

Elettronica In

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

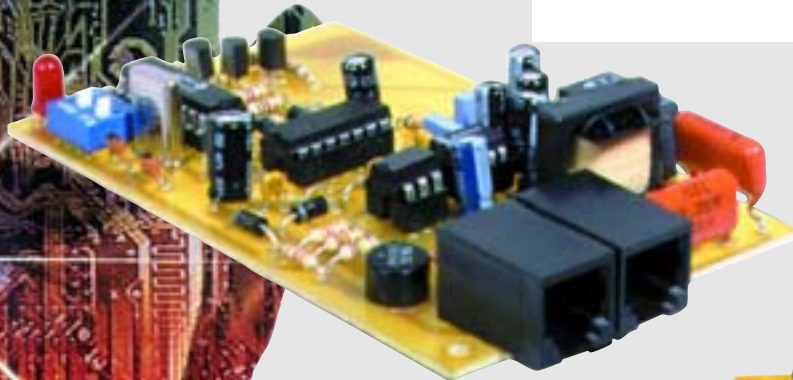
44

**IDENTIFICATIVO
DEL CHIAMANTE
CON DISPLAY**

TELEFONIA



**COMBINATORE
DI PREFISSI
DEI GESTORI**



**SERRATURA ELETTRONICA
A COMBINAZIONE**



Tester analogico per parabole
Telecomando ad onde convogliate
Corso di programmazione in C
INNOVAZIONI

Fuel Cell l'energia del futuro

**DISTILLATORE
CON CELLE DI PELTIER**



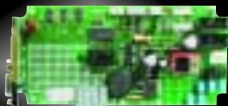
ESCLUSIVO
CORSO DI
PROGRAMMAZIONE
SCENIX SX

Controllo accessi e varchi con transponder attivi e passivi

CONTROLLO VARCHI A MANI LIBERE

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

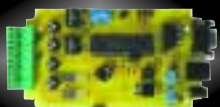
MODULO DI GESTIONE RF



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

MH1 - euro 320,00

SCHEDA DI CONTROLLO



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

FT588K - euro 55,00

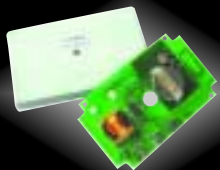
ANTENNA 125 KHZ



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

MH1ANT - euro 45,00

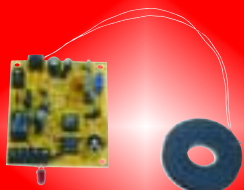
TRANSPONDER ATTIVO RFID



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

MH1TAG - euro 60,00

LETTORI E INTERFACCE 125 KHz



SERRATURA CON TRANSPONDER

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

FT318K - euro 35,00

PORTACHIAVI CON TRANSPONDER

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

TAG-1 - euro 3,50



PORTACHIAVI CON TESSERA ISOCARD

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

TAG-2 - euro 3,50



SISTEMI CON PC

LETTORE DI TRANSPONDER RS485

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

FT470K - euro 70,00



INTERFACCIA RS485

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

FT471K - euro 26,00



LETTORI E INTERFACCE 125 KHz

LETTORE DI TRANSPONDER SERIALE RS232

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

FT483K - euro 62,00



Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

Direttore responsabile:

Arsenio Spadoni

Responsabile editoriale:

Carlo Vignati

Redazione:

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

**DIREZIONE, REDAZIONE,
PUBBLICITA':**

VISPA s.n.c.

v.le Kennedy 98

20027 Rescaldina (MI)

telefono 0331-577982

telefax 0331-578200

Abbonamenti:

Annuo 10 numeri L. 64.000

Estero 10 numeri L. 140.000

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

Distribuzione per l'Italia:

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. 8.000, arretrati L. 16.000

(effettuare versamento sul CCP

n. 34208207 intestato a VISPA snc)

(C) 1996 VISPA s.n.c.

Spedizione in abbonamento postale

45% - Art.2 comma 20/b legge 662/96

Filiale di Milano.

Impaginazione e fotolito sono realizzati
in Desktop Publishing con programmi
Quark XPress 4.02 e Adobe Photoshop
5.0 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.

Foto di copertina cortesia 9NETAVENUE.

SOMMARIO

9

DISTILLATORE CON CELLE DI PELTIER

L'elettronica in cantina: un alambicco realizzato con due celle di Peltier col quale trasformare il vino... in grappa! Un'applicazione davvero originale, tutta da sperimentare.

18

COMBINATORE DI PREFISSI DEI GESTORI

Con la concorrenza nel settore telefonico è stato rivoluzionato il modo di fare le chiamate: chi è abbonato a più di un gestore deve aggiungere ai numeri da chiamare il relativo prefisso. Ecco un sistema di grande attualità che inserisce automaticamente il prefisso desiderato, senza doverlo comporre sulla tastiera.

27

CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN C

Continuiamo l'apprendimento di uno dei più diffusi linguaggi ad alto livello con la ottava puntata del Corso.

33

SERRATURA ELETTRONICA A COMBINAZIONE

Sicura ed affidabile, è indicata per azionare impianti d'allarme, porte elettrificate, cancelli, eccetera. Il codice (di 6 cifre) si digita su una piccola tastiera a matrice; al resto provvede un nuovo microcontrollore Microchip, che da solo svolge tutte le funzioni, e comanda un relè d'uscita.

40

TESTER ANALOGICO PER PARABOLE

Pratico e compatto analizzatore dei segnali provenienti dagli LNB delle antenne per TV da satellite: consente di misurare la potenza del segnale, e quindi di orientare perfettamente la parabola per avere la migliore ricezione, ma anche di controllare la tensione di alimentazione nei doppi LNB.

47

DISPLAY PER IDENTIFICATIVO DEL CHIAMANTE

Collegato alla linea del telefono consente di vedere subito, grazie ad un visualizzatore a cristalli liquidi, il numero di chi sta chiamando; possiamo così decidere se rispondere o lasciare squillare. Il sistema può inoltre essere interfacciato alla porta seriale RS232 di un qualsiasi PC.

53

CORSO DI PROGRAMMAZIONE PER SCENIX

Continua il nostro viaggio alla scoperta dei micro ad 8 bit più veloci al mondo con la dodicesima puntata del Corso nella quale presentiamo e commentiamo altri semplici programmi.

58

TELECOMANDO AD ONDE CONVOGLIATE

Per controllare da un locale all'altro di un appartamento ogni tipo di carico elettrico sfruttando i fili della rete a 220V: il comando dispone di un'unità trasmittente attivata da pulsanti, e di un massimo di quattro riceventi con uscita allo stato solido sia bistabile che ad impulso.

71

FUEL CELL L'ENERGIA DEL FUTURO

Ideate nel secolo scorso e finora riservate alla sperimentazione in laboratorio, promettono di essere la fonte di elettricità del terzo millennio. La teoria, l'attuale situazione e le prospettive per gli anni a venire, in poche righe vi spieghiamo come saranno le centrali elettriche e le automobili del futuro.



Mensile associato
all'USPI, Unione Stampa
Periodica Italiana

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

Una serie completa di scatole di montaggio hi-tech che sfruttano la rete GSM.

APRICANCELLO

Facilmente abbinabile a qualsiasi cancello automatico. Attiva un relè di uscita (da collegare all'impianto esistente) quando viene chiamato da un telefono fisso o mobile precedentemente abilitato. Programmazione remota mediante SMS con password di accesso. Completo di contenitore e antenna bibanda. Alimentatore non compreso.

FT503K Euro 240,00



TELECONTROLLO

Sistema di controllo remoto che consente di attivare, mediante normali SMS, più uscite, di verificare lo stato delle stesse, di leggere il valore logico assunto dagli ingressi nonché di impostare questi ultimi come input di allarme. Possibilità di espandere gli ingressi e le uscite digitali. Funziona anche come apricancello. Completo di contenitore.

FT512K Euro 255,00

TELEALLARME A DUE INGRESSI

Invia ad uno o più utenti un SMS di allarme quando almeno uno degli ingressi viene attivato con una tensione o con un contatto. Può essere facilmente collegato ad impianti di allarme fissi o mobili. Ingressi fotoaccoppiati, dimensioni ridotte, completamente programmabile a distanza.

FT518K Euro 215,00



CONTROLLO REMOTO

2 CANALI CON TONI DTMF

Telecontrollo DTMF funzionante con la rete GSM. Questa particolarità consente al nostro dispositivo di operare ovunque, anche dove non è presente una linea telefonica fissa. Può essere chiamato e controllato sia mediante un cellulare che tramite un telefono fisso. Il kit comprende il contenitore; non sono compresi l'antenna e l'alimentatore.

FT575K Euro 240,00

ASCOLTO AMBIENTALE

Sistema di ridotte dimensioni per l'ascolto ambientale. Può essere facilmente nascosto all'interno di una vettura o utilizzato in qualsiasi altro ambiente. Regolazione della sensibilità da remoto, chiamata di allarme mediante sensore di movimento, password di accesso. Viene fornito con l'antenna a stilo, mentre il sensore di movimento è disponibile separatamente.

FT507K Euro 280,00



MICROSPIA TELEFONICA

Collegata ad una linea telefonica fissa, consente di ascoltare da remoto tutte le telefonate effettuate da quella utenza. La ritrasmissione a distanza delle telefonate sfrutta la rete GSM. Microfono ambientale supplementare, I/O a relè. La scatola di montaggio non comprende il contenitore e l'antenna GSM.

FT556K Euro 245,00



COMMUTATORE TELEFONICO

Collegato al telefono di casa effettua automaticamente una connessione GSM tutte le volte che componiamo il numero di un telefonino. In questo modo possiamo limitare il costo della bolletta in quanto una chiamata cellulare-cellulare costa quasi la metà rispetto ad una chiamata cellulare-fisso. Il kit non comprende il contenitore e l'antenna GSM.

FT565K Euro 255,00



**FUTURA
ELETTRONICA**

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.

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

G
S
M

S
O
L
U
T
I
O
N
S

IL CELLULARE? LA CHIAVE DEL 2000!

Ho trovato davvero molto interessante il progetto da voi proposto nel fascicolo di luglio/agosto (n° 41...) riguardante l'apricancello realizzato con il cellulare, tanto che vorrei utilizzarlo anche per attivare una centrale di allarme ed altri dispositivi dove però è richiesta una certa sicurezza ed esclusività del comando. I miei dubbi riguardano proprio questo: quanto è affidabile un sistema del genere, e quante sono le probabilità che qualcun altro riesca ad accedere al controllo a distanza oltre me? E poi, l'identificativo esce sempre, o c'è il rischio che chiamando l'impianto da un telefono di rete fissa il cellulare non lo riceva e quindi il comando a distanza venga vanificato?

Alberto Celeghin - Verona

Per quanto riguarda la sicurezza, possiamo dire senza ombra di dubbio che il nostro sistema permette un comando esclusivo da parte dei numeri memorizzati dopo la fase di autoapprendimento, e che quindi, se l'apparecchio telefonico che si usa per chiamare resta sempre nelle tue mani, nessun altro può agire sugli apparati che sono collegati alla chiave. Attualmente la possibilità che la centrale possa sbagliare a mandare l'identificativo del chiamante o che il dispositivo ricevente commetta un errore nel decifrarlo, è minima, sebbene non nulla; tuttavia è davvero improbabile che una persona chiami per sbaglio il numero del GSM collegato alla chiave, e quasi impossibile che nello stesso istante si verifichi un errore nell'invio o nell'estrazione dell'identificativo, tale da far leggere al microcontrollore quello memorizzato, attivando la chiave. Insomma, stai tranquillo perché il sistema è supercollaudato. Quanto alla possibilità che la rete cellulare in alcuni punti non mandi l'identificativo, o che chiamando da un apparecchio fisso in un distretto la cui centrale telefonica non sia predisposta il comando

fallisca, beh, il rischio c'è, anche se marginale: la rete GSM è praticamente tutta abilitata alla gestione dell'ID. Se per particolari applicazioni vuoi far partire i comandi da un telefono tradizionale, chiedi prima al gestore del servizio, oppure fai una prova con un cellulare: chiamalo dal telefono fisso e vedi se sul display esce il numero: se appare è tutto ok!

COME FUNZIONANO LE BATTERIE?

Sono un hobbysta alle prime armi ed oltre a costruire qualche semplice circuito sto cercando di studiare un po' di elettronica che mi permetta di capire un po' meglio il funzionamento dei dispositivi di uso più comune. Una cosa che non ho mai capito è come funzionano gli accumulatori, cioè le batterie al piombo: a cosa serve l'acido?

Sergio Galuzzi - Roma

Le batterie al piombo con elettrolita liquido, usate prevalentemente negli automezzi e nei grandi inverter, riescono ad accumulare e quindi restituire energia elettrica grazie ad un procedimento elettrochimico che permette di convertire l'elettricità in energia chimica, quindi quest'ultima in corrente elettrica. Non è facile spiegare perfetta-

mente come ciò avvenga, anche perché dovresti sapere un po' di chimica e fisica, tuttavia a grandi linee il fenomeno si spiega capendo la struttura dell'accumulatore: esso è sostanzialmente una vasca all'interno della quale si trovano due elettrodi collegati ciascuno ad una piastra; il tutto è immerso in una soluzione acida (tipicamente acido solforico diluito in acqua distillata) che serve ad innescare la reazione chimica.

A riposo l'acido intacca il piombo di cui sono costituite le piastre, cosicché ognuna è rivestita da solfato di piombo; la soluzione contiene ioni "solfato" e idrogeno liberi; ad un certo punto e con la giusta concentrazione di acido solforico la situazione si stabilizza e le piastre non vengono corrose più di tanto. Applicando una differenza di potenziale tra gli elettrodi, si verifica quel fenomeno noto come Galvanostegia, ovvero gli ioni di solfato in soluzione vengono separati e raggiungono le piastre: su quella positiva (anodo) vanno gli anioni (a carica negativa) che trasformano il solfato in biossido di piombo rilasciando anche acido solforico; sulla negativa (catodo) giungono invece gli H⁺ (idrogeno) provocando una reazione chimica dalla quale scaturisce ancora acido solforico, e che trasforma il biossido di piombo in piombo vero e proprio. La carica si considera terminata quando, risultando inutile ogni apporto di corrente, il sistema non converte più l'elettricità in energia chimica: a questo punto si vedono uscire bollicine di idrogeno in corrispondenza del catodo (-) e di ossigeno dall'anodo (+). Se non si stacca la corrente, evapora l'acqua contenuta nella soluzione, aumenta la concentrazione dell'acido, e le piastre vengono corrose rendendo inservibile la batteria: perciò occorre rabboccare, di tanto in tanto, con acqua distillata. Una volta immagazzinata l'energia, la batteria presenta una differenza di potenziale tra i morsetti, e collegandovi un carico sviluppa corrente: si verifica il secondo fenomeno, detto di Elettrolisi, durante il quale gli ioni

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.

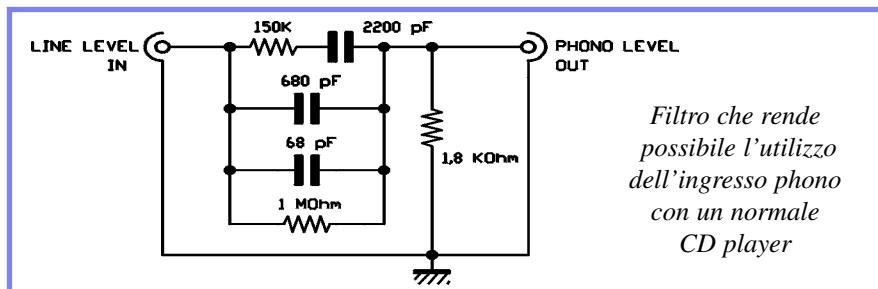
idrogeno accorrono verso la piastra positiva provocando la dissoluzione dell'ossido di piombo, e la riformazione di solfato di piombo, più molecole d'acqua; sulla piastra negativa (catodo) tornano invece gli ioni solfato, producendo, come dal principio, solfato di piombo. La batteria si considera scarica quando gli ioni H^+ (idrogeno) e SO_4^- (solfato) sono esauriti, ovvero ricombinati con il piombo.

IL GIRADISCHI MODERNO

Da poco tempo ho acquistato un secondo lettore per compact-disc che però ancora non posso collegare, a meno di non staccare un altro apparecchio, perché nell'amplificatore del mio impianto stereo hi-fi non ho più ingressi disponibili se non quello Phono; tuttavia quest'ultimo è equalizzato ed a basso livello, e mi hanno detto che potrebbe danneggiarsi, e che il suono verrebbe fuori distorto e privo dei toni acuti. Come posso fare? Potrei utilizzare un circuito d'interfaccia per mandare il CD nell'ingresso Phono, oppure devo cambiare l'amplificatore con uno moderno?

Fabio Mazzuchelli - Varese

Non è necessario cambiare ampli, e nemmeno farvi delle modifiche per aggiungere un ingresso: prova ad usare l'ingresso del giradischi, dato che (come dici) non ascolti più dischi in vinile, interponendo l'adattatore di cui trovi qui lo schema elettrico; si tratta di un dispositivo semplicissimo e fatto da soli componenti passivi, quindi puoi



Filtro che rende possibile l'utilizzo dell'ingresso phono con un normale CD player

inserirlo in una scatola senza preoccuparti di doverlo alimentare. In pratica non è altro che filtro che opera una correzione di tonalità opposta a quella imposta dallo standard R.I.A.A., che prevede una attenuazione delle frequenze con pendenza di 20 dB/decade a partire da 50 Hz e fino a 500, quindi una successiva attenuazione di altri 20 dB/decade da 2250 Hz in su. Il filtro da noi proposto, è a 6 dB/ottava (20 dB/decade) e consente anche di abbassare notevolmente il livello del lettore CD portandolo ad essere compatibile con il sensibile ingresso Phono-Magnetico. Buon ascolto!

L'OPTO LINEARE

Per completare una mia realizzazione avrei l'esigenza di portare un segnale analogico da un circuito all'altro, mantenendo però i due galvanicamente separati; escludendo un trasformatore, cosa potrei usare? Avrei pensato a dei fotoaccoppiatori, tuttavia so che questi componenti non sono molto lineari...

Francesco Servino - Salerno

In effetti è vero, tuttavia potresti provare con lo schema qui illustrato, che

impiega un TIL300 della Texas Instruments: si tratta di un particolare optoaccoppiatore avente all'ingresso un led, e due fotodiodi identici alle uscite; riportando in retroazione al primo operazionale il segnale indotto in uno dei fotodiodi è possibile correggere, sia pure entro certi limiti, la non linearità intrinseca, ottenendo dall'IC1 una tensione "corretta" che porta ad avere, all'uscita relativa al secondo fotodiodo, una grandezza analogica praticamente uguale a quella presente sui morsetti d'ingresso del circuito. La distorsione sarà intorno al 2 %, più che accettabile se non devi trasportare un segnale audio hi-fi.

