuno si starà chiedendo che differenza c'è tra il flip-flop RST e il JK, dato che in apparenza, lettere a parte, hanno lo stesso funzionamento; la domanda è lecita e merita una risposta chiara: il flip-flop JK risponde con certezza anche se al momento dell'invio dell'impulso di clock sia J che K sono a livello alto. In pratica se nel flip-flop RST avere gli ingressi R ed S a livello alto porta ad avere in uscita livelli logici indeterminabili (perché forzando set e reset insieme commuta prima la porta logica più veloce) ovvero non si riesce a sapere se l'uscita diretta assume lo zero o l'1 logico, nel JK quando sia J che K sono a livello alto si ha il blocco della logica: in pratica se si verifica questa condizione le uscite invertono la condizione logica nella quale si trovavano prima dell'impulso di clock. Per fare un esempio vediamo il simbolo grafico di fig. 11 e consideriamo di mettere J a livello alto e K a zero logico. Inviando un impulso al CLK l'uscita Q assume il livello alto e la /Q quello opposto; se poi portiamo a 1 logi-

co anche K e diamo un nuovo impulso di clock, il flip-flop non va in crisi e possiamo sapere con certezza che le uscite rimarranno nelle condizioni precedenti (cioè Q a 1 e /Q a 0). Il flip-flop J-K è ottenuto realizzando il circuito logico di fig. 8, che poi non è altro che un'elaborazione di quello del flip-flop D illustrato in fig. 4. Il funzionamento si comprende esaminando le condizioni determinate dai livelli logici 1 e 0 agli ingressi J e K, supponendo ad esempio che l'uscita sia nella stessa condizione. In tal caso la porta AND è bloccata con l'uscita a zero (le basta uno zero in ingresso per avere il livello basso in uscita) e il livello del K viene ignorato. Il livello logico applicato all'ingresso J condiziona invece lo stato dell'uscita della NOR ad esso collegata, che è ad 1 se il J è a livello basso, mentre è zero se a tale ingresso è applicato il livello alto. Lo stato dell'uscita della prima NOR condiziona la seconda, la cui uscita pilota il set e il reset del flip-flop vero e proprio. Se il J è a livello alto l'S si trova ad 1 logico e l'R a zero; quando giunge un impulso di clock l'uscita Q assume il livello alto (il F/F viene settato) e la Q negata commuta da 1 a zero logico. Contemporaneamente gli ingressi della AND e della prima NOR ricevono il livello alto. Se si dà un nuovo impulso di clock con J e K nelle stesse condizioni viste in precedenza non si ha alcun mutamento alle uscite del F/F, dato che l'uscita della AND è a zero a causa dello zero all'ingresso K, mentre quella della prima NOR è sempre a zero e quella della seconda sempre ad 1. Se mettiamo a zero logico sia J che K e diamo un nuovo impulso al CLK notiamo una cosa interessante: le uscite non cambiano di stato. Infatti lo zero alla K blocca a zero l'uscita della AND, mentre l'uscita della prima NOR è tenuta a zero dal livello alto in arrivo dalla Q; S si trova quindi ad 1 logico ed R a zero, come prima. Se invece portiamo ad 1 logico sia J che K vediamo che l'uscita della AND ora assume il livello alto, mentre quella della prima OR non cambia (resta a zero); commuta invece l'uscita della seconda NOR, che vedendosi arrivare l'1 dalla AND passa a zero logico, invertendo ora gli stati di S ed R: il primo diviene chiaramente 0, ed il secondo 1. L'arrivo di un impulso di clock fa resettare il F/F, la cui uscita Q commuta da 1 a zero logico e la /Q assume il livello alto. Esattamente la situazione opposta a quella precedente l'impulso di clock. Una variante utilizzata nella fabbricazione dei flip-flop JK

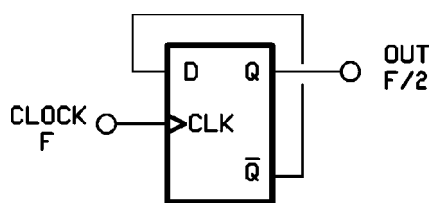


fig. 12

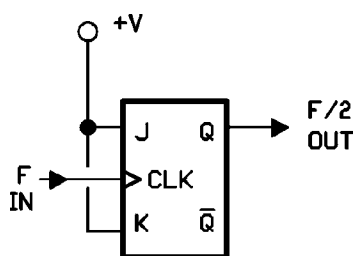


fig. 14

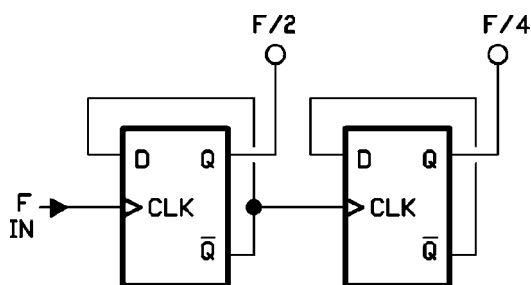


fig. 13

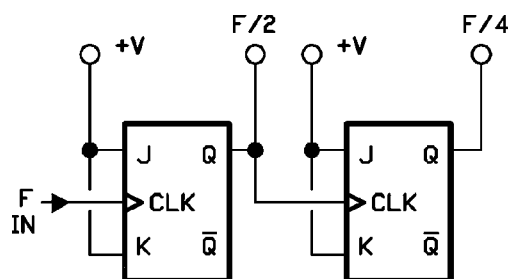


fig. 15

integrati è la "Master-Slave" (padrone-servo) così chiamata perché ogni elemento è composto in realtà da due flip-flop, eccitati da un solo segnale di clock e collegati in cascata, ed uno commuta solo in seguito al comando del secondo. Lo schema della configurazione master-slave è quello di fig. 5, e vede impiegati di fatto due flip-flop RS opportunamente connessi a cinque porte logiche. Nella pratica si tratta poi di due F/F di tipo RST collegati in cascata e pilotati uno con il clock opposto a quello dell'altro. Per analizzarne il funzionamento supponiamo di porre il SET (che equivale al terminale J del flip-flop JK) a livello alto e il reset a zero; notate che senza impulsi sul clock, cioè con l'ingresso clock a livello basso, le due AND collegate al primo F/F sono abilitate perché la NOT presenta 1 logico in uscita: il livello alto del SET forza l'1 logico all'uscita e quindi all'S del flip-flop. Lo zero del RESET blocca a livello basso l'uscita della rispettiva AND e l'R del flip-flop è a zero. L'uscita diretta del primo F/F RS è a livello alto e la /Q è a zero logico. Diamo quindi un impulso positivo al clock e vediamo che le prime due porte AND sono disabilitate mentre si abilitano le altre due, lasciando passare i livelli logici delle uscite del primo flip-flop verso gli ingressi S ed R del secondo: l'1 logico all'uscita diretta del primo F/F eccita l'S del secondo, mentre lo zero dell'uscita complementata blocca l'R dello stesso F/F a livello basso. Vediamo perciò che il secondo flip-flop dopo l'impulso di clock presenta l'uscita diretta a livello alto e quella negata a zero logico: proprio la logica conseguenza del livello alto all'ingresso di SET. Ponendo ad 1 logico il RESET e a zero il SET, il primo flip-flop viene resettato e la sua uscita Q assume lo zero logico (mentre la /Q assume l'1); dando un impulso di clock la NOT pone a zero gli ingressi delle