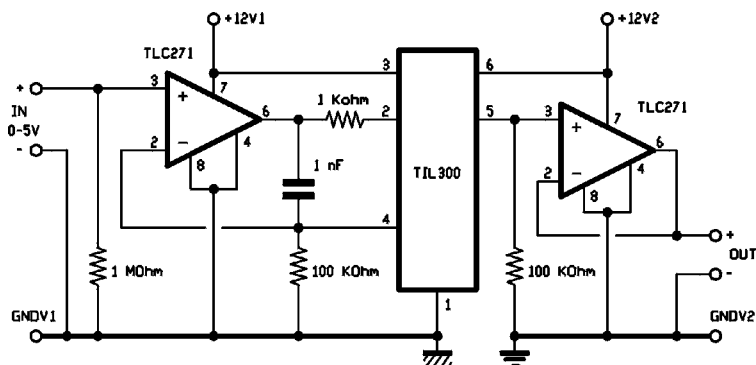
SE MANCA L'ALIMENTAZIONE

Nell'apprestarmi a realizzare il kit FT284 (programmatore per PIC Microchip) ho notato che nello schema elettrico e nella traccia del lato rame manca la pista di alimentazione per il piedino 14 dello zoccolo; eppure, stando alla tabella pubblicata a pagina 23 del fascicolo n° 40 di Elettronica In, la Vdd (alimentazione principale) per i chip a 18 pin corrisponde proprio a tale pin. Quindi perché non è stato collegato? E' giusto così?

Gianluca Rossetti - Saronno

Purtroppo si tratta di un errore. Non è affatto giusto così! Il piedino 14 (Vdd) è effettivamente indispensabile per i PIC16C84, 16F84, e comunque per tutti quelli a 18 piedini. Quindi Lei ha perfettamente ragione nel farcelo notare. Con l'occasione comunichiamo a tutti i lettori che avessero intrapreso la costruzione del programmatore di PIC (FT284) di cortocircuitare il piedino 1 con il 14 dello zoccolo di programmazione, perché altrimenti sarà praticamente impossibile scrivere nei PIC che hanno in esso la Vdd.

l'optoaccoppiatore lineare



DISTILLATORE CON CELLE DI PELTIER

L'elettronica in cantina: un alambicco realizzato con due celle di Peltier col quale trasformare il vino... in grappa! Un'applicazione davvero originale, tutta da sperimentare.

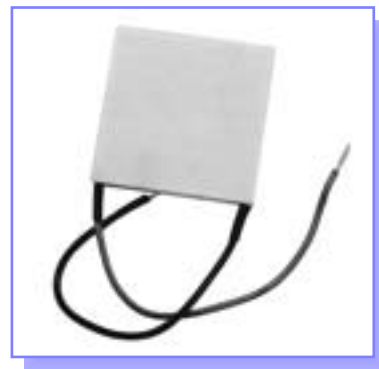
di Francesco Ferla



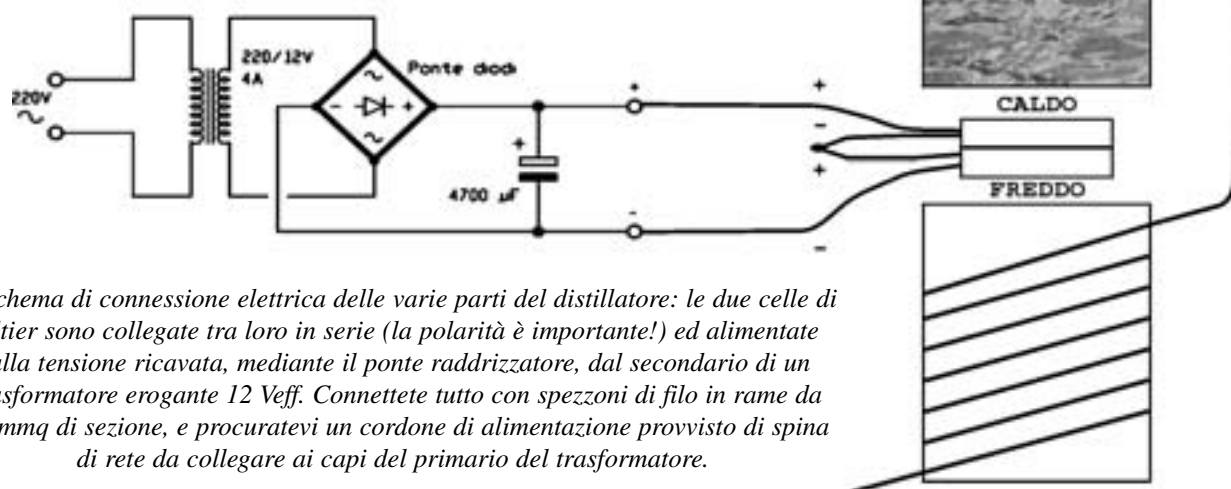
E' vero che la nostra è una rivista di elettronica applicata, e quindi vi si dovrebbero trovare esclusivamente progetti e circuiti elettronici, tuttavia, di tanto in tanto, ci sembra giusto ed utile proporre anche qualche applicazione particolare in cui la corrente elettrica entra in contatto con le cose di tutti i giorni.

E quale occasione meglio di questa? Leggendo le prossime pagine vedrete come si può fare qualche esperimento di distillazione degli alcoolici per ottenere superalcolici come grappe, brandy, cognac: insomma, le cosiddette "acquaviti di vino". Ben inteso: non è un invito a fare in casa una distilleria clandestina alla faccia delle licenze

U.T.I.F., né tantomeno intendiamo dire che oggi, dopo i furti dell'estate scorsa alle più note fabbriche di grappa sia più conveniente distillare di nascosto, così i ladri non vengono a saperlo. Ma allora a cosa può servire questo progetto?



collegamento delle celle di Peltier



Lo schema di connessione elettrica delle varie parti del distillatore: le due celle di Peltier sono collegate tra loro in serie (la polarità è importante!) ed alimentate dalla tensione ricavata, mediante il ponte raddrizzatore, dal secondario di un trasformatore erogante 12 Veff. Connettete tutto con spezzoni di filo in rame da 0,5 mmq di sezione, e procuratevi un cordone di alimentazione provvisto di spina di rete da collegare ai capi del primario del trasformatore.

Semplice: ad esempio per verificare da soli e con poca spesa esattamente quale quantità di alcool contiene il vino che abbiamo bevuto e che beviamo abitualmente, ed a renderci conto di quello che mettiamo nello stomaco. Inoltre, cosa non da poco, possiamo verificare la presenza del micidiale alcool metilico: infatti prima che cominci la distillazione dell'alcool etilico (a circa 78 gradi, verificare è facile...) si noterà la caduta di alcune gocce di liquido inodore e senza sapore, ovvero il temibile alcool metilico (più noto dalle cronache degli anni '80 come metanolo) la cui temperatura di evaporazione è più bassa (circa 65 gradi) come potrete verificare con un buon termometro.

Se il vino è genuino e ben fatto, la quantità di alcool metilico deve essere irrisoria (poche gocce in una bottiglia) e facendo qualche prova, intorno ai 65 °C dovrebbero uscire dal tubetto del condensatore pochissime piccole gocce da tutto il contenuto del barattolo superiore (normalmente uno di misura media tiene 250 cc...) che stiamo distillando. Esiste una percentuale massima di alcool metilico che il vino da tavola può contenere, quantità stabilita dalla legge e controllata di tanto in tanto nelle varie fabbriche: a tal proposito ci si può documentare, sebbene reperire le tabelle con i relativi valori non sia cosa facile, a meno di non tro-

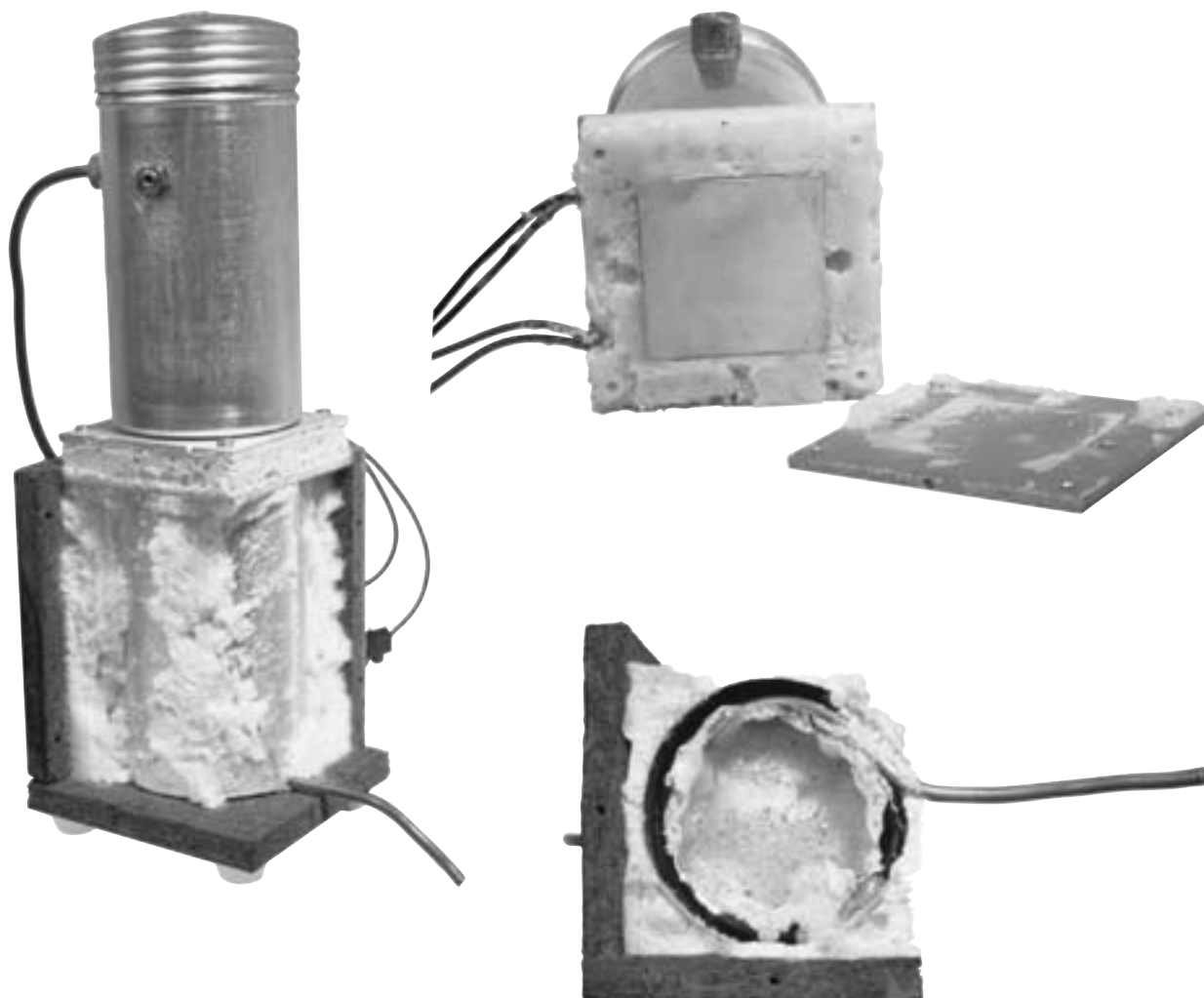
vare il testo della legge presso gli organi preposti ai controlli (ASL?). Ma torniamo dunque al progetto di queste pagine, che costituisce unicamente lo studio di una possibile applicazione molto originale con le celle di Peltier, e cioè un distillatore di vino per ottenere grappa, cognac, ecc. Per comprenderlo bisogna sapere, a grandi linee, cos'è e come è fatto un distillatore tradizionale. Ciò è presto detto: si tratta di un sistema termico composto da un *evaporatore* la cui unica uscita è collegata, mediante un tubo di vetro o metallo, ad una serpentina opportunamente raffreddata e chiamata *condensatore*; l'*evaporatore* è una sorta di pentola scal-



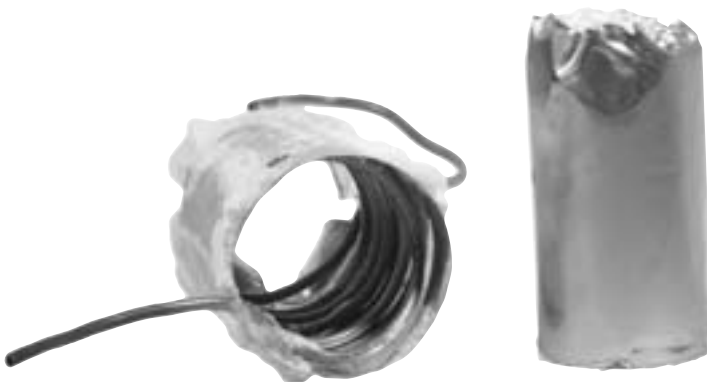
data inferiormente, nella quale si mette (da un apposito tappo) il prodotto da distillare (il vino). Accendendo il riscaldatore sottostante, ad una certa temperatura l'alcool evapora, mentre il resto rimane nel contenitore; il vapore passa dal tubo d'uscita e quindi attraversa la serpentina del condensatore, dove viene raffreddato e quindi condensato tornando da vapore allo stato liquido; in fondo al tubetto vi è un altro contenitore, che raccoglie il prodotto della distillazione.

Lavorando con un vino puro il risultato della distillazione non dovrebbe contenere alcool metilico, tuttavia sfruttando il fatto che i due alcoli hanno un diverso punto di ebollizione è possibile provvedere all'eliminazione del metanolo qualora ve ne fossero tracce: basta stabilizzare la temperatura a 65÷68 °C ed attendere la fuoriuscita delle gocce dal condensatore. Poi, terminate queste, si toglie il contenitore posto all'uscita della serpentina e lo si sostituisce con un altro vuoto; salendo oltre i 78 °C si ottiene la distillazione dell'etanolo (alcool etilico) che viene raccolto nel "vaso" vuoto. Il metodo della distillazione frazionata (peraltro usato per ricavare benzine, gasolio, GPL dal petrolio...) è quindi l'ideale per scomporre il vino nei suoi componenti, e per ottenere un prodotto estremamente puro, come viene fatto nelle fabbriche

la costruzione del distillatore



Il distillatore è composto da due barattoli in alluminio (tipo quelli usati in cucina per contenere caffè e spezie...) dei quali uno sarà l'ampolla, quindi va appoggiato al lato caldo del gruppo di celle di Peltier; l'altro (inferiore) deve contenere qualche spira fatta con del tubetto in rame per frigoriferi ($3 \div 5$ mm di diametro esterno) collegato in cima all'ampolla, e terminante in basso, in modo da poter raccogliere il distillato con un bicchiere. Per unire e stringere le due celle usate altrettante piastre di alluminio quadrate da circa 60×60 mm, stringendole con viti d'acciaio. Isolate bene l'esterno del barattolo condensatore con schiuma di poliuretano.



artigianali ed automatizzate. Abbiamo dunque pensato di proporvi la realizzazione di un piccolo progetto da laboratorio, tuttavia semplice e che non richieda i soliti beker di vetro, fornelli, serpentine riscaldatrici a vapore, eccetera.

IL NOSTRO DISTILLATORE

Il tutto l'abbiamo ottenuto facilmente sfruttando le note celle di Peltier, che hanno la prerogativa, se percorse da corrente elettrica, di scaldarsi da un lato e raffreddarsi dall'altro, arrivando a garantire un salto termico massimo di 68 °C nelle migliori condizioni di lavoro. Sono le stesse celle che provvedono da un lato a riscaldare il liquido da distillare e dall'altro a raffreddare il vapore raccolto affinché sia possibile condensarlo. Il distillatore si costruisce molto semplicemente con due barattoli di alluminio (tipo quelli per contenere caffè, zucchero, spezie) tra i quali si interpongono le due celle di Peltier utilizzate per il nostro prototipo. Il barattolo superiore sarà dotato di un tappo ermetico a vite e di una valvola di sicurezza, mentre quello inferiore funge da camera di raffreddamento per la serpentina in rame. Le celle termiche poste tra i due barattoli con l'ausilio meccanico di due basi di alluminio, sono collegate meccanicamente in serie in modo da accentuare il delta di temperatura tra il lato caldo della prima cella e quello freddo della seconda: teoricamente, usando celle da 51 W, si

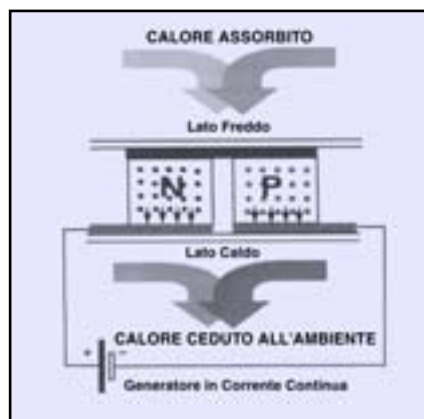


dovrebbe ottenere un salto termico di 136 °C, che nella pratica si riduce a circa 100 °C. Nel nostro caso ci basta molto meno, dato che possiamo accontentarci di mantenere la parte calda a circa 80 °C per far evaporare l'alcool, e quella fredda a pochi gradi sotto lo zero, quanto basta per una perfetta camera di condensazione. Ovviamente il lato caldo delle celle sarà diretto verso il barattolo di alluminio superiore-

re: allo scopo è importante fare un buon collegamento dei fili, ovvero il positivo dell'una con il negativo dell'altra. Nel prototipo che vedete nelle fotografie, come valvola di sicurezza dell'evaporatore è stata utilizzata una di quelle valvole che si trovano in commercio come ricambi per le moka (la caffettiera di casa). La parte relativa al barattolo inferiore ed al fissaggio delle celle richiede una accurata opera di isola-

i moduli termoelettronici di Peltier

I moduli termoelettronici o celle di Peltier consentono di raffreddare qualsiasi elemento agendo come pompa di calore statica grazie ad un principio fisico noto da oltre un secolo. Le celle di Peltier sono realizzate con tante piccole celle elementari di materiale semiconduttore (Tellurio di Bismuto di tipo P e di tipo N) collegate in serie tra loro. Le giunzioni che generano il freddo si trovano tutte dallo stesso lato mentre quelle che producono caldo si trovano dal



lato opposto. Sui due lati della cella sono montate delle sottili lastre di materiale ceramico che garantiscono l'isolamento elettrico ma nel contempo consentono il trasferimento dell'energia termica. Per poter funzionare correttamente, qualsiasi cella di Peltier necessita come minimo di un dissipatore di condensazione montato sul lato caldo, di un dissipatore di evaporazione montato sul lato freddo e di un isolante termico tra i due dissipatori.

mento termico, al fine di realizzare una valida camera di raffreddamento per la serpentina in rame del distillatore: in pratica basta circondarlo con lana di vetro o schiuma di poliuretano, finendo il tutto con un contenitore di legno o plastica. Il barattolo superiore deve invece restare in aria libera per poter dissipare calore: non sarebbe male raffreddarlo leggermente con una ventola inseribile se la sua temperatura dovesse oltrepassare di molto gli 80 °C; diversamente dovrete controllare con un termometro e staccare la corrente al superamento della soglia di ebollizione dell'alcool etilico, tuttavia ciò vorrebbe dire spegnere anche il lato raffreddante verso il condensatore. Per quanto concerne la parte elettrica vera e propria, ne vediamo lo schema elettrico in queste pagine: il tutto si alimenta con la rete a 220 V mediante un trasformatore avente il secondario da 12 volt e 4 ampère (anche se il circuito dovrebbe assorbire intorno ai 2 A) quindi il ponte a diodi provvede a raddrizzare la corrente rendendola continua e perciò unidirezionale, come richiesto per il buon funzionamento delle celle di Peltier (se la tensione cambiasse continuamente verso non si avrebbe nè riscaldamento nè raffreddamento). L'elettrolitico da 4700 µF livella quanto basta. Le celle sono poste tra loro in serie, quindi il + di una è sul - dell'altra; positivo e negativo che avanzano vanno rispettivamente a + e - del ponte raddrizzatore, ovvero del condensatore di livellamento.

In queste condizioni, appoggiando il lato freddo di una cella su quello caldo



il prototipo a montaggio ultimato

Il prototipo, realizzato artigianalmente, è un esempio di come poter costruire il distillatore. I due barattoli sono rigidamente fissati ad altrettante basi di alluminio e, attraverso queste, alle celle di Peltier. L'intercapedine tra le due basi di alluminio va riempita con schiuma isolante espansa. La base che protegge l'esterno del barattolo condensatore è di legno ed è fatta con volgare truciolato. Riempite con schiuma espansa le intercapedini vuote tra il barattolo e la base di legno: in questo modo si ottiene anche una buona stabilità meccanica di tutto l'insieme. La coibentazione del contenitore inferiore permette al freddo emanato dalla cella di Peltier di diffondersi uniformemente all'interno del barattolo. Naturalmente all'interno del barattolo inferiore deve trovarsi la serpentina costituita da un tubicino di rame del diametro di 3÷5 mm che deve fare 4÷6 spire all'interno del barattolo inferiore, quindi uscire dal basso per portare fuori il distillato, che poi, durante l'uso, raccoglierete in un bicchiere.



dell'altra, avremo una superficie libera che si riscalda ed una che si raffredda; notate che normalmente il lato caldo è quello ramato, ed il freddo si riconosce perché è bianco, rivestito di ceramica. Inoltre osservate che invertendo il collegamento dei fili, ovvero la polarità, diventa freddo il lato caldo, e caldo quello freddo.

LA REALIZZAZIONE

Per facilitare la costruzione del piccolo distillatore si forniscono qui alcuni utili particolari costruttivi. I due barattoli sono rigidamente fissati ad altrettante basi di alluminio, ovvero blocchetti di metallo in contatto termico con le celle di Peltier; questi blocchi stringono da una parte il lato caldo e dall'altra quello freddo, tramite viti e dadi, allo scopo di ottimizzare lo scambio di calore tra le due superfici: utilizzare per l'interno del barattolo superiore viti in acciaio inox o ottone, che non arrugginiscono o che non interagiscano con il liquido da distillare. Le due basi di alluminio che stringono le celle di Peltier sono unite tra loro mediante quattro distanziatori in teflon di 1 centimetro posti ai 4

angoli. Le due viti che utilizzano lo stesso distanziatore dai lati delle due diverse basi in alluminio non si devono toccare, il che significa che conviene isolare il dado dal lato del condensatore usando delle rondelle in plastica come quelle normalmente usate per isolare i transistor di potenza. Per agevolare il trasferimento del calore conviene spalmare le superfici di contatto tra le due celle e quelle libere tra esse e le placche di alluminio, con della pasta al silicone; e non sarebbe male interporre anche uno strato tra i barattoli e le placche di fissaggio.

L'intercapedine tra le due basi di alluminio va riempita con schiuma isolante espansa. La base che protegge l'esterno del barattolo condensatore è di legno ed è fatta con volgare truciolato. Riempite con schiuma espansa le intercapedini vuote tra il barattolo e la base di legno: in questo modo si ottiene anche una buona stabilità meccanica di tutto l'insieme. La coibentazione del contenitore inferiore permette al freddo emanato dalla cella di Peltier di diffondersi uniformemente all'interno del barattolo, realizzando così un piccolo frigorifero. Naturalmente all'interno

cos'è la distillazione!

Con tale termine si indica quel procedimento mediante cui, facendo evaporare un liquido, si riesce a condensarne una parte che viene quindi separata dal resto. Nel caso del vino, la distillazione è impiegata da secoli per ricavare le cosiddette "acquaviti", ovvero grappe, brandy e cognac (e similari). Dobbiamo però precisare che i "distillati" sono genericamente tutti i superalcolici, cioè tutte quelle bevande il cui livello alcolimetrico eccede i 21°: quindi whisky, rum, tequila, vodka, gin, ecc. Ovviamente, mentre il procedimento è sempre lo stesso (cambieranno le temperature...) è differente il prodotto primario che viene distillato; possiamo dunque dividere i superalcolici in base all'origine:

- vino o vinacce = grappa;
- vino o champagne = brandy, cognac, armagnac;
- cereali = whisky, gin;
- agave o piante grasse = tequila;
- canna da zucchero = rum;
- frutta macerata = sidro, calvados, applejack;
- cereali, patate, melassa = vodka.

Per ciascuno di questi esistono metodi specifici, ma si usa pur sempre quello che gli intenditori chiamano "alambicco": il più semplice, quello per la produzione artigianale, è costituito da un'ampolla contenente il liquido, riscaldata con un fornello, a vapore o in altro modo, la cui unica uscita è collegata con un tubo ad una serpentina raffreddante, opportunamente ventilata o congelata mediante impianti frigoriferi (se passate vicino ad una distilleria industriale guardate i radiatori ed i ventilatori posti sopra le torri di distillazione...) dove avviene la condensazione del vapore proveniente dall'ampolla. La fine del tubo porta ad un contenitore che raccoglie il distillato. Il segreto del procedimento sta tutto nel fatto che, grazie alla sua bassa temperatura di ebollizione (78 °C contro i 100 °C dell'acqua) è possibile separare l'alcool ed alcuni componenti aromatizzanti dal resto del prodotto originario, che viene poi scartato. Negli alambicchi artigianali non vi è controllo se non quello del maestro distillatore, e la qualità del prodotto dipende dalla sua esperienza: sa egli quanta parte iniziale del vapore (testa) e quanta dell'ultima (coda) buttare, e quale deve essere il "cuore" del distillato, da conservare. Nelle fabbriche il processo è invece ampiamente automatizzato, gli alambicchi sono molto grandi, e formati da

tanti piatti sovrapposti: il prodotto iniziale si trova in basso; viene insufflato del vapore ed il calore che esso produce fa evaporare l'alcool, il quale si dirige verso i piatti superiori. Se ricondensa viene scaldato ulteriormente fino a raggiungere il grado più alto, uscendo da un foro posto



sulla sommità e tale per cui i prodotti evaporati più pesanti, e gli scarti, ricadono sul fondo. In questo tipo di impianti lo scarto della testa e della coda del distillato sono predeterminati da un sistema elettronico, a volte con l'intervento di un esperto; ciò che si deposita nei piatti è, salendo verso la sommità dell'alambicco, un distillato sempre più raffinato. Notate che generalmente per la distillazione di prodotti liquidi si usano sistemi (artigianali o industriali) a fornello o a vapore, mentre per i macerati solidi (avanzi di frutta, cereali, canna, vinacce) è indispensabile ricorrere al metodo a "bagnomaria": in pratica la sostanza solida è in sospensione in un liquido (solitamente acqua) che viene riscaldato fino a provocare l'ebollizione dell'alcool in essa contenuto. Comunque, il distillato di un alcoolico derivante dalla macerazione e fermentazione di composti contenenti zucchero, è sempre un liquido ad alta gradazione alcoolica (l'alcool puro o la Vodka pura superano i 95°!) più o meno aromatizzato. Ah, una curiosità: se avete dubbi sull'evaporazione dell'alcool provate a fare un esperimento: versate un piccolo bicchiere di vino in un pentolino, mettetelo su un fornello a gas acceso e, prima che inizi a bollire, accendete un fiammifero nelle immediate vicinanze; subito deve apparire una fiammata quasi incolore, indicante che l'alcool evaporato dal vino ha preso fuoco. Magari state attenti a non scottarvi... Lasciate raffreddare il liquido ed assaggiatelo: non avrà più il sapore del vino!

del barattolo inferiore deve trovarsi la serpentina costituita da un tubicino di rame del diametro di 3÷5 mm, del tipo usato da chi ripara i frigoriferi; una estremità, cioè quella in alto, va infilata nel barattolo superiore (evaporatore) saldandola all'esterno, o meglio fissandola con un apposito raccordo: ad esempio uno di quelli usati per le macchinette elettriche da caffè, e reperibile presso i ricambisti per elettrodomestici. La serpentina deve fare 4÷6 spire all'interno del barattolo inferiore, quin-

di uscire dal basso per portare fuori il distillato, che poi, durante l'uso, raccoglierete in un bicchiere. Così si ottiene un sistema termico abbastanza soddisfacente, che però dovete manovrare tenendo sott'occhio le varie temperature; del resto dimensionarlo perfettamente e poter dire a priori che tale progetto avrebbe potuto funzionare, sarebbe stato altamente complesso per chiunque, se non impossibile. La soluzione migliore è provare a costruirlo per vedere poi, in pratica, come funzio-

na. Certo, per togliere ogni dubbio sarebbe bastato considerare un'infinità di parametri termici: il rendimento delle celle, della serpentina, la dissipazione di calore da parte di tutte le parti che vengono scaldate, i coefficienti termici che intervengono per i contatti meccanici tra le varie parti... e chi più ne più ne metta. Ma francamente sarebbe stato un po' troppo, quantomeno per un progetto pratico e didattico, che esiste già, sia pur realizzato con le tecniche tradizionali, da secoli... Diciamo

che, per il nostro prototipo funziona egregiamente, e quindi il rendimento termico delle celle implementate è sufficiente a fare lavorare questo piccolo distillatore, così come è stato dimensionato. Del resto il nostro scopo non era e non è proporre un valido e collaudato impianto industriale, bensì solo un apparato da studio, aperto a tutte le sperimentazioni che può e vuole fare chi ne ha interesse, chi desidera entrare a piccoli passi nel mondo dei distillati. Chiaramente resta il discorso dell'equilibrio e del mantenimento delle temperature nelle due camere: in laboratorio abbiamo provato a controllare la corrente assorbita dalle celle con l'ausilio di un microprocessore, che pilotava un alimentatore switching riferendosi ad una sonda di temperatura posta all'interno del barattolo superiore. E' stato ottenuto qualche risultato significativo, ma non tale da giustificare la complessità dell'elettronica impiegata. Inoltre se la temperatura di riscaldamento diminuiva, calava ovviamente anche il raffreddamento, cosicché, alla fine, si

PER IL MATERIALE

Il progetto descritto in queste pagine è totalmente artigianale e va autocostruito seguendo le indicazioni riportate nell'articolo; le celle di Peltier sono invece reperibili al prezzo di 56.000 lire cadauna presso la ditta Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139.

ovvero gestita da un comune termostato elettronico ad operazionale: regolando la soglia a circa 80 °C la ventola può accendersi se il lato caldo oltrepassa tale temperatura, lasciando inalterato quanto avviene dalla parte fredda (condensatore) che anzi funzionerebbe meglio: riducendo la temperatura dal lato caldo scende ulteriormente quella



perdeva il vapore che non riusciva più a condensarsi (prove eseguite distillando l'alcool etilico da vino). Insomma, per mantenere costante la temperatura nell'evaporatore non conviene agire sull'alimentazione delle celle di Peltier, altrimenti cala la resa del condensatore. Ed allora il nostro consiglio è, come già accennato, ventilare la camera superiore usando un'elettroventola a 12 volt collegata con un termostato di quelli usati per i dissipatori dei finali hi-fi o degli alimentatori switching,

dalla parte che raffredda. Il termostato deve staccare la ventola scendendo sotto i 78÷79 °C (in tal caso l'isteresi non deve eccedere i 2 gradi). Lo scopo è raggiungere e mantenere la temperatura di distillazione dell'alcool, senza superarla di troppi gradi per non salire alla temperatura di evaporazione dell'acqua; ma anche mantenere la temperatura della serpentina sempre inferiore a quella del vapore di alcool etilico che deve condensare. Questo equilibrio deve mantenersi durante tutto il proces-

so di distillazione. Cercare un dimensionamento corretto, si capisce, richiede molte prove e tanta pazienza. L'esempio pratico proposto funziona comunque da sè senza controlli di alcun genere. Può essere utilizzato con successo per distillare alcool etilico da vino acquistabile presso i rivenditori di prodotti enologici. Ah, non alimentate le celle se il recipiente superiore non contiene un buon 50% del liquido da distillare, perché in caso contrario si avrebbe un eccessivo riscaldamento ed una cattiva resa del distillatore.

SUBITO ALL'OPERA...

Da alcune prove pratiche la completa distillazione con poco più di ¼ di vino avviene in circa 2 ore. Si può notare come la serpentina, inizialmente fredda cominci a scaldarsi sempre più durante la condensazione dell'alcool, finché tende a raffreddarsi nuovamente (perché non più percorsa dal vapore di alcool) quando il processo termina. Lasciando la cella ancora alimentata anche al termine della distillazione non dovrebbe riuscire comunque a raggiungere la temperatura di evaporazione dell'acqua, per cui il processo di distillazione non necessita una sorveglianza continua. Utilizzare vino "fermo" per effettuare questo esperimento. Se il vino è frizzante sgararlo completamente (agitandolo) prima di utilizzarlo. L'alcool etilico ottenuto è puro e trasparente. Cosa possiamo scoprire? Ad esempio l'esatta quantità di alcool nel vino che acquistiamo al supermercato e che beviamo abitualmente. Inoltre, cosa non da poco, possiamo verificare la presenza del micidiale alcool metilico: infatti, prima che cominci la distillazione dell'alcool etilico (che avviene a circa 78 gradi: verificate con un termometro adatto posto a contatto del barattolo superiore) si noterà la caduta di alcune gocce di liquido inodore e senza sapore. E' l'alcool metilico (metanolo) la cui temperatura di evaporazione è di circa 65 gradi; ciò potete verificarlo cercando di fissare la temperatura sotto i 70 °C (aiutatevi con un termometro e staccate la spina del trasformatore di alimentazione se sale troppo...) e guardando all'uscita del tubetto del condensatore.

COMBINATORE DI PREFISSI DEI GESTORI

di Arsenio Spadoni

Da quando è finito il monopolio della ex-Sip (o Telecom che dir si voglia), nel settore delle telecomunicazioni hanno fatto la loro comparsa nuovi gestori, ed altri dovrebbero aggiungersi in breve tempo; nell'ambito delle reti fisse, cioè del telefono comune, questa rivoluzione ha cambiato tutta una serie di abitudini, poiché la struttura degli impianti ha imposto, per forza di cose, una procedura obbligatoria tramite cui passare per accedere ai servizi offerti dai vari Infostrada, Wind, Tele2, Tiscali etc. In sostanza, mentre per telefonare con Telecom Italia basta comporre il normale numero preceduto dal prefisso di località (anche se si chiama in rete urbana...) se si utilizza un gestore differente da Telecom è necessa-

rio comporre precedentemente un numero a 4 o 5 cifre che identifica il gestore utilizzato ed al quale bisogna essere abbonati. Ad esempio, per chiamare con Infostrada, occorre comporre prima il 1055. Il motivo si comprende facilmente considerando la struttura della rete telefonica italiana: quando c'era un solo gestore gli impianti servivano i loro utenti, tutti collegati a centrali di commutazione in grado di connettere ciascuno con gli altri. Una volta stabilito che l'esercizio delle telecomunicazioni poteva essere affidato ad altre compagnie ci si è posto il problema di come fare, per ciascuna, a gestire le rispettive utenze, verificare la spesa degli abbonati, ecc. Il problema nasce perché la telefonia fissa



Con la concorrenza nel settore telefonico è stato rivoluzionato il modo di fare le chiamate: chi è abbonato a più di un gestore deve aggiungere ai numeri da chiamare il relativo prefisso. Ecco un sistema di grande attualità che genera automaticamente il prefisso desiderato, senza doverlo comporre dalla tastiera.



esige una connessione rigida (doppino) tra centrale e telefono, e sarebbe impensabile utilizzare un selettore in casa e per far giungere una linea per la Telecom, una

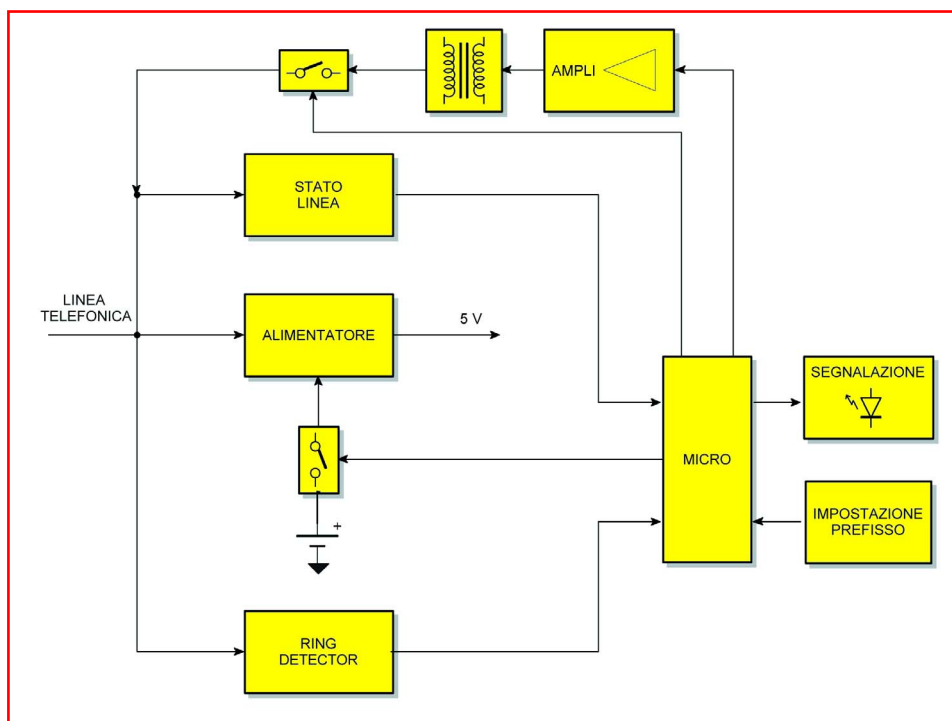
per Infostrada, una per Wind, ecc. Per questo motivo è stato deciso di lasciare gli impianti in gestione a 1 l a Telecom, obbligando gli utenti delle altre compagnie ad introdurre un prefisso di selezione del gestore: ciò permette di

utilizzare le stesse reti (giacché le centrali sono ancora quelle della Telecom) ma di registrare in un conto separato le telefonate fatte con esso; ad esempio, se prima