prime due AND e il primo flip-flop non commuta, restando nella condizione precedente. Vengono abilitate le altre due AND e ora l'1 logico dell'uscita /Q eccita l'ingresso R del secondo flip-flop, forzandone a zero l'uscita Q e ad 1 quella complementata. Esattamente quello che deve accadere attivando il RESET. Se per caso si pongono a livello alto sia il SET che il RESET il primo flip-flop si trova S ed R a zero logico (per capire come mai date un'occhiata allo schema di fig. 1 e vedete che SET e RESET a livello alto forzano a zero le uscite di entrambe le NOR) e anche quando arriva l'impulso di clock le due AND connesse al secondo F/F non si abilitano, restando perciò con le uscite a zero logico. Avendo S ed R a livello basso il flip-flop di uscita (il secondo) non cambia lo stato logico di Q e /Q, che restano, nel caso di questo esempio, rispettivamente a 0 e ad 1 logico. Notiamo quindi che il flip-flop JK configurazione Master-Slave, a differenza del JK normale, ha non solo la caratteristica di eliminare l'incertezza degli stati di uscita in presenza di J e K (ovvero set e reset) a livello alto, ma non cambia neppure lo stato delle uscite, mentre il JK, l'abbiamo visto qualche riga addietro, quando si trova sia J che K a 1 logico inverte la condizione delle proprie uscite rispetto a come si trovavano prima dell'arrivo dell'ultimo impulso di clock. Questo spiega perché alcuni flip-flop JK commerciali sono dei Master-Slave. Il flip-flop JK, analogamente al D connesso a latch e al T, può essere usato come divisore di frequenza (fig. 17) connettendo insieme a massa S ed R, e al positivo di alimentazione (livello alto) J e K: in questo caso ad ogni impulso di clock le uscite invertono il loro stato logico, perciò ciascuna produce un'onda rettangolare di frequenza dimezzata rispetto a quella di clock. Per comprendere il perché basta pensare che da

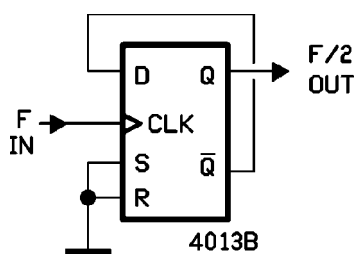


fig. 16

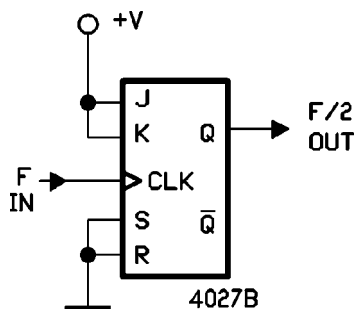


fig. 17

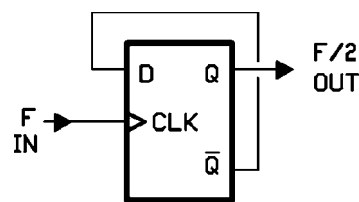


fig. 18

un livello logico alto al successivo, ad esempio all'uscita diretta (Q) passano due impulsi di clock: infatti, se l'uscita è inizialmente a zero, il primo impulso la fa andare a livello alto, il secondo a zero e il terzo nuovamente ad 1 logico, e così via; l'uscita assume quindi l'1 logico ogni due impulsi di clock. Sfruttando il principio di funzionamento dei flip-flop usati come divisori di frequenza è possibile, collegandone più di uno in cascata (vedi fig. 19) realizzare contatori binari capaci di contare fino a 2 elevato alla n, intendendo con n il numero di flip-flop impiegati. Un semplice contatore binario fino a 4 è quello visibile in figura 18, realizzato connettendo in cascata due F/F di tipo D connessi in modo latch. Per capire come funziona basta supporre di avere, inizialmente, le uscite dirette a zero logico; le /Q sono perciò ad 1 logico, quindi al ricevimento del primo impulso di clock il primo flip-flop porta il dato presente all'ingresso D sull'uscita Q, forzandola a livello alto.

Lo stato delle uscite, inizialmente 00, diviene ora 01: a sinistra viene indicata quella che ha minor valore binario, cioè 2 elevato alla zero, ovvero 1; il contatore ha quindi contato un impulso di clock. Notate che la /Q del primo flip-flop ha commutato da 1 a zero logico, portando a tale livello l'ingresso D. All'arrivo del successivo impulso di clock, lo zero logico passa all'uscita diretta, mentre la /Q commuta dal livello basso ad 1 logico dando un impulso di eccitazione al CLK del flip-flop che segue: l'uscita di quest'ultimo assume l'1 logico precedentemente applicato al rispettivo ingresso D. Adesso abbiamo l'uscita diretta del secondo flip-flop a 1 logico e quella del primo a zero (10=2), il che in codice binario corrisponde a 2. Inviando un terzo impulso di clock,

il primo flip-flop commuta nuovamente e la sua uscita Q assume l'1 logico (cioè il livello che stava sul D) mentre la /Q torna a livello basso, portando con sé l'ingresso D: ora le uscite dirette dei due F/F sono entrambe a 1 logico (11=3) il che corrisponde al 3 espresso in forma binaria. Al quarto impulso di clock si invertono nuovamente i livelli alle uscite del primo flip-flop e lo zero precedentemente applicato all'ingresso D viene traslato alla Q, mentre la /Q riassume l'1 logico; ciò determina ancora un impulso di eccitazione al CLK del secondo flip-flop, la cui uscita diretta torna a zero logico e la /Q ad 1. Si torna quindi con le uscite nelle condizioni iniziali, cioè entrambe a 0. Questo semplice contatore può quindi contare fino a 4 diverse combinazioni logiche: 00 (zero) 01 (uno) 10 (due) 11 (tre). Va notato che più flip-flop in cascata dividono la frequenza di clock in rapporto al loro numero, cioè la divisione avviene per un fattore pari a 2 elevato alla n, dove n è ancora il numero di flip-flop (vedi fig. 19). Possiamo quindi concludere dicendo che più flip-flop in cascata costituiscono un contatore binario, ma anche un divisore di frequenza dalle cui uscite possiamo prelevare un segnale di frequenza pari a metà di quello di clock, oppure ad 1/4, ad 1/8, ecc.

In questa puntata abbiamo visto cosa sono i flip-flop, ed abbiamo scoperto che: sono circuiti logici capaci di assumere uno stato stabile diverso a seconda della sollecitazione che ricevono agli ingressi di comando; sono le celle elementari di memoria utilizzate per conservare un dato binario (1 o 0); opportunamente collegati dividono per 2 la frequenza del segnale digitale che li eccita; collegandone alcuni in cascata si possono realizzare divisori di frequenza a base 2 o contatori.