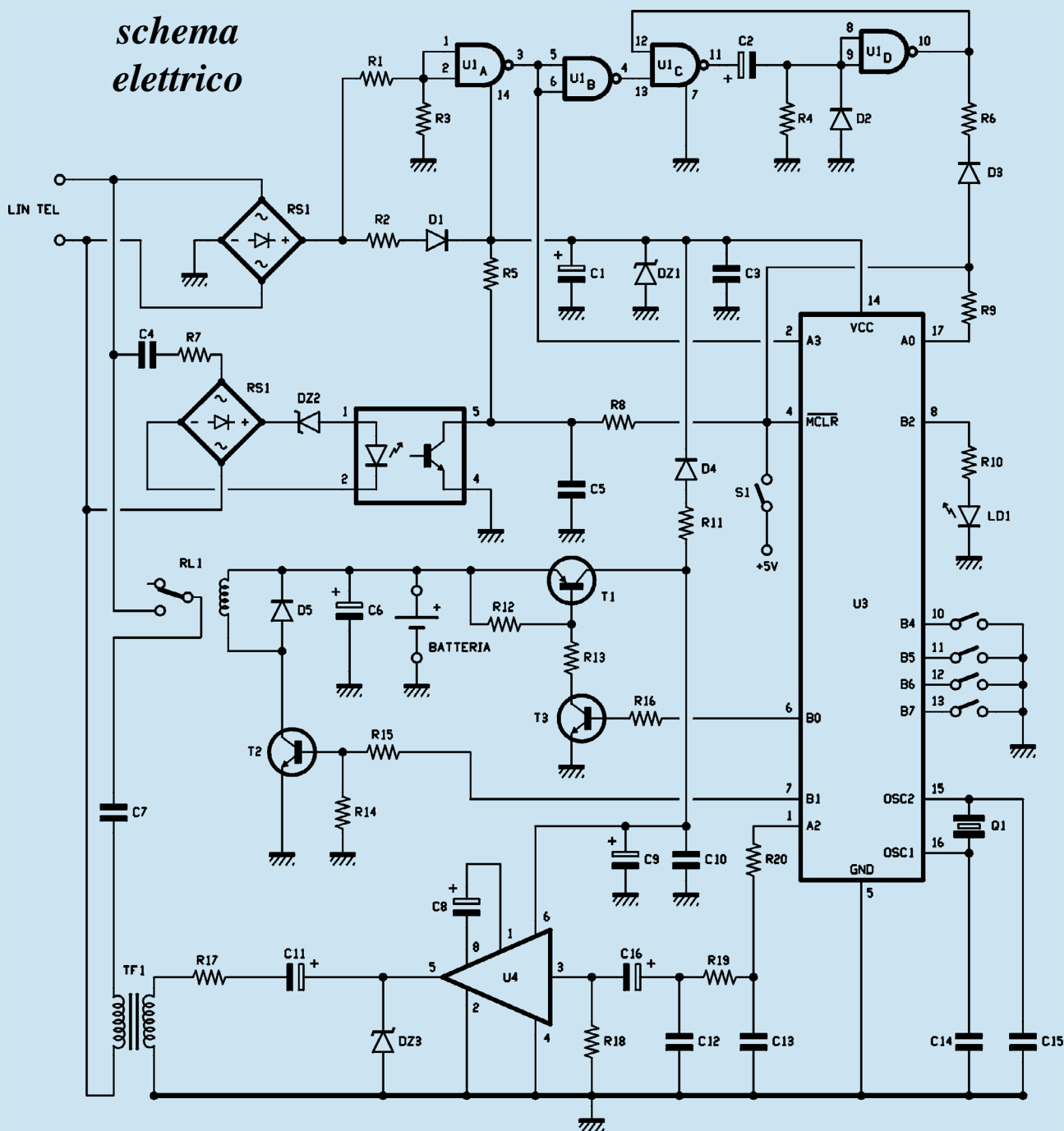
di chiamare si compone il 1022, la telefonata va nel conto di Tele2. Telecom Italia si limita solo a gestire i conti ed a presentarli poi agli altri gestori, che a loro

volta si rivalgono o no, mediante le loro bollette, sui propri utenti. Un meccanismo molto semplice che ha permesso di aprire il mercato delle telecomunicazioni a più aziende, creando quella concorrenza che è caratteristica primaria del libero mercato e

che permette a tutti di scegliere la compagnia con cui telefonare. Il rovescio della medaglia, che secondo i più maliziosi avvantaggia la Telecom (non ci sarebbe nulla



schema elettrico



di male: in fin dei conti ci ha messo gli impianti, mentre gli altri solo il nome e la contabilità...) consiste nel fatto che, mentre un abbonato delle nuove compagnie per chiamare deve aggiungere un ulteriore prefisso al numero originario, la telefonata con la Telecom si fa senza alcuna aggiunta: pertanto i più distratti potrebbero dimenticare di aggiungere l'identificativo del gestore e telefonare inavvertitamente con Telecom, la quale perciò incasserebbe

il provento della chiamata! Per questi lettori e per quelli più pigri che vogliono evitare di comporre le 4 cifre iniziali, abbiamo progettato e realizzato il dispositivo descritto in queste pagine, che sostanzialmente è un combinatore automatico di prefissi dei gestori: dispone di quattro microswitch ed un interruttore, e va posto in parallelo alla linea del telefono; in fase di installazione si sceglie il proprio gestore e, quando si deve fare una telefonata si alza la

cornetta poi, dopo lo spegnimento di un led-spia, si può comporre il numero normalmente. L'apparecchio provvede da solo ad aggiungere il 1022 di Tele2, o il 10030 di Tiscali, il 1055 di Infostrada o il 1088 di Wind e così via, in base all'impostazione effettuata. Così, risulta praticamente impossibile dimenticare il prefisso. Volendo chiamare con la Telecom occorre utilizzare l'interruttore che esclude il dispositivo. Quello che vi proponiamo è una

completa scheda gestita da microcontrollore e adatta ovviamente ai moderni telefoni operanti in multifrequenza: si installa facilmente, giacché basta collegarlo con uno spezzone di doppino o cavo bipolare in parallelo ai punti di arrivo della linea, ovvero sulla stessa presa dell'apparecchio telefonico. Per funzionare sfrutta, in standby, la corrente prelevabile dalla linea, mentre in piena operatività si avvale di una pila che fornisce la corrente necessaria.

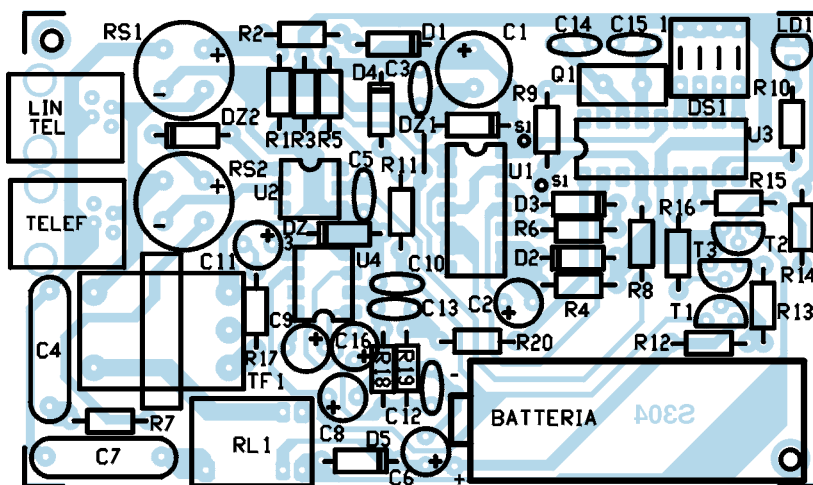
mediante un'apposita routine software, il cui inviluppo è corretto dal doppio filtro R/C R20/C13, R19/C12. I quattro microinterruttori collegati tra i piedini 10, 11, 12, 13, servono per impostare il prefisso da comporre automaticamente allo sgancio. Chiaramente si deve chiuderne uno solo per volta, altrimenti il dispositivo non funziona. L'intervento è automatico e può essere così descritto: quando si solleva la cornetta, il calo di tensione ai capi della linea (da

uscire dal proprio piedino 1. Da esso vanno al doppio filtro passa-basso che genera un inviluppo quasi sinusoidale, quindi raggiungono l'amplificatore di potenza realizzato con U4, la cui uscita pilota il primario di un trasformatore d'accoppiamento telefonico (TF1, da 600:600 ohm) che li trasla sulla linea per inoltrare la selezione del gestore. Naturalmente prima che ciò avvenga l'U3 comanda il livello logico alto sul piedino 6, in modo da mandare in con-

piano di montaggio

COMPONENTI

R1: 100 KOhm	C5: 100 nF mult.
R2: 3,3 KOhm	C6: 47 µF 25VL elettrolitico
R3: 10 KOhm	C7: 220 nF 250VL poliestere
R4: 10 KOhm	C8: 10 µF 63VL elettrolitico
R5: 47 KOhm	C9: 10 µF 63VL elettrolitico
R6: 2,2 KOhm	C10: 100 nF multistrato
R7: 120 KOhm	C11: 4,7 µF 100VL elett.
R8: 1 KOhm	C12: 100 nF 63VL poliestere
R9: 470 Ohm	C13: 100 nF 63VL poliestere
R10: 470 Ohm	C14: 22 pF ceramico
R11: 220 Ohm	C15: 22 pF ceramico
R12: 15 KOhm	C16: 10 µF 63VL elettrolitico
R13: 1 KOhm	U1: 4093 multistrato
R14: 100 KOhm	U2: 4N25
R15: 4,7 KOhm	U3: PIC16F84-04P (MF304)
R16: 4,7 KOhm	
R17: 22 Ohm	
R18: 2,2 KOhm	
R19: 33 KOhm	
C1: 100 µF 16VL elettrolitico	
C2: 10 µF 63VL elettrolitico	
C3: 100 nF multistrato	
C4: 330 nF 100VL poliestere	



U4: LM386

D1: 1N4007 diodo

D2: 1N4007 diodo

D3: 1N4007 diodo

D4: 1N4007 diodo

D5: 1N4007 diodo

DZ1: Zener 5,1V

DZ2: Zener 5,1V

DZ3: Zener 5,1V

LD1: LED rosso

DS1: Dip switch 4 poli

T1: BC557B PNP

T2: BC547B NPN

T3: BC547B NPN

Q1: Quarzo 4 MHz

TF1: Trasf. 1/1

RS1: Ponte a diodi

RS2: Ponte a diodi

RL1: Relè min 12V 1SC

S1: deviatore a levetta

Varie:

- zoccolo 9 + 9;

- zoccolo 7 + 7;

- zoccolo 4 + 4;

- zoccolo 3 + 3;

- connettore telefonico

da c.s. tipo 4/6 (2 pz);

- batteria 9V;

- clips per batteria;

- stampato cod. S304.

(tutte le esistenze
utilizzate sono da
1/4 W al 5%)

Vediamo ora in cosa consiste l'unità, studiandone lo schema elettrico pubblicato in queste pagine: notiamo innanzitutto il microcontrollore U3, che è il componente principale, al quale sono collegati un rivelatore di sgancio, un avvisatore di chiamata, un driver a transistor per un relè, ed un amplificatore BF; in particolare, quest'ultimo viene sfruttato per inviare in linea, mediante l'apposito trasformatore (TF1) i bitoni DTMF sintetizzati dal micro

48÷60 V scende al disotto degli 8 volt) viene rilevato da un apposito circuito (facente capo alle porte logiche U1a, U1b, U1c ed U1d, ed ai piedini 2 e 4 del microcontrollore) ed il PIC, normalmente in standby, viene attivato ed inizia a lavorare; verifica se appena prima dello sgancio è stata rilevata un'alternata di chiamata quindi, in caso negativo, provvede a sintetizzare i bitoni DTMF componenti il prefisso selezionato con i dip-switch, facendoli

duzione T1 e fare in modo che la pila dia la necessaria corrente. Il micro inoltre attiva il relè RL1, che collega il trasformatore al doppino per gli istanti che servono a comporre i bitoni dopodiché, ripone i pin 6 e 7 a zero logico, e si blocca, tornando in standby. Il led LD1 viene acceso dal piedino 8 del PIC quando è svolta una sequenza di inoltro del prefisso, e si spegne indicandoci che possiamo iniziare a comporre il numero dell'abbonato che intendiamo

la composizione dei prefissi

Per generare i prefissi dei vari gestori abbiamo scritto il software del microcontrollore in Basic, in modo da poter utilizzare un apposito comando in grado di generare note DTMF: si tratta dell'istruzione DTMFOUT, compresa tra quelle disponibili nel PICBasic Compiler, e già vista nel progetto della tastiera DTMF a μC . La sintassi è la seguente:

DTMFOUT Pin, {Onms, Offms,} [Tone{Tone...}]

Al posto di Pin va specificato il piedino, tra gli I/O, da cui si intende far uscire il segnale (nel nostro caso è l'1, RA2) mentre Onms ed Offms sono i tempi, in millisecondi, voluti per la durata di ciascun bitono e l'intervallo minimo tra uno e l'altro: notate che se non viene impostato alcun valore il compilatore imposta di default il primo a 200 ms (durata accettata da tutti gli apparati telefonici standard...) ed il secondo a 50 ms. Quanto al parametro Tone, al posto di quello tra le parentesi graffe si scrive il numero tra 0 e 15 (i bitoni sono 16...) che si vuol far produrre al PIC, riferendosi alla tabella standard semplificata ed illustrata qui sotto:

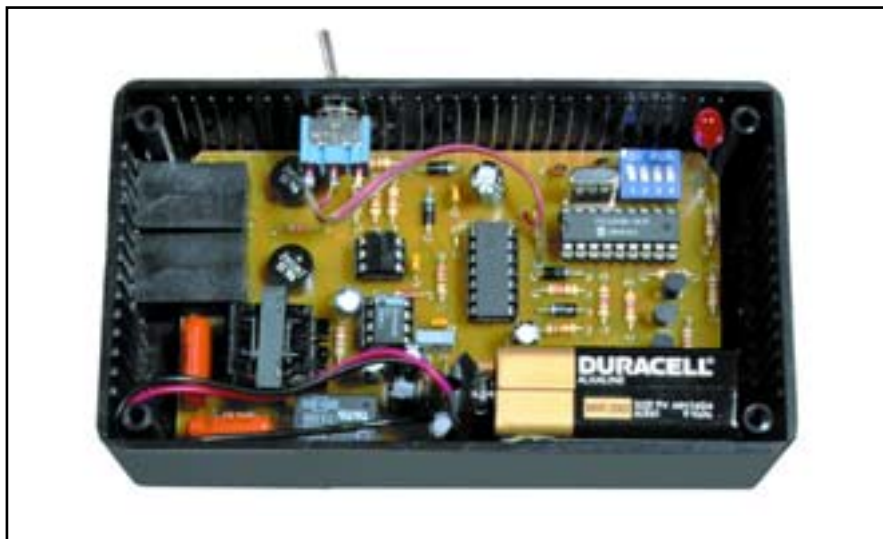
0 = 0	1 = 1	2 = 2	3 = 3
4 = 4	5 = 5	6 = 6	7 = 7
8 = 8	9 = 9	10 = *	11 = #
12 = A	13 = B	14 = C	15 = D

Siccome DTMFOUT utilizza, per generare i bitoni, l'istruzione FREQOUT, e quest'ultima li ricava facendo produrre al PIC una serie di impulsi a larghezza modulata, occorre filtrare adeguatamente l'uscita in modo da dare al segnale un inviluppo quasi sinusoidale e comunque simile a quello tipico dei veri e propri generatori DTMF: altrimenti le centrali telefoniche, sebbene siano estremamente tolleranti, potrebbero non riconoscere i prefissi. Il filtro è, nel nostro circuito, ad R/C del secondo ordine (due celle in cascata) perché permette di caricare dei condensatori con gli impulsi, quindi di lasciarli scaricare gradualmente ricostruendo un andamento abbastanza lineare, piuttosto che a scatto come è tipico per i segnali ad onda quadra. Il quarzo da noi usato è da 4 MHz, un valore adatto sebbene sia il più basso consentito. Conviene escludere quarzi di frequenza diversa perché porterebbero a generare bitoni fuori dai valori DTMF standard.

chiamare. Lampeggia invece per un certo periodo se si solleva la cornetta durante la ricezione di una telefonata, o comunque all'arrivo della relativa alternata. Questo riassume sostanzialmente il funzionamento della scheda, della quale andiamo ora ad osservare i dettagli. Innanzitutto notate che sebbene l'intervento sia automatico, ed il prefisso venga composto subito dopo il sol-

levamento della cornetta del telefono, il microcontrollore è in grado di distinguere se lo sgancio è dovuto alla risposta ad una chiamata, oppure all'inizio di una telefonata da parte della persona presso cui è installato il dispositivo; a ciò provvede una particolare rete che abbina un rivelatore dell'alternata di chiamata (presente in linea quando l'utente riceve una telefonata: è quella che

fa trillare la suoneria...) ad uno del potenziale di linea. In pratica, quando si sgancia la tensione ricavata dal ponte raddrizzatore RS1 diviene decisamente più bassa di quanto non lo sia a cornetta appesa, cosicché la porta NAND U1a vede ai suoi ingressi lo zero logico, e pone la propria uscita ad 1, inviando questa condizione al piedino 2 del microcontrollore; quest'ultimo controlla se sul predetto pin giunge un livello continuo, ovvero dei treni di impulsi, e se rileva che stava arrivando una chiamata annulla la sequenza. Chiaramente viene sfruttato il principio secondo il quale in chiamata la tensione alternata applicata alla linea produce impulsi a 25 Hz all'uscita della U1a, impulsi facilmente identificabili dal PIC. Dunque, se il micro trova il treno di impulsi non attiva la selezione del prefisso di gestore; se invece rileva 1 fisso (ring-detector a riposo) ritiene che la telefonata venga fatta dalla persona presso cui è installata la scheda, quindi avvia la sequenza già descritta, inviando in linea i bitoni DTMF impostati con i dip-switch. Naturalmente, per



non essere tratto in inganno, il PIC attende sempre per un certo intervallo di tempo dopo la fine di ogni squillo: infatti durante la chiamata i trilli si susseguono a circa 4 secondi di distanza l'uno dall'altro, e se il micro non attendesse più di tale tempo riterrebbe normale lo sgancio avvenuto, magari, dopo solo 1 secondo, inviando in linea il prefisso, che invece sarebbe del tutto inutile. Aspettando più del massimo intervallo tra due alternate di chiamata,

re un nuovo ciclo di lavoro, che terminerà ovviamente con la solita istruzione che forza lo standby; a questa il software salta direttamente se il ring-detector rileva l'alternata di chiamata durante lo sgancio della cornetta, o comunque nei 4÷5 secondi che seguono la fine di uno squillo.

Notate che solo dopo l'attivazione del monostabile il software setta il piedino 17 come output, e lo pone fisso allo stato 1: il risultato è che il reset

forzato dal monostabile. Come già detto, il controllo dello stato della linea viene svolto sul piedino 2: se la cornetta è sollevata durante un treno di alternata di chiamata, ovvero è il ring-detector a resettare il PIC attivandolo, la routine software può saltare alla fine; se invece lo sgancio è rilevato nell'intervallo di pausa tra due ring, vale il discorso precedente. Osservate che se si solleva la cornetta quando ancora il reset è attivato dal ring-detector, l'im-

Il nostro prototipo a montaggio ultimato. Come si vede il circuito utilizza pochissimi componenti, il più importante dei quali è sicuramente il microcontrollore PIC16F84 nella cui memoria sono implementati i numeri telefonici dei vari gestori attualmente operanti nel nostro paese. A riposo il circuito viene alimentato dalla linea telefonica mentre durante l'invio dei toni DTMF il dispositivo viene alimentato da una pila a 9 volt.



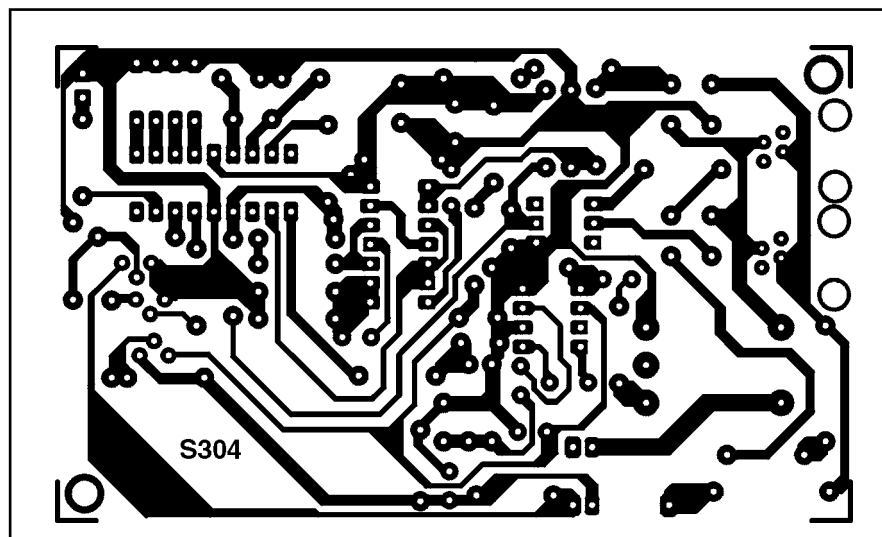
il circuito è certo di intervenire quando la cornetta viene sollevata non per ricevere una telefonata, ma per farla.

Un altro particolare di rilievo riguarda l'autospegnimento del microcontrollore, il cui software non gira in loop, ma termina con un'istruzione di standby, che lo spegne dopo l'esecuzione di un ciclo di lavoro; ciò consente di farlo lavorare normalmente in sleep, in modo che consumi non più di qualche microampère. A riposo l'intero circuito è infatti alimentato mediante RS1, la resistenza R2, il diodo D1, quindi con la tensione di 5,1 volt ricavata dallo Zener DZ1.

Come si fa a farlo funzionare, a fargli eseguire il programma a seguito dello sgancio della cornetta? Il trucco è semplice ed efficace: ogni volta che si sgancia, la porta U1b assume zero logico alla propria uscita, triggera il monostabile formato da U1c ed U1d, cosicché dal piedino 10 esce un impulso a livello basso, ideale per eccitare il pin 4 (/MCLR) del PIC e resettarlo. In questo modo si costringe il microcontrollore a ripartire da capo, quindi ad esegui-

(/MCLR) viene riportato automaticamente a livello alto, indipendentemente da quello che accade in U1d o nel ring-detector, e ciò assicura che la sequenza di produzione del prefisso si svolga completamente e senza interferenze dall'esterno. Quando si arriva all'ultima istruzione, ed il micro torna a riposo, il pin 17 rimane "open" e non può influenzare nulla fino al prossimo reset

pulso negativo dato dal monostabile non ha effetto su di esso. Quanto al rivelatore di chiamata, è la parte di circuito formata dal ponte RS2, nonché dall'optoaccoppiatore U2; normalmente il piedino 5 di quest'ultimo è a livello alto, e commuta da 1 a zero logico nel caso arrivi un'alternata di chiamata, dando una serie di impulsi. Il condensatore C4 impedisce che il ring-detec-



Per il collegamento alla linea telefonica vengono utilizzati due plug da c.s. tipo 4/6 poli.



tor venga attivato dalla normale tensione continua di linea, facendo passare solo l'alternata, ed R7 riduce la corrente a valori tollerabili dall'opto. Sul piedino 5 ci sarebbero impulsi a 25 Hz (la frequenza standardizzata per la chiamata telefonica...) tuttavia il condensatore C5 li livella, garantendo un potenziale stabile, almeno durante un treno di alternata (che dura 1,5 s. con circa 4

secondi di pausa). Prima di concludere, vediamo un momento il circuito di alimentazione: abbiamo detto che a riposo la debole corrente necessaria viene prelevata dalla linea telefonica, sfruttando l'apposita rete basata sul ponte a diodi e sullo Zener DZ1; quando il microcontrollore avvia la routine di lavoro e ritiene che si stia iniziando una chiamata in uscita, pone a livello logi-

co alto il piedino 6 in modo da mandare in piena conduzione T3 che polarizza la base del PNP T1 fino a farlo condurre. In tal modo la pila da 9 volt può alimentare il microcontrollore (R11 limita la corrente nel diodo Zener da 5,1 volt e D4 blocca la componente continua di linea per evitare che raggiunga l'amplificatore) e quindi l'LM386 usato come finale BF per pilotare il traslatore TF1. Il circuito del relè è sempre sottoposto all'alimentazione della pila, in quanto finché il micro non comanda l'attivazione, tramite il proprio piedino 7, il transistor T2 è sempre spento e nella bobina di RL1 non circola corrente. L'autonomia media con una pila alcalina è di 6÷12 mesi, anche se, ovviamente, tutto dipende dal numero di telefonate fatte; non hanno invece alcuna rilevanza le chiamate ricevute, dato che non fanno intervenire né il relè, né tantomeno l'amplificatore BF, cioè i due componenti che provocano il maggior consumo di energia. Da notare, infine, che il funzionamento dell'intero circuito viene inibito quando il deviatore S1 viene chiuso. In questo modo è possibile effettuare le telefonate urbane per le quali vige ancora il monopolio della Telecom.

REALIZZAZIONE PRATICA

Bene, sperando che abbiate compreso come funziona il dispositivo, passiamo adesso a spiegarvi come costruirlo ed in che modo usarlo al meglio.

Per prima cosa preparate il circuito stampato, preferibilmente ricorrendo alla fotoincisione, sfruttando quale pellicola una fotocopia della traccia lato rame illustrata in queste pagine a grandezza naturale. Dopo aver inciso e forato lo stampato e procurati i componenti che servono, potete iniziare il montaggio partendo dalle resistenze e dai diodi al silicio (secondo il verso indicato) quindi proseguite con gli zoccoli per gli integrati, da orientare come mostra l'apposito disegno; è poi la volta del dip switch: ne occorre uno a 4 poli che va inserito in modo che l'1 coincida con il piedino 10 del microcontrollore (zoccolo di U3). Passate ora ai condensatori, prestando attenzione alla polarità di quelli elettrolitici, e dunque ai transistor, ciascuno da disporre come

IL CAD ELETTRONICO IC-EINSTEIN STA CAMBIANDO IL MO(N)DO DI LAVORARE

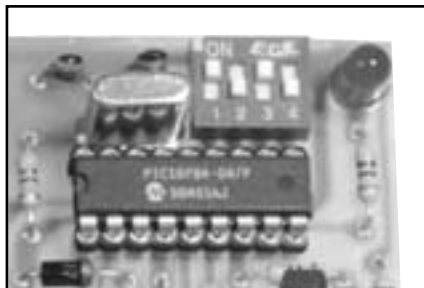
CAMBIA CON LUI.

Architettronica s.r.l.
Via Barbera 14 TO
tel. : 011-680.99.89
mail: arctm@edibit.it
web: <http://www.edibit.it/cad-architettronica>

GARANTITO DA NUMEROSE INSTALLAZIONI

Component Creation Wizard, Auto Netlist, Print Segmentation, Multiboard Editing, Multiboard solving, Auto/Semiauto/Manual Router, DXF/ASCII/DRILL3000 Exportation For Photoplotting, Plug-in Modules Support, ...e tante altre cose.

mostrato nel solito piano di montaggio. Il trasformatore TF1 è il solito trasformatore di linea con rapporto-spire di 1:1, da 600 ohm di impedenza su entrambi i lati. Ciò che richiede più attenzione sono i ponti raddrizzatori RS1 ed RS2, per i quali raccomandiamo di seguire i disegni e le foto di queste pagine. Il quarzo si monta senza riguardo per la polarità: l'unica cosa importante è che sia da 4 MHz. Il relè, miniatura, deve essere ITT-MZ o con piedinatura compatibile (guardate la traccia del lato rame e identificate i terminali C ed NC). Il led va montato tenendone il lato smussato opposto ad R10, ovvero verso l'esterno della basetta. Terminate le saldature, sistemate due prese plug RJ11 per telefonia, da c.s. in corrispondenza degli appositi fori (ne abbiamo previste due per poter prelevare la linea senza



collegare fili aggiuntivi, mantenendo il collegamento con il telefono) ed una presa volante per la pila; potete ora inserire gli integrati nei rispettivi zoccoli rispettandone l'orientamento. Per il collaudo non dovete fare altro che connettere una batteria da 9 volt alla presa relativa ed effettuare il collegamento alla linea telefonica utilizzando un cavetto telefonico di prolunga munito di plug. Un capo di tale cavetto va inserito in una delle prese della scheda (non importa quale sia: sono in parallelo); sconnettete lo spinotto che porta la linea Telecom al telefono ed infilatelo nell'altro connettore della scheda, quindi inserire l'altro capo della prolunga nel telefono. Così avrete realizzato un "ponte" tra la linea e l'apparecchio, che permette di portare il doppio anche al nostro circuito. Da questo momento tutto è pronto per funzionare. Ovviamente dovete essere abbonati ad almeno un gestore oltre a Telecom. Per selezionare il gestore utilizzate il dip-switch come spiegato nell'apposita tabella. Disponendo di un analizzatore

o tester DTMF, potrete (collegandolo in parallelo alla linea) visualizzare i prefissi composti dalla scheda. Diversamente state un po' attenti: altrimenti, invece di chiamare con un gestore usate l'altro; è poi chiaro che se siete abbonati ad uno solo di essi e sbagliate prefisso, la telefonata non riuscite a farla, quindi l'eventuale sbaglio lo scoprite alla svelta... Come al solito, ricordiamo che se per effettuare la tele-

fonata tramite la Telecom è sufficiente chiudere l'interruttore a levetta che esclude il dispositivo (in questo modo è possibile fare le telefonate urbane per cui l'unico gestore attualmente disponibile è Telecom). Fatte le dovute prove, conviene racchiudere il tutto in un contenitore plastico di dimensioni adeguate, lasciando una finestrella per il led e prevedendo il fissaggio dell'interruttore di attivazione.

L'IMPOSTAZIONE DEI DIP-SWITCH

La scheda è provvista di 4 microinterruttori, chiudendo i quali si possono far comporre, automaticamente e prima del numero da chiamare, i prefissi di 10 gestori alternativi alla Telecom. Ogni gestore, per essere identificato, utilizza un prefisso composto da quattro o cinque cifre.

Il micro che gestisce la composizione di tale prefisso, compone - una volta sollevata la cornetta per effettuare la chiamata - il numero corrispondente al gestore.

La tabella qui sotto mostra la corrispondenza tra dip, prefisso composto e relativo gestore.

dip-switch				prefisso composto	gestore utilizzato
1	2	3	4		
0	0	0	0	1000	
0	0	0	1	1011	
0	0	1	0	1022	Tele2
0	0	1	1	10030	Tiscali
0	1	0	0	10050	Planet
0	1	0	1	1055	Infostrada
0	1	1	0	1066	
0	1	1	1	1077	
1	0	0	0	1088	Wind
1	0	0	1	1099	

Le combinazioni mancanti non vengono considerate e non resta escluso che possano essere utilizzate in futuro qualora il sistema di selezione del gestore subisca variazioni o aggiunte.

Resta inteso che i dip si intendono a 1 se ON e a 0 se OFF.

PER IL MATERIALE

Il progetto descritto in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT304) al prezzo di 72.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, il contenitore, il cavetto telefonico ed il microcontrollore programmato. Quest'ultimo è disponibile anche separatamente al prezzo di 30.000 lire (cod. MF304). Tutti i prezzi sono comprensivi di IVA. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.

Nuovo indirizzo:

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

Oscilloscopio digitale 2 canali 30 MHz



APS230
EURO 690,00

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

Oscilloscopio LCD da pannello

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

ACCESSORI PER OSCILLOSCOPI:

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

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

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

Oscilloscopio palmare

HPS10
EURO 185,00

2 MHz

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



VPS10
EURO 190,00



12 MHz

HPS40
EURO 375,00

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

HPS10 Special Edition



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

HPS10SE
EURO 210,00

Oscilloscopio digitale per PC

PCS100A
EURO 185,00

1 canale 12 MHz

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

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

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

2 canali 50 MHz



PCS500A
EURO 495,00

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

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

Generatore di funzioni per PC



PCG10A
EURO 180,00

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

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

Generatore di funzioni 0,1 Hz - 2 MHz

DVM20
EURO 270,00



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

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



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

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

Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.

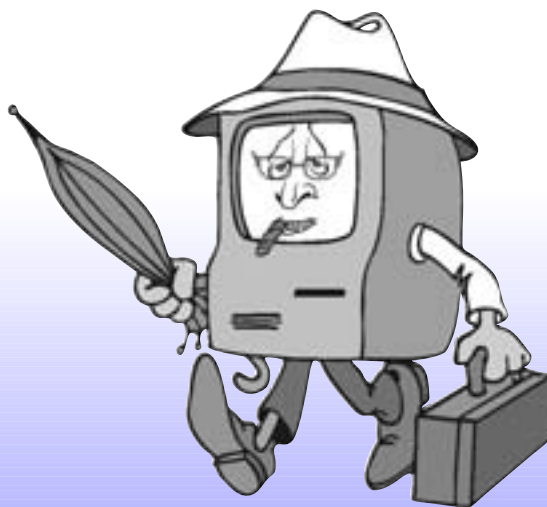
Corso di programmazione in linguaggio C

Impariamo a lavorare con uno dei più diffusi linguaggi ad alto livello che per la sua peculiarità di maggiore “vicinanza” all’hardware, rispetto ad altri sistemi evoluti di programmazione quali Pascal e Basic, si inserisce benissimo nel vasto “mondo” a confine tra l’informatica e l’elettronica.

Ottava puntata.



di Alessandro Furlan



La scorsa puntata avevamo iniziato un argomento molto importante: le funzioni di salto. Sono state introdotte le istruzioni “continue” e “break” lasciando in sospeso il loro utilizzo all’interno di strutture *switch*. In questa puntata spiegheremo che cosa sono queste strutture e come integrarvi le suddette istruzioni continue e break. Analizzeremo successivamente l’istruzione di salto più importante e più conosciuta: **GOTO**. Affronteremo inoltre un altro aspetto fondamentale dei linguaggi strutturali ad alto livello: la possibilità di utilizzare funzioni personalizzate. Vediamo ora di capire cos’è il

comando *switch*. Chiariamo subito di cosa si tratta: una *switch* si può utilizzare allorché si debba eseguire una diversa operazione a seconda di differenti valori di una certa variabile. E’ naturalmente possibile utilizzare una catena di **if**, ma è meno elegante e soprattutto rende meno chiara la lettura del programma. L’esempio presentato in queste pagine chiarisce più di qualsiasi parola l’utilizzo di questa semplice quanto utile istruzione. Analizzando il formato generale, presentato più avanti, facciamo notare che il campo default serve per definire il blocco di istruzioni che devono essere eseguite nel

l'istruzione switch

```
switch(variabile)
{
case valore_costante1:
    {
        (blocco1);
    }
case valore_costante2:
    {
        (blocco2);
    }
default:
    {
        (blocco3);
    }
}
```

caso che la variabile usata nel comando switch non assuma nessuno dei valori che compaiono nei vari casi; non è altro che l'istruzione *else* nel caso dell'*if*.

Nell'esempio riportato si nota che se l'utente non inserisce uno dei caratteri richiesti, viene avvisato tramite un messaggio a video. Esaurita la digressione sull'uso di switch e break, passiamo all'espressione di salto **goto**.

ISTRUZIONE "GOTO"

Chi tra voi abbia familiarità col BASIC sa senz'altro come funzioni il goto. Qui ne diamo un breve accenno, in quanto in C il goto sarebbe meglio non usarlo (gli autori del C lo definivano inutile all'interno del linguaggio, lo lasciarono solo perché utilizzato dal BASIC, o almeno così dice la storia...). L'istruzione goto è sempre seguita dal nome di un'etichetta e valgono le stesse regole per gli identificatori ecco un semplice esempio:

```
if (numero < 20)
    goto a;
else
    goto b;
a: numero= numero *2;
b: numero=numero *3;
```

L'effetto di questo codice è che se numero è minore di

esempio dell'istruzione switch

```
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    char ch;
    printf("inserisci carattere da a a d, o q per uscire\n");
    while((ch=getchar()) != 'q')
    {
        switch(ch)
        {
            case 'a':
                printf("OK, lettera a\n");
                break;
            case 'b':
                printf("OK, lettera b\n");
                break;
            case 'c':
                printf("OK, lettera c\n");
                break;
            case 'd':
                printf("OK, lettera d\n");
                break;
            default:
                printf("Ho detto dalla a alla d!!\n");
        } /*fine dello switch*/
        while (getchar() != '\n')
            continue;
        printf("Inserisci un altro carattere da a a d, o q per uscire\n");
    }
    printf("FINE!\n");
    return 1;
}
```

Il programma accetterà lettere dalla a alla d, stamperà a video un messaggio se inserite una lettera sbagliata, e terminerà quando inserite la lettera q.

le funzioni

```
#include <stdio.h>
#include <string.h>

void separatore(void);
int main(void)
{
    separatore();
    printf("Chiamiamo due volte la funzione\n");
    separatore();
    return 1;
}

void separatore(void)
{
    char stringa[80];
    strcpy(stringa, "*****");
    printf("%s\n", stringa);
}
```

20, viene moltiplicato per 2, se è maggiore di 20 viene moltiplicato per 3. Sul goto non è il caso di soffermarsi più a lungo, proprio in virtù del fatto che in C non andrebbe usato, essendo il C dotato di modi più eleganti per fare dei "salti".