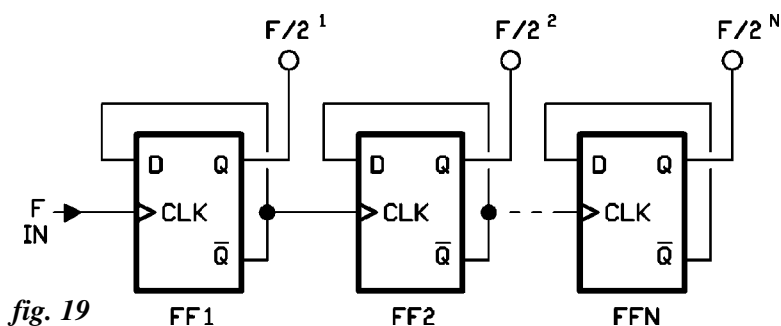


fig. 19

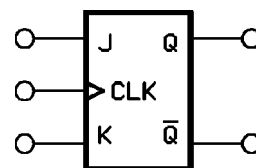
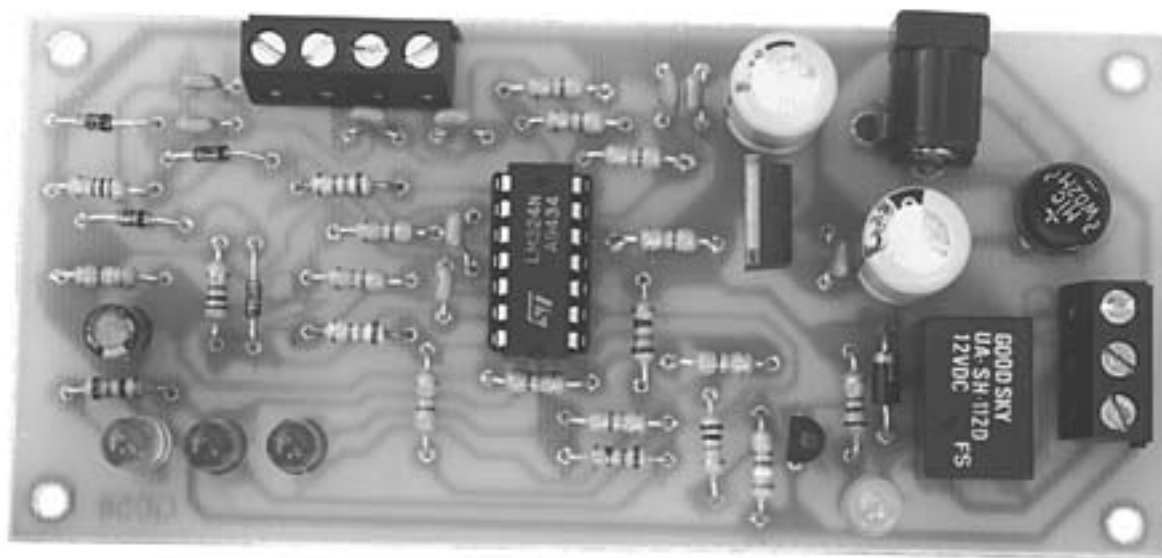


fig. 20

SENSORE LIVELLO LIQUIDI

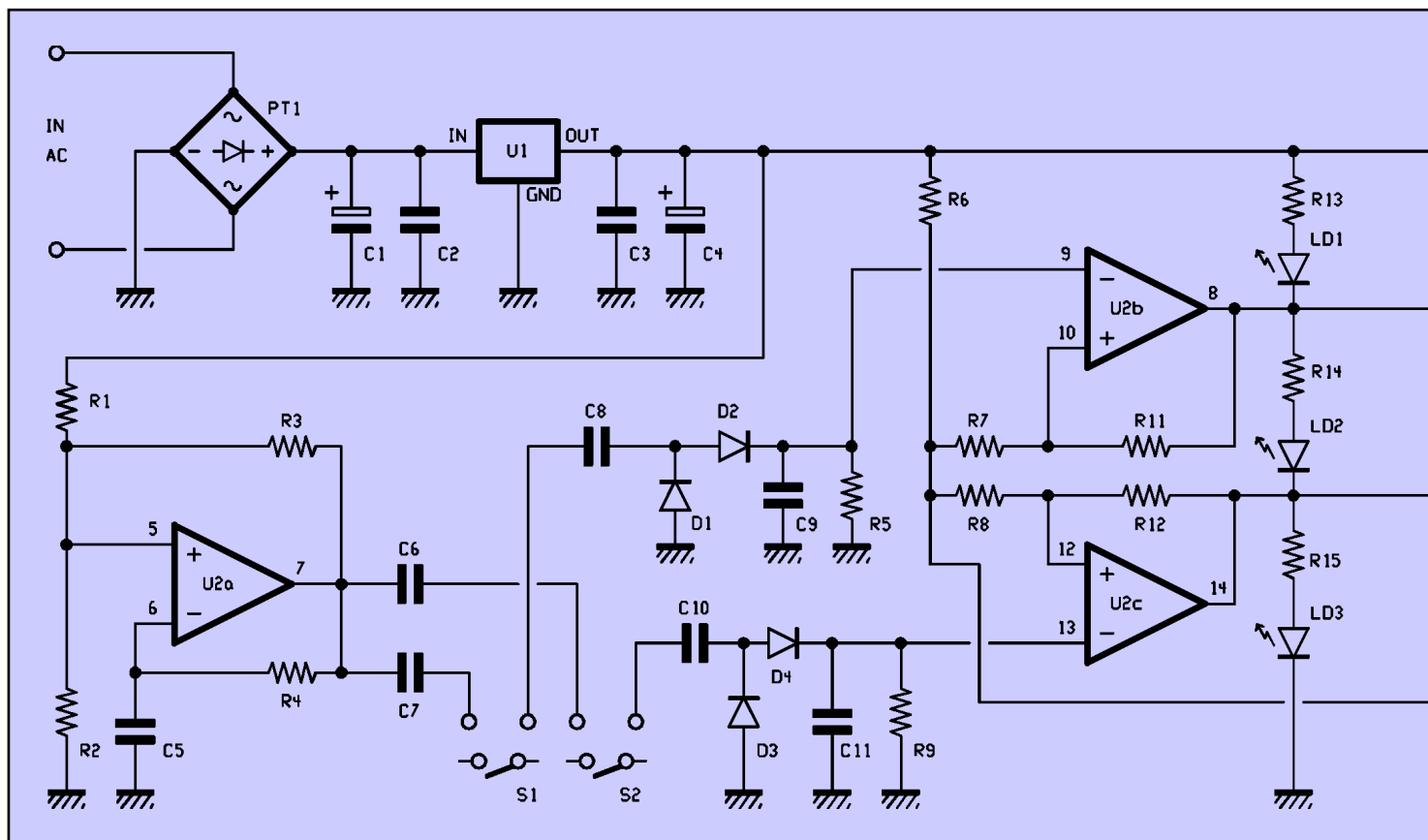
Ideale per cisterne, vasche, serbatoi e acquari, questo dispositivo permette di rilevare quando il liquido oltrepassa due distinte soglie, provvedendo a due diverse segnalazioni di allarme e facendo scattare un relè quando viene oltrepassato il livello massimo.

di Andrea Lettieri



Se avete dei serbatoi o delle vasche che raccolgono l'acqua piovana certamente dovete controllarne di tanto in tanto il livello per verificare che non si riempiano troppo; in questi casi può essere utile disporre di un sistema di monitoraggio che permetta di conoscere a distanza quale sia lo stato, ovvero il livello del liquido contenuto in essi. Una soluzione può essere il circuito proposto in queste pagine, nato e sviluppato proprio per il controllo del livello dei liquidi: si tratta di un circuito dotato di una sonda che, immersa nel liquido, può rilevarne il livello dando opportuni segnali che permettono di sapere se il livello è sotto il minimo, ad un

punto intermedio, oppure è sopra il massimo. Il dispositivo che proponiamo dispone di tre LED che segnalano lo stato del livello del liquido sotto controllo, nonché di un relè che scatta permettendo di attivare dispositivi di allarme quando il livello rilevato è sopra quello massimo. Oltre che per i serbatoi dell'acqua il dispositivo può essere utile negli acquari, nei serbatoi per l'irrigazione dei giardini, ma anche per avvisare quando, lasciando l'acqua aperta, la vasca da bagno si è riempita e l'acqua sta per straboccare. Nel caso degli acquari o dei serbatoi il dispositivo può essere utilizzato per comandare un'elettrovalvola che faccia affluire



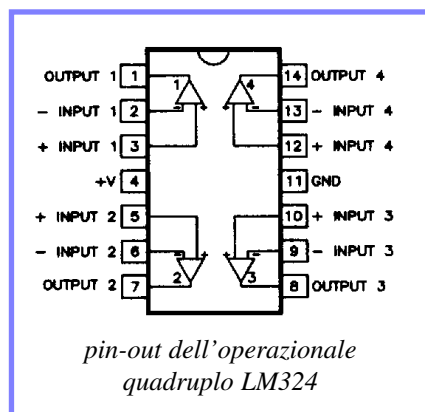
l'acqua quando il livello si abbassa sotto quello massimo, e la chiuda quando il livello stesso torna ad un valore accettabile (che è poi quello massimo della sonda).

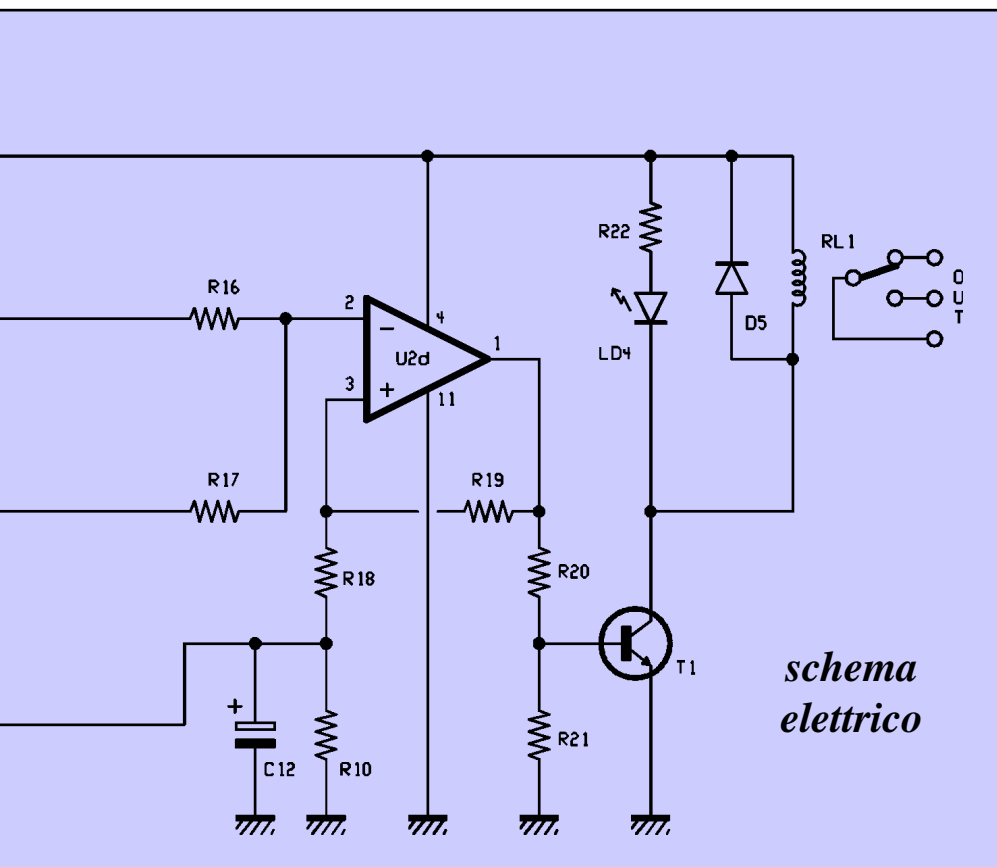
SCHEMA ELETTRICO

Ma mettiamo da parte le applicazioni e vediamo invece come è fatto questo nostro rilevatore, servendoci al solito dello schema elettrico: come vedete il circuito impiega quattro amplificatori operazionali (contenuti in un LM324) per realizzare tre comparatori e un generatore di onda quadra, tutti alimentati a tensione singola. Per il rilevamento del livello dei liquidi si sfrutta la conducibilità degli stessi (fanno eccezione alcuni, quali l'acqua distillata) che lasciano passare una minima corrente se sottoposti ad una differenza di potenziale: utilizzando degli elettrodi possiamo rilevare quindi se sono immersi nel liquido. Nel nostro circuito sono impiegate due coppie di elettrodi, che servono per evidenziare due livelli differenti: quando è unita la prima coppia (indicata nello schema elettrico con S2) il liquido tocca gli elettrodi della sonda corrispondenti al

livello più basso, mentre quando è unita la seconda il livello del liquido raggiunge o supera il massimo, perché tocca gli elettrodi della sonda corrispondenti al livello più alto. Evidentemente, quando il liquido è sotto il livello più basso non è chiusa alcuna coppia di elettrodi, dato che il liquido stesso non lambisce le piste della sonda. Notate adesso la particolare struttura del nostro circuito: per rilevare il livello di un liquido basterebbe applicare tensione continua ad un elettrodo e rilevarla con un altro posto a breve distanza, magari sfruttando il liquido stesso come resistenza per polarizzare un transistor; nel nostro

caso abbiamo preferito utilizzare una tensione alternata, prodotta dal generatore d'onda rettangolare che fa capo all'operazionale U2a. Viene giusto chiedersi perché il progettista ha complicato le cose utilizzando un segnale alternato, che va poi raddrizzato per poter ricavare un'indicazione stabile del livello; la domanda è lecita e la risposta la diamo prontamente: conoscendo le leggi dell'elettrolisi e della galvanostegia, sappiamo che un liquido per essere elettricamente conduttivo deve avere ioni (atomi di metalli o non metalli liberi) in soluzione, e sappiamo anche che applicando una differenza di potenziale a due elettrodi immersi in un liquido su quello a potenziale positivo si depositano gli ioni dei non metalli e su quello negativo arrivano quelli dei metalli. In pratica si realizza un bagno galvanico con il risultato che l'elettrodo negativo si riveste di eventuali metalli in soluzione nel liquido: nel caso dell'acqua gli elettroliti (ioni) sono svariati (calcio, magnesio, potassio, rame, ferro, ecc.) a seconda della fonte dalla quale arriva. Dato che a noi serve controllare il livello di un liquido e non demineralizzarlo con un bagno galvanico involontario, abbiamo pensa-

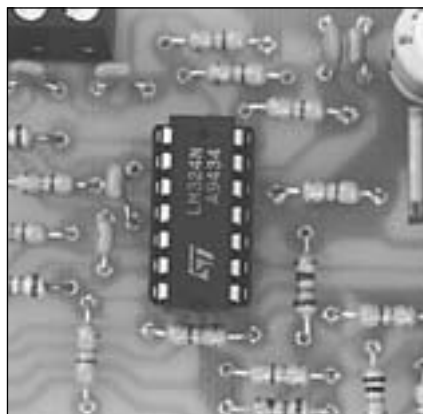




to di utilizzare una tensione alternata per gli elettrodi: in tal modo, dato che la polarità cambia continuamente, gli elettroliti non si depositano sugli elettrodi, dato che sono ora positivi, ora negativi. Questo in teoria, dato che di fatto, essendo inevitabilmente diversi i semiperiodi del segnale rettangolare (nessun generatore è perfetto, quindi la semionda positiva è sempre di durata diversa rispetto a quella negativa) un elettrodo rimane più a lungo positivo e l'altro più a lungo negativo: perciò a lungo andare solitamente si forma un deposito solido su almeno un elettrodo di ciascuna coppia, deposito che può essere rimosso elettricamente semplicemente invertendo il collegamento degli elettrodi di ciascuna coppia.