Vediamo ora come si possono utilizzare funzioni personalizzate:

LE FUNZIONI

Sino ad ora abbiamo scritto programmi C fatti di un'unica funzione, il main. In generale, come conviene organizzare un programma? La filosofia del C è quella di usare le funzioni come dei "mattoni".

Funzioni, in verità, ne avete già usate anche altre, ad esempio **printf** o **strlen**. Erano però funzioni già scritte da altri e pronte da utilizzare; ora si fa l'importante passo: creare una o più funzioni. Perché è utile strutturare un programma in funzioni? Semplicemente per il fatto che spesso all'interno del codice c'è la necessità di compiere più volte una determinata operazione (ad esempio la stampa di una stringa, o calcolare la dimensione di un array, o elevare al quadrato un numero, o quant'altro possa venire in mente. E' utile allora creare all'interno una funzione che possa essere richiamata quante volte si vuole, passandogli come parametro (memorizzare il termine...!) ad esempio il numero da elevare al quadrato, o l'array, o la stringa.

Non strutturare il programma come un intero blocco granitico di 10000 righe di codice, ma diviso a blocchi, può inoltre migliorare di molto la leggibilità del medesimo e la ricerca di eventuali errori. Molti programmatori definiscono una funzione come una specie di "scatola nera", il cui interno non è indispensabile conoscere.

Pensiamo ad esempio alla **printf()**: in realtà questa funzione è complessa e richiama al suo interno altre funzioni, ma questo a noi non interessa. Semplicemente richiamiamo la **printf** e gli passiamo la stringa che vogliamo

far apparire sullo schermo, e questo ci basta. Diverso è il discorso se si vogliono creare delle funzioni. Vediamo il programma di esempio che richiama una funzione. Il codice è formato da due funzioni, il main, e la nostra funzione che andremo a creare. Lo scopo di quest'ultima, che chiameremo **separatore()**, è stampare una riga di caratteri asterisco "*".

Ci sono svariati punti degni di nota.

- Alla funzione **separatore()** si fa riferimento in tre punti: nel cosiddetto **prototipo della funzione**, che serve ad indicare al compilatore che tipo di funzione è, nella chiamata (o uso) della funzione, all'interno del main, e la definizione della funzione, dove all'interno c'è quello che la medesima deve fare.

- Come le variabili, anche le funzioni hanno un **tipo**; per tale motivo un programma che utilizzi una funzione deve contenere la **dichiarazione del tipo** della funzione prima che essa venga usata. Ecco spiegata la definizione di **separatore()** prima del main: "void separatore(void)". Le parentesi indicano che **separatore** è il nome di una funzione. Il primo void è il tipo della funzione: in questo caso void significa che la funzione non restituisce nessun valore. Il secondo void (tra parentesi) indica che la funzione non riceve argomenti (altro termine da memorizzare...!). Le virgolette indicano che si sta dichiarando la funzione, mentre fate caso che laddove si definisce la funzione le virgolette non ci sono.

- La funzione **separatore()** è chiamata all'interno del main() usando il nome della funzione, seguita da virgolette, creando così uno **statement**.

- Quando l'esecuzione raggiunge la chiamata della funzione, la stessa viene eseguita, istruzione per istruzione; al termine, l'esecuzione riparte, nel main, da dopo la chiamata alla funzione.

- Sia **separatore()** che **main()** sono nel **medesimo file**. Per il compilatore è la cosa più semplice, ma è talora possibile utilizzare più files, a patto di alcune precauzioni. Ne parleremo più avanti.

- La variabile **stringa**, all'interno della funzione **separatore()** è una **variabile locale**. Il suo contenuto è visibile solo all'interno della funzione stessa. Un fatto di grande rilievo è che nel main() si potrebbe dichiarare un'altra variabile di nome "stringa" senza che vi siano problemi. La funzione che abbiamo visto, però, è ancora abbastanza "inutile". Vediamo ora ad un aspetto importantissimo, che rende così potenti e utili le funzioni:

I PARAMETRI DI UNA FUNZIONE (FORMALI E ATTUALI) E LA RESTITUZIONE DI UN VALORE.

Nel programma che abbiamo visto in apertura, la funzione **separatore()** era una funzione che non riceveva **argomenti**. Nella maggior parte dei casi, però, una funzione di questo tipo è poco utile. L'utilità di una funzione si diceva è soprattutto quella di creare un "pezzo di codice" che possa compiere determinate fissate operazioni su dei dati di volta in volta diversi. E' il caso ad esempio di una funzione che calcola il quadrato di un

numero. Vediamo l'esempio a fondo pagina. Notiamo subito la definizione della funzione, subito dopo l'includere. Come abbiamo già detto questa riga serve al compilatore per capire la funzione **quadrato** che tipo di funzione è (nel nostro caso è di **tipo int**), e quali **tipi di dati** essa accetti in ingresso.

All'interno della parentesi sono elencati i cosiddetti **parametri formali** (non staremo a spiegare perché si chiamano così, prendete la cosa per buona), nel nostro caso la variabile intera "numero".

Ogni parametro formale deve essere preceduto sempre dal suo tipo. Allorché i parametri formali siano più di uno, essi sono separati tra di loro da virgole.

Ad esempio, per una ipotetica funzione somma, la definizione potrebbe essere: "int somma(int addendo1, int addendo2)".

Una premessa importantissima: noterete che volutamente abbiamo usato lo stesso nome per il parametro formale "numero" e per una variabile di tipo intero che si trova nel main(). La cosa non deve stupirvi. Abbiamo già detto che una variabile contenuta in una funzione non è in alcun modo visibile al di fuori di essa, pertanto non c'è nessuna ambiguità tra le due variabili chiamate "numero", che non hanno dunque niente a che fare l'una con l'altra!

Nota: in genere si sconsiglia di usare due nomi uguali per due variabili nello stesso programma, onde evitare possibili errori, ma qui è stato fatto solo per fare capire il concetto.

All'interno del main() non dovrebbero esserci punti da chiarire, semplicemente si chiede all'utente di immettere un numero, viene stampato a video questo numero, dopodiché si chiama la funzione quadrato passandogli il numero immesso da tastiera come parametro attuale (anche qui non faremo digressioni filosofiche sulla terminologia) e viene stampato il risultato. Se ad esempio

viene digitato il numero 43, il programma chiama la funzione più o meno in questo modo (dal punto di vista del calcolatore):

```
numero=quadrato(43)
```

Il 43 è dunque il parametro attuale. Cosa succede poi? Viene eseguita la funzione. Essa riceve come parametro attuale il 43, e lo assegna alla sua variabile interna "numero" (che è anche il suo parametro formale). Poi lo moltiplica per se stesso, con la riga:

```
numero=(numero*numero)
```

che è un comune **assegnamento**, che non dovrebbe causare alcun problema. Più complicato è quanto accade dopo. Viene eseguito il codice contenuto nella riga:

```
return numero
```

Qui la funzione restituisce il valore calcolato (per la cronaca è 1849). A questo punto, l'esecuzione del programma torna al punto dove si era chiamata la funzione, nel main, laddove c'era: "numero=quadrato(43)".

Qui viene assegnato il valore restituito dalla funzione (1849) alla variabile numero della funzione main(). Attenzione ancora una volta a non fare confusione con la variabile "numero" della funzione quadrato (che è anche tra l'altro il nome del parametro formale della funzione stessa).

Scusate l'insistenza, ma è un passaggio di importanza estrema: se non è chiaro questo argomento, si incontreranno difficoltà insormontabili per capire qualunque linguaggio di programmazione.

Ecco allora che la variabile "numero" contenuta nel main() prende il valore 1849. Con l'ultima riga non si fa

i parametri delle funzioni

```
#include <stdio.h>
```

```
int quadrato(int numero);
```

```
int main(void)
```

```
{
```

```
    int numero;
```

```
    printf("Immetti un numero (piccolo, per favore, da 0 a 10000)\n");
```

```
    scanf("%d",&numero);
```

```
    printf("Numero immesso %d\n",numero);
```

```
    numero=quadrato(numero);
```

```
    printf("Il suo quadrato e' %d\n",numero);
```

```
}
```

```
int quadrato(int numero)
```

```
{
```

```
    numero=(numero*numero);
```

```
    return numero;
```

```
}
```


altro che stampare il valore di tale variabile, che è poi quanto volevamo. Ecco dunque spiegato più o meno come funziona il programma.

LA RICORSIONE

Nel linguaggio C è permesso che una funzione chiami se stessa al proprio interno. Questo processo è chiamato **ricorsione**.

Nell'esempio di questa pagina si chiarisce come opera tale processo.

Dalla funzione `main()` viene chiamata per la prima volta la funzione **ricorsione**. Qui siamo al primo livello della ricorsione. Dopodiché la funzione richiama se stessa, e si va al secondo livello di ricorsione.

Il secondo livello chiama il terzo, e così via. Nel `main` viene chiamata la funzione con il parametro **1**. Dunque il parametro formale della funzione assume il valore 1. Viene dunque stampato "Entrata Livello 1". Quindi, poiché livello è minore di 3, la funzione (livello 1) richiama se stessa (livello 2) con parametro $(n+1)$, dunque 2, visto che livello vale 1, come abbiamo detto.

A questo punto, viene stampato "Entrata Livello 2" e, essendo ancora minore di 3, la funzione (livello 2) chiama se stessa un'altra volta (livello 3) con parametro $n+1$, quindi 3.

Ora, livello vale 3, e l'if dà il valore falso. La funzione non richiama ancora se stessa. Si esegue allora la stampa a video di "Uscita livello 3" e il livello 3 cede il controllo al livello 2, dove viene eseguita la stampa di "Uscita livello 2".

Si procede così fino all'uscita del livello 1, dove si ritorna nel `main`, subito dopo il punto di chiamata della funzione, quindi al `return`.

La ricorsione non è un procedimento facile da capire. E' infatti dal punto di vista teorico uno degli aspetti più

complessi della programmazione, in qualsiasi linguaggio dove essa sia implementata.

REGOLE DI RICORSIONE

- Ogni livello ha le proprie variabili. La variabile "livello" del livello 1 (scusate il gioco di parole) è infatti diversa dalla variabile omonima del livello 3. (valgono infatti rispettivamente 1 e 3).

- Ogni **chiamata ricorsiva** è bilanciata con un ritorno alla funzione di partenza. In altre parole, se l'algoritmo è ben scritto, si torna sempre al punto di chiamata della funzione al livello più basso.

- Le istruzioni all'interno della funzione che si trovano **prima della chiamata** ricorsiva sono eseguite nello stesso ordine in cui la funzione è chiamata. Notate che la stampa di "Entrata livello ..." segue l'ordine progressivo. Al contrario le istruzioni che **seguono la chiamata** vengono eseguite in ordine inverso, quindi dai livelli più alti a quelli più bassi. La stampa di "Uscita livello .." è infatti in ordine decrescente.

Interessante sapere che se ogni livello ha le proprie variabili, il codice non è duplicato. *Il codice è una sequenza di istruzioni, e una chiamata di funzione è un comando per andare all'inizio di questa sequenza.* L'uscita da un livello della ricorsione riporta all'inizio di questa sequenza.

Algoritmi ricorsivi hanno largo impiego in quelle applicazioni in cui si debba operare su dei dati la cui dimensione sia ignota in partenza.

Si pensi ad esempio all'algoritmo di ricerca binaria, che è quello che tutti usiamo per cercare una parola sul dizionario.

Si apre il dizionario a metà, se la parola che cerchiamo è in ordine lessicografico prima del punto raggiunto, apriamo il dizionario a metà del primo semiintervallo (quindi a un quarto), e così via (analogamente se è dopo prenderemo l'altro intervallo, e poi divideremo ricorsivamente quest'ultimo).

Un'analisi più rigorosa e formale della ricorsione richiede però nozioni informatiche teoriche abbastanza sofisticate, che non sono certo l'obiettivo di questo Corso.

Chi fosse interessato, può approfondire l'argomento con libri sulla teoria della programmazione (ne esistono al bizzeffe, il più famoso è senz'altro "Algoritmi + strutture dati = programmi" di Niklaus Wirth, l'inventore del linguaggio Pascal, sul quale si sono fatti le ossa generazioni di programmatori).

Qui si è voluto solamente dare un'accento alla questione, giusto per conoscerne l'esistenza.

Con questo si conclude l'ottava puntata del nostro Corso, non prima di assegnare come sempre un semplicissimo (veramente!!) esercizio: scrivere un programma che chieda all'utente di immettere due numeri e ne calcoli la somma, ovviamente con una funzione a cui vengono passati gli addendi come parametri.

Chiunque abbia letto bene la puntata deve essere in grado di scriverlo a occhi chiusi. Buon lavoro.

la ricorsione

```
#include <stdio.h>

void ricorsione(int);

int main(void)
{
    ricorsione(1);
    return 1;
}

void ricorsione(int livello)
{
    printf("Entrata livello %d\n", livello);
    if (livello < 3)
        ricorsione(livello+1);
    printf("Uscita livello %d\n", livello);
}
```

LAB1 3 in 1

LAB1 Euro 148,00

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



Comprende: un multimetro, un alimentatore ed una stazione saldante.
Con LAB1 coprirete il 99% delle vostre esigenze di laboratorio. Ideale per gli hobbisti alle prime esperienze e per le scuole.

MULTIMETRO DIGITALE

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

ALIMENTATORE STABILIZZATO

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

STAZIONE SALDANTE

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



Prezzo IVA inclusa



**FUTURA
ELETTRONICA**

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

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

SERRATURA ELETTRONICA A COMBINAZIONE

Sicura ed affidabile, è indicata per azionare impianti d'allarme, porte elettrificate, cancelli, eccetera. Il codice (di 6 cifre) si digita su una piccola tastiera a matrice; al resto provvede un nuovo microcontrollore Microchip, che da solo svolge tutte le funzioni, e comanda un relè d'uscita.

di Alberto Ghezzi

Limitare un accesso, poter selezionare chi è abilitato ad entrare da una porta o ad escludere un determinato sistema di sicurezza, è un problema sempre d'attualità, che in questi quasi cinque anni della nostra attività abbiamo cercato di risolvere proponendo soluzioni classiche ed all'avanguardia. Il progetto di queste pagine può essere considerato valido per entrambe le applicazioni, si tratta infatti di una chiave elettronica a tastiera e quindi un circuito sostanzialmente tradizionale. La novità sta nella semplicità del circuito, un solo integrato e nella realizzazione meccanica risolta con una tastiera a membrana piccola ed affidabile. L'unico integrato implementato è il nuovo micro della Microchip PIC 12CE674, un dispositivo a 4+4 pin

contenente una CPU RISC (Reduced Instruction Set CPU) con architettura ad 8 bit, ben 2 KB di memoria di

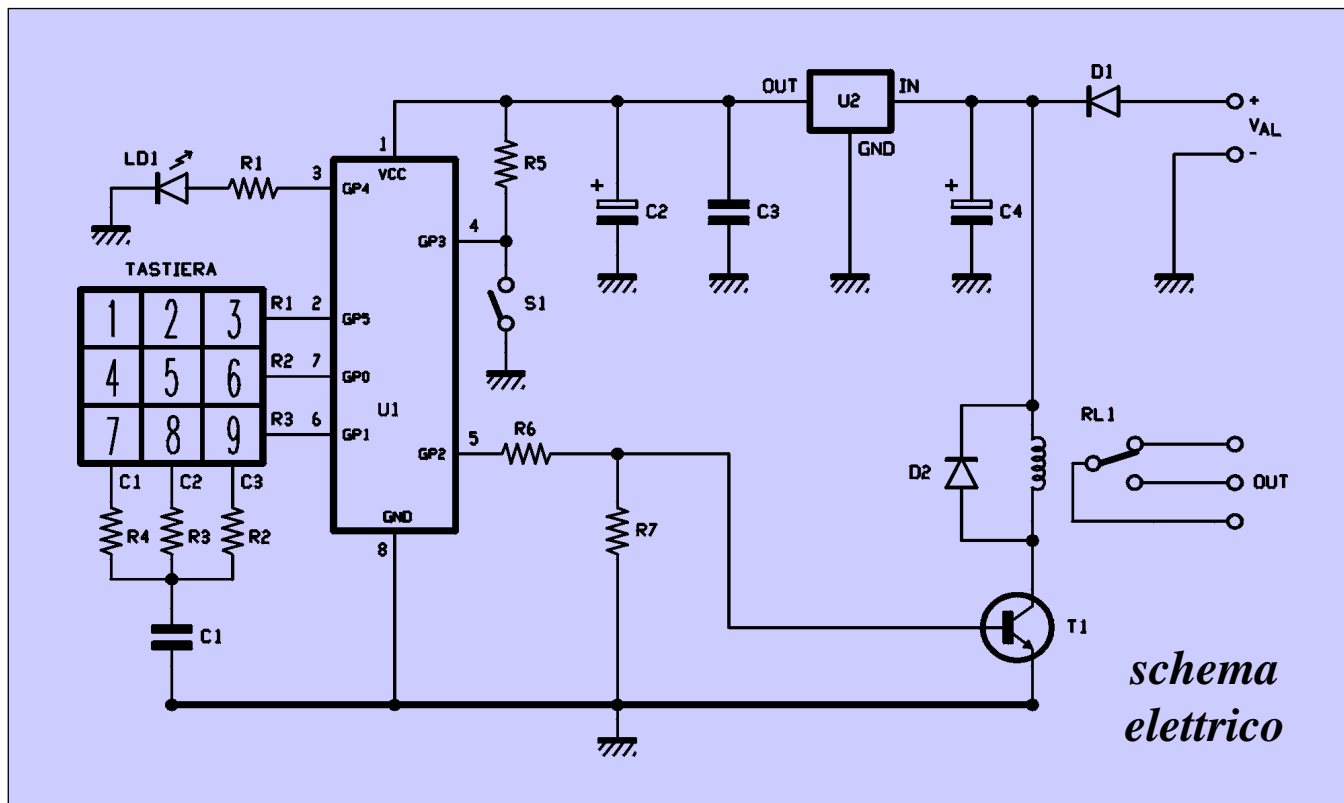
programma (per istruzioni di 14 bit!) 128 Kx8 bit di RAM, e 16 byte di EEPROM, destinati nel nostro caso alla memorizzazione del codice. Tra le peculiarità di questo chip ricordiamo l'oscillatore interno a 4 MHz, programmabile, che evita il quarzo esterno e la relativa rete di compensazione. Detto questo, passiamo subito a vedere il circuito proposto in queste pagine, e lo facciamo al solito, prendendo in considerazione il relativo schema elettrico. Notiamo



dunque una struttura semplicissima, dove il componente principale è senz'altro il microcontrollore U1; esso deve gestire e quindi leggere la tastiera

do il tasto del 5 entro 2 secondi dall'accensione della scheda. Nei dettagli, le cose vanno così: appena applicata l'alimentazione, tra i punti + e - Val, il

la subroutine di cancellazione della memoria EEPROM: elimina il precedente codice e lo sostituisce con quello di default (inizialmente è caricato 1, 2,