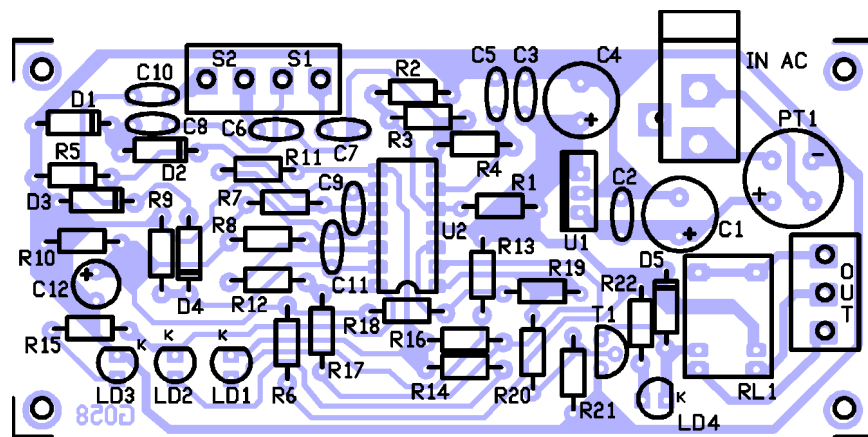
Bene, ora che abbiamo fatto questo "ripassino" di chimica torniamo al circuito vero e proprio e vediamo cosa accade quando lo si mette in funzione: dando tensione al ponte raddrizzatore (ai punti IN AC si può applicare una tensione continua di 16÷20 volt o una alternata di 12÷15 Veff.) otteniamo una tensione continua ai capi dei condensatori C1 e C2, con la quale alimentiamo l'ingresso dell'integrato U1; quest'ultimo è un regolatore di tensione 7812

che ricava 12 volt stabilizzati e li fornisce tramite i suoi piedini U ed M al resto del circuito. Subito il generatore facente capo a U2a inizia ad "oscillare" producendo in uscita (piedino 7 dell'operazionale) un segnale di forma d'onda rettangolare dell'ampiezza complessiva di circa 11 volt; il funzionamento del generatore è semplice: inizialmente, ammettendo che C5 sia scarico, il piedino 6 dell'U2a è a potenziale minore del 5 (polarizzato con metà della tensione di alimentazione, dato che gli operazionali funzionano a tensione singola) e il 7 è a circa 11V; C5 si carica attraverso R4 con la tensione di uscita dell'operazionale, finché assume una



tensione maggiore di quella applicata al piedino 5 (con l'uscita a livello alto questo piedino si trova a $2/3$ della tensione di alimentazione, cioè a circa 8 volt). A questo punto l'operazionale commuta lo stato della propria uscita assumendo circa zero volt al piedino 7; per effetto della R3 la tensione ai capi della R2 diviene ora circa $1/3$ di quella di alimentazione (...poco più di 4 volt) mentre tramite R4 il C5 viene scaricato dall'uscita dello stesso operazionale. Quando la tensione ai capi del suddetto condensatore scende al disotto di $1/3$ dei 12V, il piedino invertente diviene più negativo del non-invertente, e l'uscita dell'U2a commuta nuovamente, assumendo ancora il livello alto (circa 11V); allora ricomincia il ciclo, che si ripete finché non viene tolta tensione al circuito. Come risultato abbiamo un segnale di forma d'onda quadra unidirezionale tra il piedino 7 dell'U2a e massa, segnale con duty-cycle teorico del 50%. Poiché abbiamo detto che occorre una tensione alternata per alimentare gli elettrodi, abbiamo fatto ricorso ai due condensatori C6 e C7, uno per ciascuna coppia di contatti: i condensatori si caricano quando l'uscita del comparatore è a livello alto e lasciano scorrere corrente verso gli elettrodi; quando l'uscita dell'U2a assume il livello basso vengono scaricati e scorre corrente verso il piedino 7 dello stesso operazionale. Vediamo quindi cosa accade nelle tre condizioni previste: livello sotto il minimo, quindi nessuna coppia di elettrodi bagnata; livello sopra la soglia del minimo, ovvero il liquido tocca gli elettrodi S2; livello sopra il massimo, ovvero il liquido lambisce gli elettrodi S1. Nel primo caso il segnale alternato si ferma agli elettrodi collegati a C6 e C7, a C8 e C10 non arriva alcuna tensione e ai capi di R5 ed R9 non vi è differenza di potenziale; i comparatori realizzati con U2b e U2c hanno entrambi l'uscita al livello alto (circa 11V) dato che gli ingressi invertenti di entrambi (rispettivamente i pin 9 e 13) sono a potenziale decisamente minore di quello dei non-invertenti, polarizzati grazie ad R6 ed R7. LD1 è quindi spento e così LD2; rimane invece acceso LD3, perché il ramo in cui si trova è alimentato con la tensione di uscita dell'U2c. Ai capi di LD1 e LD2 non vi è differenza di

piano di cablaggio



COMPONENTI

R1: 47 Kohm
R2: 47 Kohm
R3: 47 Kohm
R4: 47 Kohm
R5: 1 Mohm
R6: 3,9 Kohm
R7: 47 Kohm
R8: 47 Kohm
R9: 1 Mohm
R10: 3,9 Kohm
R11: 68 Kohm
R12: 68 Kohm
R13: 680 Ohm
R14: 680 Ohm
R15: 680 Ohm
R16: 47 Kohm
R17: 47 Kohm
R18: 47 Kohm
R19: 47 Kohm
R20: 10 Kohm

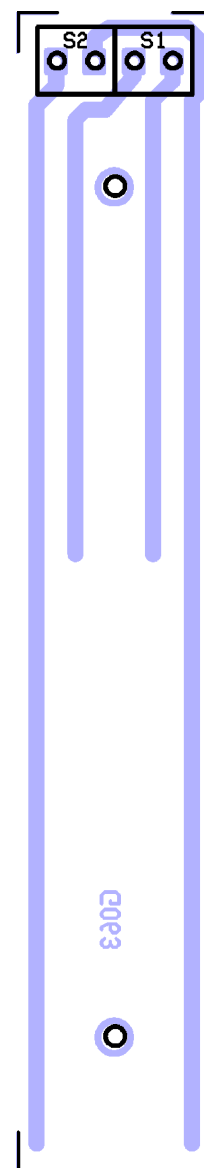
R21: 3,9 Kohm
R22: 1 Kohm
C1: 470 μ F 25VL
 elettrolitico rad.
C2: 100 nF multistrato
C3: 100 nF multistrato
C4: 470 μ F 25VL
 elettrolitico rad.
C5: 2,2 nF ceramico
C6: 100 nF multistrato
C7: 100 nF multistrato
C8: 100 nF multistrato
C9: 100 nF multistrato
C10: 100 nF multistrato
C11: 100 nF multistrato
C12: 10 μ F 16VL
 elettrolitico rad.
D1: 1N4148 diodo
D2: 1N4148 diodo
D3: 1N4148 diodo
D4: 1N4148 diodo
D5: 1N4002 diodo

LD1: led rosso 5 mm
LD2: led rosso 5 mm
LD3: led verde 5 mm
LD4: LED giallo 5 mm
U1: 7812
U2: LM324N
S1: sensore a c.s.
S2: sensore a c.s.
RL1: Relè min. 12V
PT1: Ponte a diodi 1A
T1: BC547B

Varie:

- morsetto 2 poli (4 pz.);
- morsetto 3 poli;
- stampato cod. G058
- stampato cod. G063;
- presa plug;
- zoccolo 7 + 7.

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



potenziale sufficiente ad accenderli, dato che la tensione di uscita dell'U2b è circa uguale a quella di alimentazione ed è comunque uguale (in teoria...) a quella fornita dal pin 14 di U2c. Se il liquido ha un livello che permette di unire la coppia di elettrodi più bassa, cioè S2, il segnale alternato passa e raggiunge C10, poi viene raddrizzato da D3 e D4 così da ottenere una tensione continua ai capi di C11 e della resistenza R9 (notate l'elevato valore di questa resistenza che permette di ottenere un buon valore di tensione nonostante la debole corrente che attraversa il liquido) quindi all'ingresso invertente del comparatore U2c; adesso il piedino 13

è a potenziale maggiore di quello del 12 e l'uscita (piedino 14) assume il livello basso (circa zero volt) determinando lo spegnimento dell'LD3 e l'accensione dell'LD2: infatti, dato che il comparatore U2b è ancora nelle condizioni nelle quali lo avevamo lasciato, la sua uscita è sempre a livello alto. LD1 resta ancora spento. Se il livello del liquido sale fino a toccare anche la seconda coppia di elettrodi, la situazione per quelli dell'S2 rimane immutata e cambia quella del circuito relativo ad S1: questi due punti vengono infatti collegati tramite l'elevata resistenza elettrica costituita dal liquido stesso, cosicché scorre corrente dall'uscita dell'U2a fino al C8,

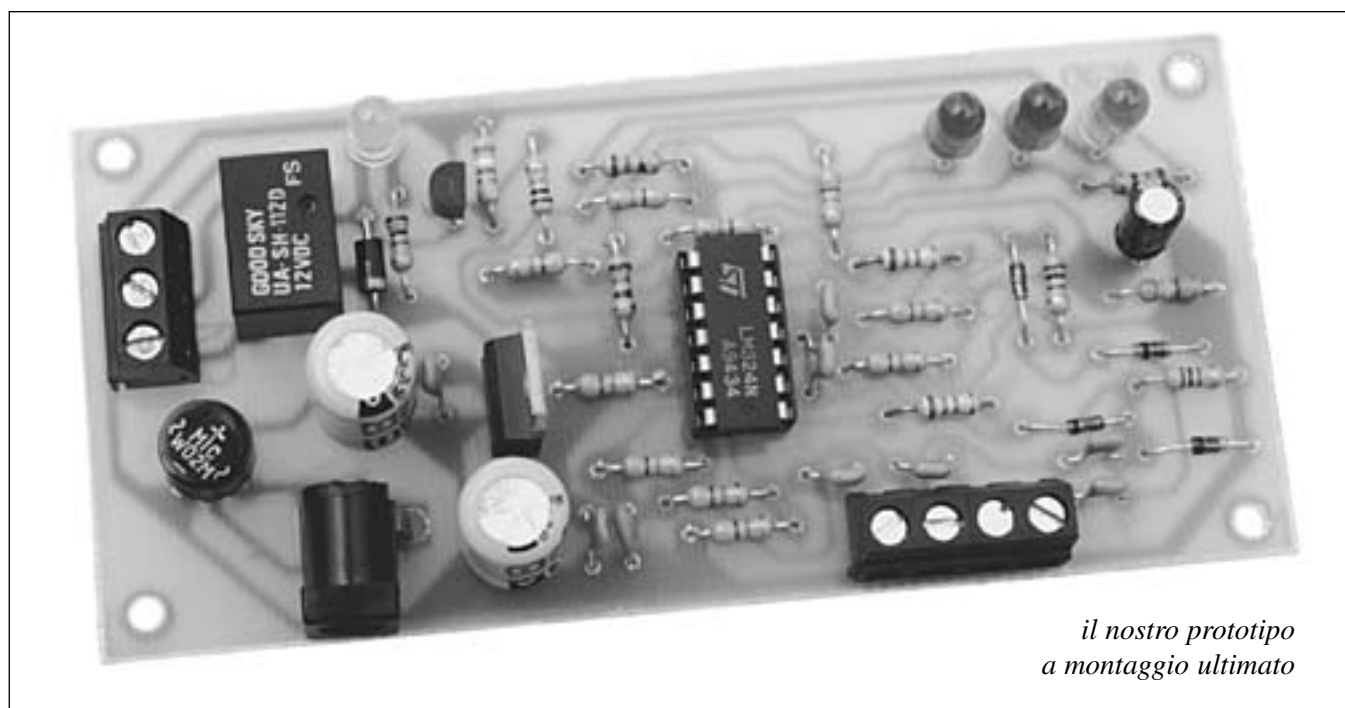
D1 e D2 la raddrizzano e otteniamo anche ai capi del C9 (e quindi della R5, per la quale vale il discorso fatto pocanzi per la R9) una tensione continua. Anche in questo caso il livello di tale tensione è maggiore di quello della differenza di potenziale applicata al piedino non-invertente (in questo caso il 10 dell'U2b) del rispettivo operazionale: l'uscita dell'U2b va quindi a livello basso. Adesso anche LD2 si spegne e LD1 rimane, come poco fa, spento; c'è invece tensione sufficiente ai capi del bipolo R13-LD1, quindi quest'ultimo LED si accende, evidenziando il raggiungimento del livello massimo (LD3 e LD2 hanno invece evidenziato le con-

dizioni di “liquido sotto il livello minimo” e “liquido tra il livello inferiore e quello superiore”). Notate che adesso accade anche un'altra cosa: il comparatore realizzato con l'ultimo operazionale, fino a prima bloccato con l'uscita a livello basso, ora commuta; infatti prima la presenza di un livello alto all'uscita di almeno uno degli U2b e U2c consentiva di avere il piedino 2 a livello maggiore di quello del potenziale applicato al 3. Adesso, avendo U2b e U2c l'uscita a livello basso, il piedino 2 dell'U2d si trova anch'esso a circa zero volt, cosicché abbiamo l'ingresso non-invertente a potenziale maggiore di quello dell'invertente e l'uscita (piedino 1) assume il livello alto. Mediante

nerrebbe a riposo) e si accenderebbe LD2; sotto il minimo si spegnerebbe LD2 e resterebbe acceso solo LD3.