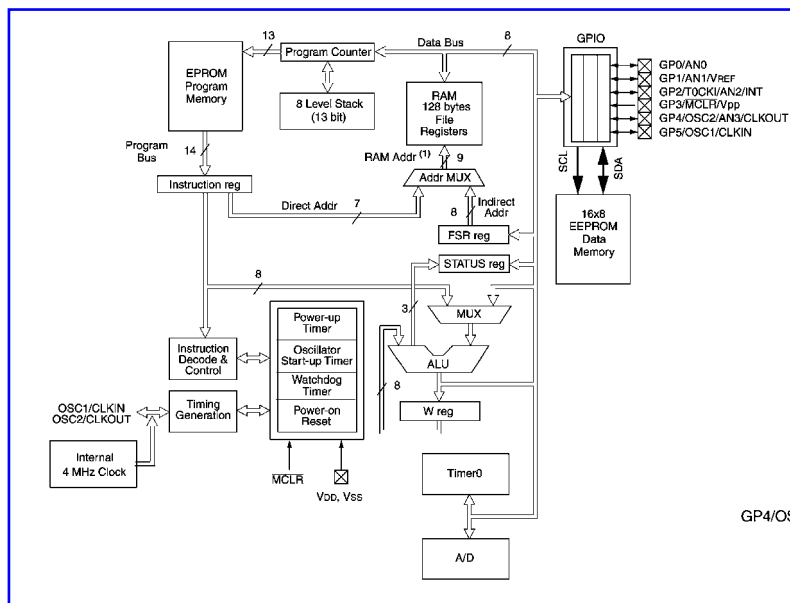


schema elettrico

a matrice in modo da rilevare la chiusura dei vari tasti che la compongono, poi, in base a quanto acquisisce, provvede a generare le dovute azioni locali. Inoltre si occupa della procedura di apprendimento del codice-chiave, che possiamo introdurre mediante la chiusura del dip-switch S1, ovvero premen-

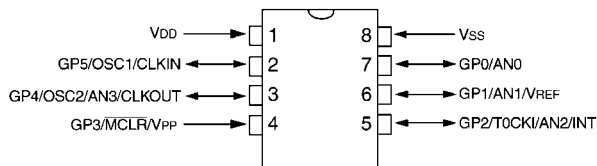
micro si autoresetta e inizia a svolgere il programma in esso memorizzato; dopo aver inizializzato gli I/O (i piedini 2, 7, 6, 4 sono Input, mentre 3 e 5 vengono impostati come Output) per prima cosa testa il livello logico sul piedino 4, ovvero la condizione del dip-switch S1. Trovandolo chiuso parte

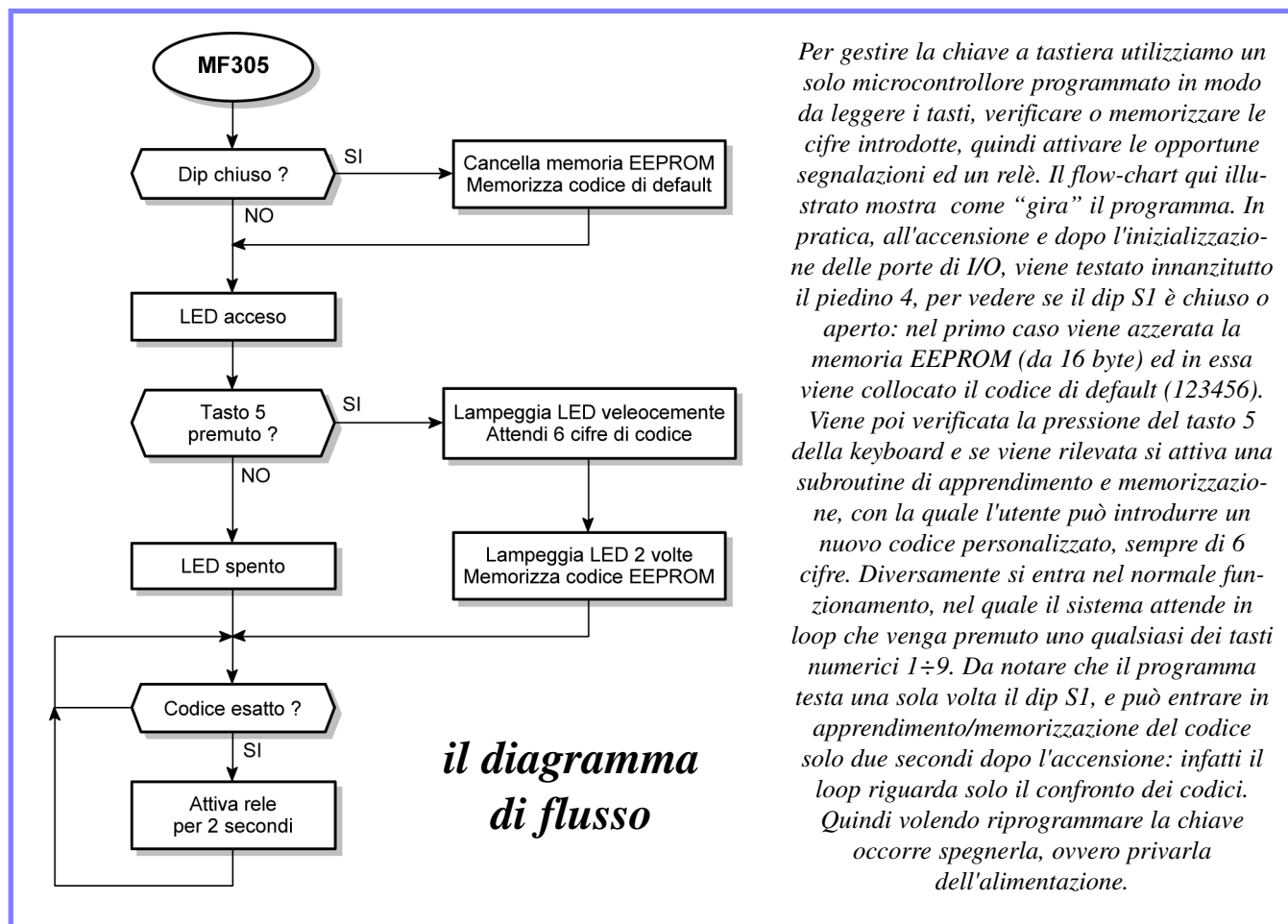
3, 4, 5, 6). In questo caso occorre poi riaprire S1 (pin 4 dell'U1 allo stato logico 1) e spegnere e riaccendere il circuito per renderlo operativo. Se invece alla partenza l'S1 è aperto, il micro svolge il normale programma di funzionamento, che prevede un'attesa di 2 secondi, evidenziata dall'accensio-



il microcontrollore PIC 12C674

Questo nuovo dispositivo Microchip risulta estremamente interessante poiché, a differenza del noto PIC12C508, dispone internamente anche di 16x8 celle di memoria dati EEPROM. A sinistra, riportiamo lo schema a blocchi interno; sotto, la relativa pin-out.





Per gestire la chiave a tastiera utilizziamo un solo microcontrollore programmato in modo da leggere i tasti, verificare o memorizzare le cifre introdotte, quindi attivare le opportune segnalazioni ed un relè. Il flow-chart qui illustrato mostra come “gira” il programma. In pratica, all'accensione e dopo l'inizializzazione delle porte di I/O, viene testato innanzitutto il piedino 4, per vedere se il dip S1 è chiuso o aperto: nel primo caso viene azzerata la memoria EEPROM (da 16 byte) ed in essa viene collocato il codice di default (123456). Viene poi verificata la pressione del tasto 5 della keyboard e se viene rilevata si attiva una subroutine di apprendimento e memorizzazione, con la quale l'utente può introdurre un nuovo codice personalizzato, sempre di 6 cifre. Diversamente si entra nel normale funzionamento, nel quale il sistema attende in loop che venga premuto uno qualsiasi dei tasti numerici 1÷9. Da notare che il programma testa una sola volta il dip S1, e può entrare in apprendimento/memorizzazione del codice solo due secondi dopo l'accensione: infatti il loop riguarda solo il confronto dei codici. Quindi volendo riprogrammare la chiave occorre spegnerla, ovvero privarla dell'alimentazione.

ne a luce fissa del led rosso, durante la quale è possibile entrare in fase di programmazione di un nuovo codice semplicemente premendo il tasto del 5. Così facendo viene avviata la subroutine di memorizzazione: il PIC manda due impulsi a livello alto sul piedino 3 facendo lampeggiare altrettante volte il

led LD1, quindi attende che vengano digitate dalla tastiera le 6 cifre componenti il codice desiderato. A tal proposito va notato che dopo la digitazione del sesto numero la procedura termina automaticamente: a conferma, il led fa altri due lampeggi e poi resta spento. Inoltre, il nuovo codice elimina quello

precedente. Se entro i 2 secondi iniziali non si preme il tasto 5 il circuito svolge il normale programma, nel quale il micro attende semplicemente che venga digitato il codice d'accesso, a seguito del quale comanda l'attivazione del relè d'uscita per un intervallo predefinito di circa 2 secondi. Nei dettagli, notate che digitando nell'esatta sequenza le 6 cifre componenti il codice disponibile in memoria, il microcontrollore pone a livello alto per 2 secondi il proprio piedino 5, polarizzando la base del T1, il quale va in saturazione ed alimenta la bobina del piccolo relè RL1: lo scambio di quest'ultimo, completamente disponibile (sulla morsetteria sono presenti i contatti NA, NC e C) permette di chiudere il circuito di elettroserrature, impianti d'allarme d'ogni genere, ma anche di avviare macchinari, computer, ecc. L'importante è ricordare che lo scambio può commutare fino ad 1 A in reti funzionanti a non più di 250 Vac. E' interessante notare il particolare modo di leggere la tastiera, qui adottato principalmente perché i micro della serie PIC12CE67x

Maggiore di una nuova famiglia di PIC, quello che abbiamo usato è uno dei nuovi nati di casa Microchip, realizzato su un'architettura RISC ad 8 bit (il set conta 35 istruzioni...) provvisto di generatore interno del clock operante fino a 10 MHz, di un contatore/timer ad 8 bit utilizzabile come divisore di frequenza fino a 1/64, nonché di un A/D converter, ad 8 bit anch'esso, collegabile ad una delle linee di I/O. La memoria di programma è una Flash-EPROM da 2048 byte da 14 bit (anziché da 8) per poter contenere programmi scritti in PicBasic; vi sono poi 128 Byte di RAM, e 16 Byte di EEPROM per la caratterizzazione. Il registro di I/O conta 6 linee esterne che sono GP0 (pin 7) GP1 (6) GP2 (5) GP3 (4) GP4 (3) e GP5 (2) oltre a due mappate internamente ma prive di connessioni con l'esterno: queste servono per il colloquio tra la CPU e la EEPROM, che ha la particolarità di essere collegata mediante un I²C-bus realizzato nel chip; le linee SCL ed SDA sono rispettivamente GP7 e GP6. Degli I/O, notate che GP0, GP1 e GP3 possono avere la resistenza di pull-up interna inseribile via software; GP3 può servire, in programmazione, da reset (/MCLR, a zero logico) o da Vpp (livello alto).

non dispongono di I/O a sufficienza per implementare il classico metodo della scansione a riga e colonna. Praticamente, non disponendo di 6 linee (3 per le righe e 3 per le colonne) abbiamo usato soltanto 3 pin dell'U1, chiudendo a massa i contatti delle colonne, ciascuno con una resistenza, e tutti con un condensatore in comune. Così facendo la lettura non avviene con la solita scansione, ma rilevando su ogni riga la durata dell'impulso dovuto a ciascuna colonna: infatti il condensa-

a tensione continua di valore compreso tra 10 e 15 volt, da applicare ai contatti Val; il diodo D1 protegge dall'inversione di polarità, mentre il regolatore U2 assicura i 5 volt perfettamente stabilizzati necessari al microcontrollore.

REALIZZAZIONE PRATICA

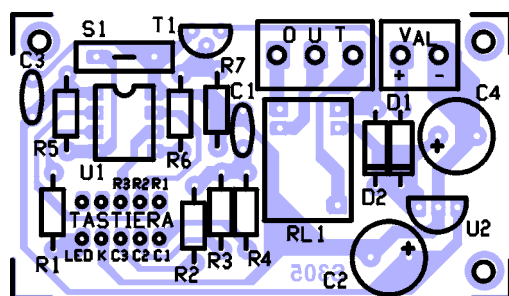
Completata la descrizione dello schema elettrico, possiamo vedere come costruire in pratica la chiave a tastiera:

tripolare, la seconda a 2 poli. Per completare l'opera occorre saldare due file di punte a passo 2,54 mm, ciascuna da 5 pin, in corrispondenza dei dieci fori siglati "TASTIERA": serviranno per l'inserzione dei connettori della tastiera a matrice; nei collegamenti è compreso il led incorporato nella piccola key-board. Ad ogni modo, ricordate che la tastiera deve essere a matrice, da almeno 3 righe per 3 colonne. Se utilizzate una tastiera diversa da quella da noi proposta, per non sbagliare le connes-

piano di montaggio

COMPONENTI

R1: 560 Ohm
R2: 2,2 KOhm
R3: 1,5 KOhm
R4: 100 Ohm
R5: 47 KOhm
R6: 4,7 KOhm
R7: 47 KOhm
C1: 100 nF
 multistrato
C2: 220 µF 25VL
 elettrolitico
C3: 100 nF
 multistrato
C4: 220 µF 25VL
 elettrolitico

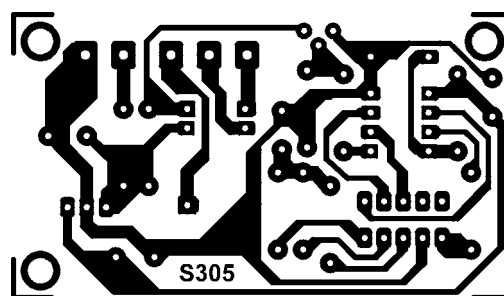


U1: PIC12CE674
 programmato
 MF305
U2: 78L05
D1: 1N4007 diodo
D2: 1N4007 diodo
S1: dip switch

T1: BC547B
 transistor
 NPN
RL1: Relè 12V
 miniatura
TST: tastiera
 9 tasti

Varie:
 - zoccolo
 4+4 pin;
 - morsettiera
 3 poli;
 - morsettiera
 2 poli;

- connettore strip 5
 poli (2 pz.);
 - stampato
 cod. S305.
 (Tutte le resistenze
 sono da 1/4W con
 tolleranza del 5%)



tore C1 fa in modo che premendo un tasto venga prodotto un impulso a livello basso sulla rispettiva riga (ad esempio, per 1, 2, 3 sulla prima, nella seconda per 4, 5, 6, ecc.) proprio sfruttando il fatto che inizialmente il condensatore è scarico. Siccome R2, R3 ed R4 hanno valori decisamente differenti, le costanti di tempo dovute a ciascuna colonna sono alquanto diverse, e perciò facilmente distinguibili dal software: così, se viene ricevuto un impulso sulla prima riga, il microcontrollore può sapere se deriva dall'incrocio con la prima colonna (tasto 1) con la seconda (tasto 2) o con la terza (tasto 3). Lo stesso vale per le altre due righe. Ovviamente dopo ogni lettura il C1 viene scaricato tramite la stessa linea del micro attraverso la quale è stato letto l'impulso, posta a zero logico subito dopo. L'intero circuito funziona

la prima cosa da fare è preparare il circuito stampato, per fotoincisione, ricavando la necessaria pellicola da una fotocopia della traccia lato rame illustrata in questa pagina a grandezza naturale. Inciso e forato, lo stampato è pronto ad accogliere i componenti: iniziate inserendo le resistenze e i diodi al silicio, quindi lo zoccolo per il PIC, badando di orientarlo in modo che la sua tacca di riferimento stia rivolta ad S1. Sistemate il transistor ed il regolatore integrato (in contenitore TO-92) 78L05, orientandoli come mostra la disposizione componenti illustrata in queste pagine; inserite e saldate il relè miniatura RL1 (di tipo ITT-MZ a 12V, o similare) e poi, per agevolare le connessioni con il suo scambio e con l'alimentatore, montate due morsettiere a passo 5 mm per c.s. in corrispondenza dei rispettivi fori: la prima deve essere

sioni identificate a priori i rispettivi contatti, aiutandovi con la documentazione fornita dal rivenditore, o facendo qualche prova con il tester disposto come ohmmetro: ponendo i puntali su due elettrodi provate a premere tutti i tasti, uno dopo l'altro, verificando con quale si ha la continuità. Identificati gli elettrodi potete connetterli con dei fili ai rispettivi punti della basetta, siglati R1, R2, R3 per le righe, e C1, C2, C3 per le colonne. Inoltre, se non avete usato la tastiera miniatura da noi proposta, alle piazzole LED e K collegate con due spezzoni di filo un led rosso, ricordando che K è il catodo e deve andare al terminale più corto, ovvero a quello che sta dalla parte smussata del componente. Bene, completato il montaggio, finite le saldature, potete inserire il microcontrollore già programmato con l'apposito software nel suo zocco-

lo, badando di far coincidere la tacca di riferimento con quella sottostante. Ora la serratura elettronica è pronta: per farla funzionare, almeno per una prima prova, alimentatela pure con una batteria da 9 volt, o con qualsiasi alimentatore capace di fornire da 10 a 15 V in continua, ed una corrente di 70÷80 milliampère, applicando il positivo sul +Val ed il negativo sul - (massa). Appena fornita l'alimentazione si accende il led rosso e si spegne dopo circa 2 secondi. La prima operazione

PER IL MATERIALE

Il progetto descritto in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT305) al prezzo di 56.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, il microcontrollore già programmato e la tastiera a matrice. Il micro già programmato (cod. MF305) e la tastiera a matrice (cod. TST09) sono disponibili anche separatamente al prezzo rispettivamente di 25.000 e di 26.000 lire. Tutti i prezzi sono comprensivi di IVA. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139.