E passiamo alla fase pratica dell'articolo. Come al solito la prima cosa da fare è realizzare il circuito stampato, anzi, gli stampati, dato che sono due: infatti abbiamo previsto di realizzare una sonda a circuito stampato contenente quattro piste, due lunghe e due corte, abbinare ovviamente ad S1 (quelle corte) e ad S2 (quelle più lunghe). Prendete ora la basetta del circuito vero e proprio: montate su di essa nell'ordine diodi (la fascia colorata sul corpo ne marca il terminale di catodo) e resistenze quindi lo zoccolo per l'LM324 (zoccolo a 7+7 pin); procedete inseren-

con quella indicata nella serigrafia dei componenti. Per non sbagliare e comunque per controllare il tutto a fine montaggio date uno sguardo alla disposizione componenti che trovate illustrata in queste pagine. Finito il montaggio saldate delle morsettiere da c.s. a passo 5 mm in corrispondenza delle piazzole di alimentazione (IN AC) e in quelle del relè, oltre che in quelle relative alla sonda; in tal modo tutti i collegamenti si realizzeranno stringendo i fili in essi con un semplice cacciavite. Prendete ora lo stampato sonda e collegate due coppie di fili ai rispettivi elettrodi: connettete le piste di S1 ai punti S1 del circuito rilevatore e le S2 ai punti marcati S2 sul solito circuito; i fili dovranno

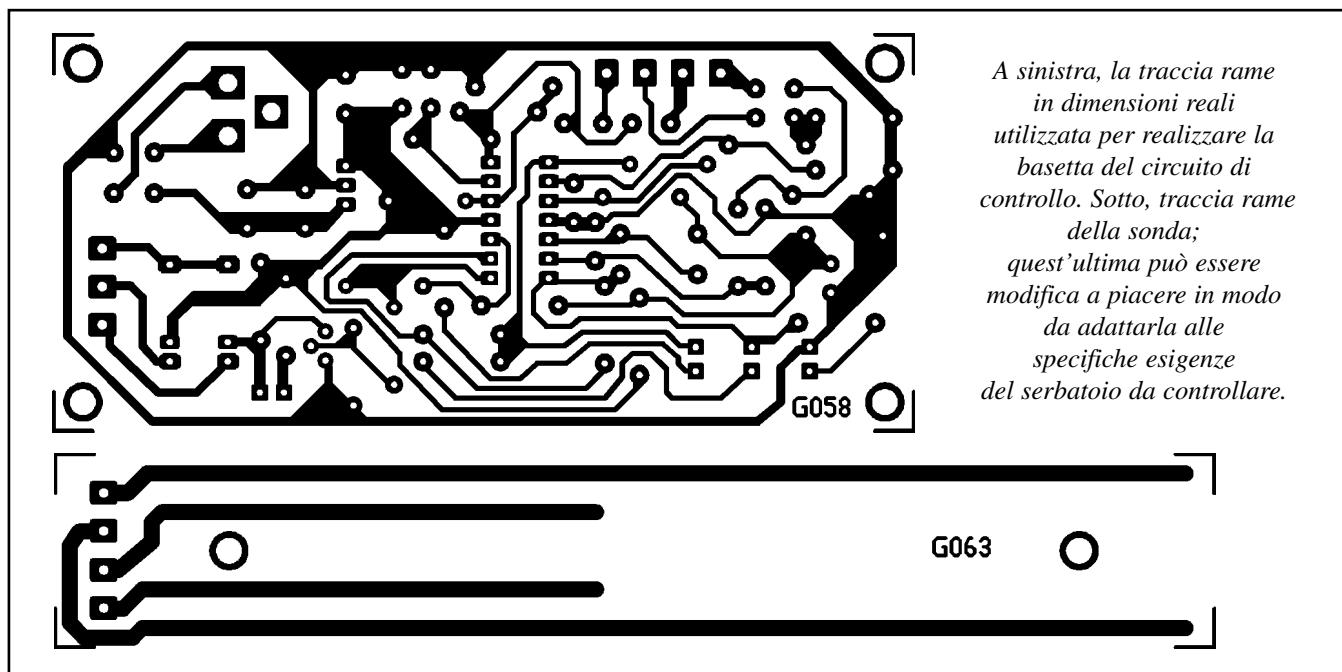


*il nostro prototipo
a montaggio ultimato*

R20 ed R21 viene polarizzata la base del transistor T1, che va in conduzione alimentando con il proprio collettore la bobina del relè e il bipolo R22-LD4; quest'ultimo LED indica, illuminandosi, che il relè è eccitato. Lo scambio del relè si chiude tra i punti NA e C. Notate che i comparatori U2b, U2c e U2d, grazie alle rispettive resistenze di retroazione positiva (R11, R12, R19) funzionano ad isteresi, garantendo l'immunità da false commutazioni. Notate anche che qualora il livello del liquido scendesse, il circuito funzionerebbe al contrario di come appena descritto: sotto il livello massimo si spegnerebbero nell'ordine LD4 e LD1 (il relè tor-

do i condensatori, prima quelli non polarizzati e poi gli elettrolitici, badando alla polarità di questi ultimi. Successivamente inserite i LED, tenendo presente che il loro catodo sta dalla parte del contenitore evidentemente smussata, poi il ponte a diodi (rispettandone la polarità) e il regolatore integrato 7812, che va posizionato con il lato metallico rivolto alla resistenza R1 e all'integrato LM324 (al suo zoccolo). Montate per ultimo il relè (va bene un Taiko-NX, o un Original miniatura, o un Goodsky UA-SH, tutti a 12) ad uno scambio. Inserite quindi l'LM324 nel proprio zoccolo avendo cura di far coincidere la sua tacca di riferimento

essere lunghi abbastanza da permettere di portare la sonda nel contenitore con cui fare la prova o comunque nel quale la stessa dovrà poi lavorare. Per una prova rapida procuratevi un contenitore pulito dove mettere del liquido: acqua per esempio; posizionate lo stampato-sonda con l'aiuto di un morsetto o di una molletta da panni, avendo cura di non far toccare le piste sulle pareti se il contenitore è in materiale elettricamente conduttivo. Procuratevi un trasformatore con primario da rete 220V/50Hz e secondario da 12 o 15 volt, capace di erogare grosso modo 200 mA; collegate un cordone di alimentazione ai capi del primario, e i due



A sinistra, la traccia rame in dimensioni reali utilizzata per realizzare la basetta del circuito di controllo. Sotto, traccia rame della sonda; quest'ultima può essere modificata a piacere in modo da adattarla alle specifiche esigenze del serbatoio da controllare.

fili del secondario inseriteli nei morsetti IN AC del circuito del rilevatore; inserite la spina in una presa di rete e

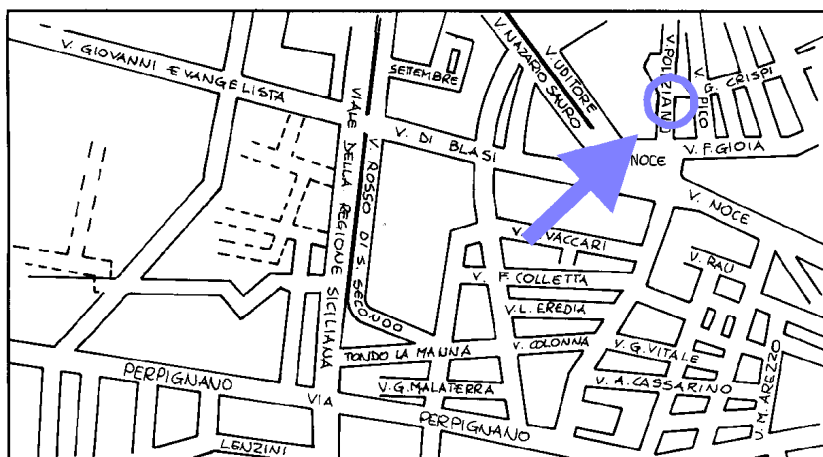
verificate che i LED del circuito siano tutti spenti ad eccezione dell'LD3. Riempite con acqua (non distillata: già,

perché l'acqua pura non contiene ioni, ovvero elettroliti, quindi è un perfetto isolante) il contenitore fino a che la stessa non tocchi le piste più lunghe (deve toccarle tutte e due) allorché verificate che si spenga LD3 e si illumini LD2. Versate altra acqua fino a far bagnare le due piste corte (S1) e verificate che ora si spenga anche LD2 e si accenda LD1; contemporaneamente deve scattare il relè, condizione evidenziata dall'accensione dell'LD4. Se il circuito funziona come descritto vuol dire che è a posto ed è pronto per essere utilizzato.

Nel fare le prove tenete lontano il trasformatore dall'acqua, non toccatelo, né toccate il cordone di alimentazione o il circuito stampato con le mani bagnate: ricordate che quando si è bagnati si prende la scossa molto più facilmente.

gli elettrodi

Per il nostro dispositivo abbiamo previsto una sonda su circuito stampato adatta a molteplici applicazioni; tuttavia nessuno dice che la sonda debba essere costituita da uno stampato, tanto più che in certi casi la differenza tra i livelli minimo e massimo non è quella prevista dalla nostra sonda. In tal caso utilizzate due barrette metalliche, possibilmente in acciaio inossidabile, per ciascun contatto (S1 ed S2) ricordando che quelle più lunghe (cioè quelle che vanno più a fondo) vanno collegate ad S2 e le corte vanno invece connesse ad S1. Per i collegamenti, se si tratta di 50 cm o 1 metro utilizzate fili normali: ad esempio da 0,75 mmq o 1 mmq; oltre questa misura preferite il cavo schermato a due conduttori più schermo, quest'ultimo da connettere alla massa del circuito. Evitate comunque i collegamenti troppo lunghi, dato che l'elevata impedenza d'ingresso di S1 ed S2 rende il circuito particolarmente sensibile ai disturbi. Al limite avvicinate il rilevatore alla zona da controllare; se questa è all'esterno o esposta alle intemperie alloggiare il circuito in una scatola stagna per impianti elettrici.



**ELETTRONICA
GANGI**

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

**FUTURA
ELETTRONICA**

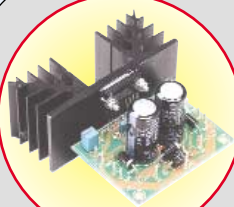
**COMPONENTI ELETTRONICI
PER HOBBYSTI**

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

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

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

Kit completi di materiali vendo: strobo 700 watt lire 290.000, macchina del fumo 1000 watt lire 200.000. Schemi dettagliati di montaggio 25.000 lire. Simone Bernardi tel. 0577/378559

Videoproiettore TV speciale per immagini fino a 100 pollici vendo a 400.000 lire. Ricevitore TV SAT stereo Philips in kit a 90.000. Decoders SIS con audio per canali eurovisione a 250.000 lire. Decoder Videocrypt 1/2 con CARD a 9 canali per partite di calcio di serie A in diretta a 420.000 lire. Decoder Luxcrypt speciale a 100.000 lire. Benedetto Collini tel. 0330/314026

Programmatore di eeprom e di devices logici PSD GOLD completo di manuali, software, base DIL, adattatore PLCC44, 15 PSD311.20J e 2 PSD311.20L finestrati Lire 1.800.000 fatturabili. Massimo Berra tel. 0330-535820 (ore ufficio)

Analizzatore di spettro HP 141 T con 8552B/8555A vendo, 10 MHz ÷ 18 GHz, memoria analogica, persistenza variabile, filtri IF da 100 Hz ÷ 300 KHz, attenuatore d'ingresso 0 ÷ 50 dB, filtri video da 10 KHz - 100 KHz - 10 Hz, scala verticale 10 dB/DIV - 2 dB/DIV e lineare, cassette estraibili, perfettamente tarato e funzionante a 4.500.000 lire. Gianpiero Valecchi tel/fax 075/8010643

Sinclar ZX81 vendo + espansione 16 KRAM ed eventuale stampante Seikosha GP50S al miglior offerente, oppure cambio con RTX 0÷30 MHz perfettamente funzionante, ma non autocostruito. Paolo Stranieri tel. 0522/281335

Oscilloscopio Telequipment D1011R da 15 MHz 2 canali permutato con ricevitore Yaesu FR69600. Vendo inoltre visori notturni ultima generazione a microcanali Baighish mod. 51 a 1.200.000 cadauno. Rinaldo Lucchesi tel. 0583/947029 (ore ufficio)

Pacco batterie per standard C168-467 mod. CNB 161 7,2 V 700 mA vendesi nuovo causa errato acquisto oppure permutasi con analogo CNB 151 per mod. 558-460 ecc. Peppino Mincielli tel. 0577/373380

Riviste di elettronica italiane e straniere, data book, application book e altro materiale stampato cedo, scambio e acquisto. Inviare lista a Bruni Sante via delle viole 9 64011 Alba Adriatica (TE).

Scheda mixer audio 8 ingressi vendo a 120.000 lire. Due casse acustiche autocostruite da 500 watt a 530.000 lire. Fabio Carcione tel. 0776/337715 (ore pasti)

Accessori, cartucce, mappe di memoria e tutto quello che riguarda il computer SEGA SC-3000 cerco. Marco Caldari tel. 0721/26270

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

Metal detector/ Laser scanner indispensabile ricerca cavità tesori manutenzione industriale, spedisco al migliore offerente occasione! Per informazioni scrivere a: Costa Massimo via Marzabotto 1 40026 Imola (BO).

Metodo pratico per la realizzazione di circuiti sperimentali su basette millefori o bread board offro a 10.000 lire. Ferdinando Negrin tel. 0424/809184

CB omologati Intek Mobicom MB 30 Polmar CB 309 SSB spedisco, scambio accessori CB & C64. Gianfranco Corbeddu tel. 0577/369044 (ore pasti + 22 - 22.30)

Kit N.E. LX 1060 vendo incompleto 40.000 lire, trasformatore toroidale 220 volt sec. 27-0-27 3A per LX 945 lire 25.000, kit GPE MK 1810 trasmettitore PLL da 85 a 112 MHz in FM montato e funzionante lire 65.000, 15 riviste di elettronica Prog. El., El. 2000 a lire 45.000, per qualsiasi informazione (non avendo il telefono) scrivere a Silvano Sciamanna via del Crocefisso 130 04010 Borgo S. Maria (LT).

Attenuatore variabile HP mod. 8994H 186 Hz vendo completo di manuale (nuovo!). Calibratore professionale HP 6920B. Generatore Wavetek mod. 907 da 7 a 11 GHz. Oscilloscopio Tektronix mod. 7613 + 3 cassette (100 MHz) come nuovo. Tornio Saupe tedesco + fresa e banco in acciaio (larghezza c. punte 450 mm) nuovo. Cerco ricevitore Yaesu FRG 9600. Rinaldo Lucchesi tel. 0583/947029 (ore ufficio)

Kit di ricezione partite di calcio di serie A/B in diretta vendo. Decoder D/D2 MAC con card 19 canali a 350.000 lire. Ricevitore TV SAT Philips a 150.000 lire. Decoder Videocrypt con card Eurotica / adult ch a 190.000 lire. Kit di motorizzazione per parabole fino a 1 metro a 300.000 lire. Ricevitore MPEG 2 DVB Nokia Mediamaster 9500 a 1.490.000 lire. Benedetto Collini tel. 0330/314026

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.

Microtelecamere e telecamere su scheda

La videosorveglianza a portata di mano

**FUTURA
ELETTRONICA**

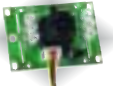
Via Adige, 11 - 21013 GALLARATE (VA)
Tel. 0331/799775 - Fax. 0331/778112 - www.futuranet.it

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

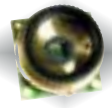
Modelli
CMOS

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		Il modulo dispone di attacco standard per obiettivi di tipo C/CS.	Stesso modello con ottica: • f=5,5mm FR168/PH € 110,00

Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.