La nostra serratura elettronica è realizzata su un piccolo stampato da 6,5 x 4 centimetri. Alla basetta risulta collegata, tramite un cavo flessibile, una tastiera a matrice di 3 x 3 pulsanti. La tastiera misura 4 x 5 cm, è ermetica ed i tasti implementati presentano l'effetto tattile. A montaggio ultimato potete sistemare la chiave dove meglio credete. Il fissaggio della tastiera non richiede particolari accorgimenti, è sufficiente rimuovere la pellicola protettiva, appoggiare la tastiera contro la superficie a cui vogliamo incollarla e premere per qualche secondo.



che conviene compiere è staccare l'alimentatore, chiudere il dip-switch, e rialimentare la scheda: così si cancella la memoria EEPROM e viene memorizzato il codice di default; si accende dunque il led rosso, e se entro due secondi non si fa nulla la chiave diven-

ta operativa. Per verificare se lavora correttamente, basta comporre il codice di default, che è quello caricato dal software in EEPROM dopo la cancellazione forzata: digitate in sequenza 1, 2, 3, 4, 5, 6, allorché deve accendersi il led rosso, accompagnato dall'innesco

del relè; quest'ultimo deve ricadere dopo 2 secondi.

Provate dunque a sostituire il codice con uno nuovo seguendo la procedura di riprogrammazione del codice già spiegata durante la descrizione del software contenuto nel micro.

RM ELETTRONICA SAS

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

rivenditore autorizzato:

 **FUTURA
ELETTRONICA**

**NUOVA
ELETTRONICA**

G.P.E. Else Kit

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

PS1503SB



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

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

PS1503SB € 62,00

PS3010



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

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

PS3010 € 216,00

PS3020



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

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

PS3020 € 330,00

PS230210



**Alimentatore
con uscita duale**

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

PS230210 € 616,00

con tecnologia
SWITCHING

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

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

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

PSS2010 € 265,00

PSS2010



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

Alimentatori da Laboratorio

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

PS23023 € 252,00

PS23023



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

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

PS3003 € 125,00

PS3003



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

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

PS5005 € 225,00

PS5005



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

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

PS2122LE € 18,00

PS2122LE



**Alimentatore
da banco 1,5A**

Alimentatori a tensione fissa

PS1303



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

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

PS1303 € 26,00

PS1310



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

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

PS1310 € 43,00

PS1320



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

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

PS1320 € 95,00

PS1330



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

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

PS1330 € 140,00

PSS4005



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

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

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

PSS4005 € 265,00

**Tutti i prezzi si intendono
IVA inclusa.**

TESTER ANALOGICO PER PARABOLE

Pratico e compatto analizzatore dei segnali provenienti dagli LNB delle antenne per TV da satellite: consente di misurare la potenza del segnale, e quindi di orientare perfettamente la parabola per avere la miglior ricezione, ma anche di controllare la tensione di alimentazione nei doppi LNB.

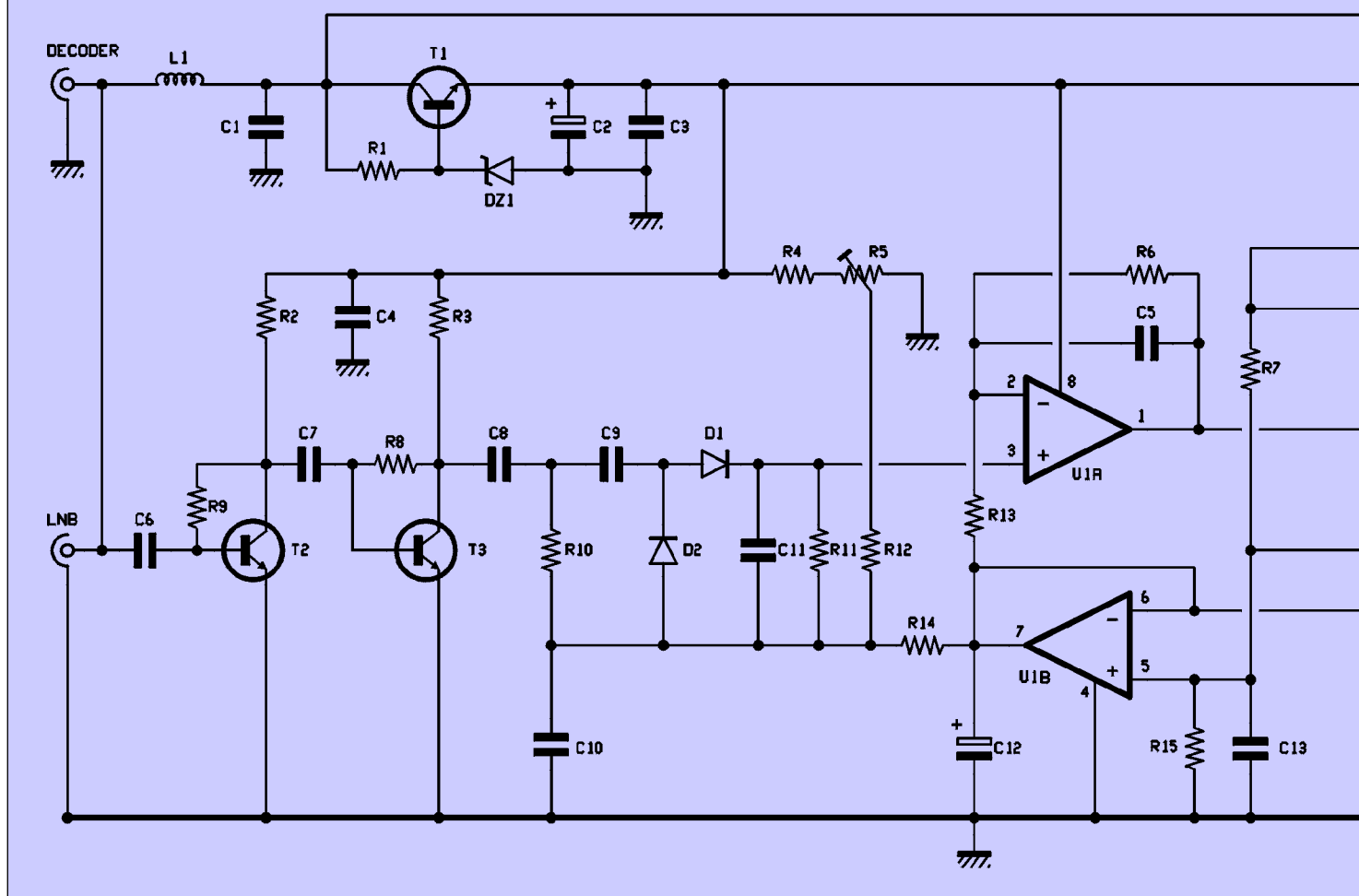
di Francesco Doni

Vista l'importanza assunta nell'ultimo decennio dalla TV via-satellite, e considerata la diffusione di ricevitori e antenne nelle case degli italiani, ci è sembrato doveroso dedicare un po' della nostra attenzione anche a questa interessante tecnologia: è così che dopo aver pubblicato, nello scorso settembre, il progetto di un semplice tester per LNB, torniamo con un nuovo dispositivo dedicato agli installatori. Si tratta sempre di un analizzatore, realizzato però per controllare l'intensità del segnale; questa funzione ci serve non tanto per sapere quanti sono i microvolt, o i dBm, ma per avere un indicatore con il quale corregge-

re l'orientamento della parabola al fine di ottenere, una volta agganciato un satellite, la miglior ricezione possibile. Il circuito è davvero semplice, e consiste in un voltmetro a barra di led, realizzato con il solito LM3914 National Semiconductors, ed in uno stadio preamplificatore e raddrizzatore a transistor, diodi e operazionali, necessario a trattare il segnale RF intercettato lungo il collegamento tra LNB ed ingresso del ricevitore. Chiaramente il dispositivo è progettato per non caricare eccessivamente la linea e non introdurre alcuna componente continua, poiché, è noto, i convertitori per TV da satellite presentano sul connettore d'ingresso una tensione usata per la polarizzazione degli LNB: nei dispositivi doppi tale tensione è intorno ai 12÷13 volt per attivare il destro (RHCP) e di circa 18 V per inserire solo il sini-



schema elettrico



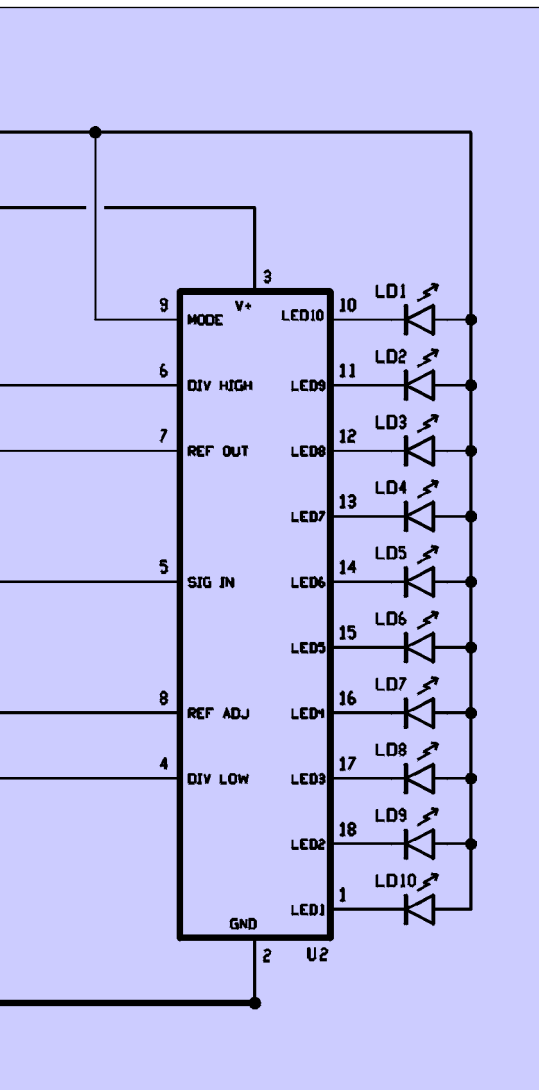
stro (LHCP). Andiamo dunque a studiare lo schema elettrico. Con la componente continua presente nel cavo di connessione LNB/ricevitore vengono alimentati tutti i componenti attivi (l'integrato ed i transistor), a ciò provvede un regolatore discreto formato da T1, montato a collettore comune, polarizzato in base dalla tensione che il diodo Zener DZ1 stabilizza intorno ai 9 volt. La resistenza R1 limita la corrente nel diodo. La bobina L1 (un'induttanza molto comune, di tipo VK200...) forma, insieme al condensatore C1, un filtro passa-basso indispensabile per evitare che la radiofrequenza presente nel cavo di connessione tra LNB e convertitore satellitare faccia oscillare il transistor T1 e gli integrati. Il debole segnale RF che passa dal cavo dell'LNB, verso il ricevitore "sat", viene prelevato dagli stadi di amplificazione tramite il condensatore C6, che nel contempo blocca la tensione conti-

nua di polarizzazione (i 13÷18 volt prodotti dal ricevitore ed utilizzati per alimentare gli LNB...). Il primo elemento attivo è T2, che amplifica e inverte di fase il segnale, dato che funziona in configurazione ad emettitore comune (la retroazione è tra collettore



e base, ed opera sia in continua che in alternata). Tramite C7 la radiofrequenza raggiunge il secondo stadio, identico al primo e basato sull'NPN T3 che, sfasando di mezzo periodo, riporta il segnale in fase con quello intercettato lungo il canale LNB-ricevitore. Sul C8 abbiamo dunque una tensione la cui ampiezza è sufficiente a passare il blocco raddrizzatore/rivelatore formato dai diodi D1 e D2, e preceduto da un filtro passa-banda composto da C8/R10 e R3/C10, il cui scopo è quello di lasciar transitare prevalentemente determinate frequenze: appunto, quelle uscenti dall'LNB, dell'ordine di 0,95÷1,45 GHz. Il raddrizzatore permette di ricavare una tensione unidirezionale, quindi continua, che viene resa omogenea e pressoché costante dal C11, così da poterla misurare con un voltmetro in continua.

Va però notato che prima di quest'ultimo è stato posto uno stadio ad ampli-



aver agganciato un satellite e quindi un canale, azzerare la scala e spostare leggermente la parabola fino a trovare la posizione che consenta la più alta indicazione possibile (massimo segnale). Comunque, l'operazionale U1a serve per amplificare la tensione ricavata dal raddrizzatore, mentre U1b costituisce una sorta di riferimento: il primo porta la componente continua da misurare allo stadio d'ingresso dell'LM3914, mentre il secondo produce un potenziale fisso (notate che è connesso come buffer, cioè amplificatore non-invertente a guadagno unitario) e determinato sostanzialmente dal valore della resistenza R15, ovvero dal prodotto di questa e della corrente uscente dal termi-

(fondo-scala). Così si è certi che il riferimento del comparatore relativo all'ultimo led sia 1,25 volt più alto di quello del primo, dato che il generatore interno all'U2 sviluppa appunto tale tensione; insomma, l'LM3914 accende un diodo ogni 0,125 Volt.

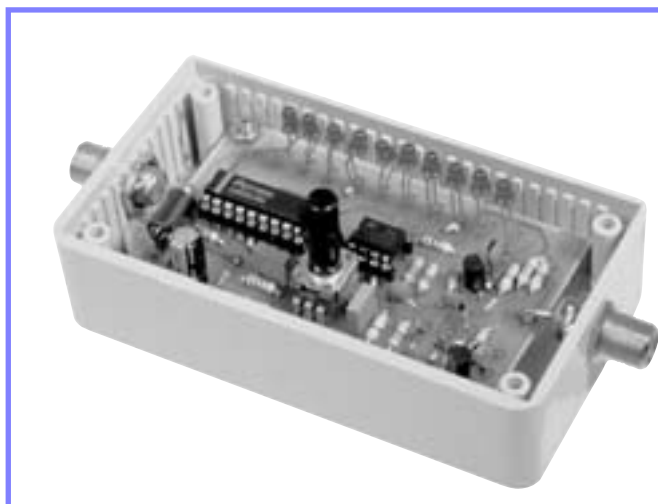
Naturalmente, per la connessione fatta nel circuito questi valori si intendono a partire dalla soglia di zero relativo, che poi coincide con il potenziale presente sul piedino 7 dell'U1b, qui entra in gioco la seconda funzione di questo operazionale, che fa anche da riferimento per l'amplificatore U1a (una massa fittizia). Tale riferimento può essere comunque modificato agendo sul trimmer R5 che, in ultima analisi, è



catori operazionali, utile ad introdurre nella misura un certo offset: praticamente, anche con l'aiuto del trimmer R5, è possibile alzare o abbassare il punto di partenza della barra di led, in modo da rendere più o meno sensibile il misuratore. Così è possibile, dopo

nale REF. Tale tensione fa da riferimento per il piedino 4, cioè per il "piede" del partitore multiplo interno all'LM3914, così da stabilizzare sostanzialmente la differenza di potenziale tra l'accensione del led meno significativo (LD10) e quella dell'LD1

quello con cui, durante le misure, si potrà fissare la partenza della scala per verificare la variazione dell'ampiezza del segnale captato dalla parabola. Pertanto, il predetto arco di 1,25 volt si intende come massima escursione del segnale RF raddrizzato e livellato.

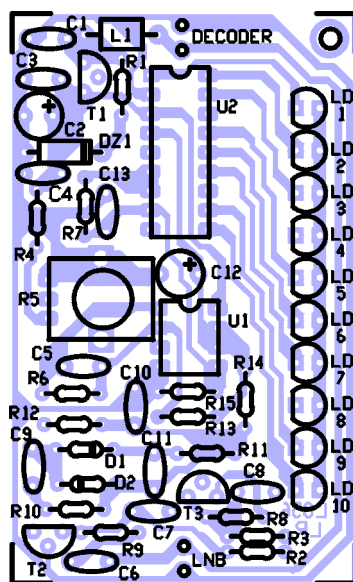


Conviene inserire il SAT-FINDER in un contenitore per montaggi elettronici grande poco più della basetta. E' necessario prevedere i fori per i piccoli led, per il perno del potenziometro, e per il fissaggio dei connettori coassiali standard per i ricevitori satellitari. Questi vanno collegati con cortissimi spezzoni di filo di rame alle rispettive piazzole quindi, per accorciare il più possibile i collegamenti, conviene innanzitutto che ciascuno stia dal lato della scatola vicino ai punti previsti per esso nello stampato. In pratica, l'ingresso dall'LNB va vicino ai contatti contrassegnati con LNB, mentre il connettore d'uscita deve essere collocato davanti alle piazzole siglate DECODER.

piano di montaggio

COMPONENTI

R1: 470 Ohm	C5: 100 nF 63VL poliestere
R2: 330 Ohm	C6: 2,2 pF ceramico
R3: 330 Ohm	C7: 3,3 pF ceramico
R4: 5,6 KOhm	C8: 47 pF ceramico
R5: 10 KOhm trimmer M.V.	C9: 220 pF ceramico
R6: 470 KOhm	C10: 470 pF ceramico
R7: 2,2 KOhm	C11: 1000 pF ceramico
R8: 47 KOhm	C12: 47 µF 25VL elettrolitico
R9: 47 KOhm	C13: 100 nF 63VL poliestere
R10: 47 Ohm	D1: Diodo BAT85
R11: 100 KOhm	D2: Diodo BAT85
R12: 2,2 KOhm	DZ1: Diodo zener 5,6 V
R13: 10 KOhm	T1: BC547 transistor
R14: 100 Ohm	T2: BFR193 o equivalente
R15: 8,2 KOhm	
C1: 100 pF ceramico	
C2: 100 µF 16VL elettrolitico	
C3: 100 nF multistrato	
C4: 100 nF multistrato	



T3: BFR193 o
equivalente
L1: Impedenza
VTK200

LD1 ÷ LD10: LED
rossi
3mm

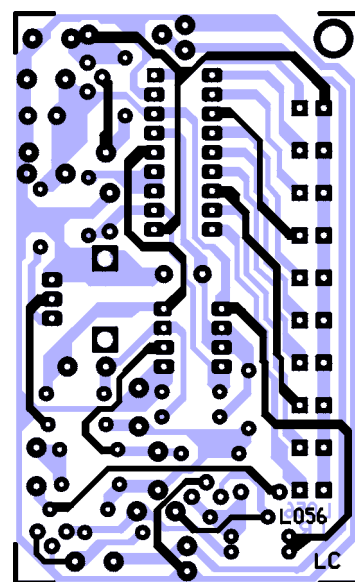
U1: TL082
U2: LM3914

Varie:

- zoccolo 9 + 9;
- zoccolo 4 + 4;
- presa F da pannello;

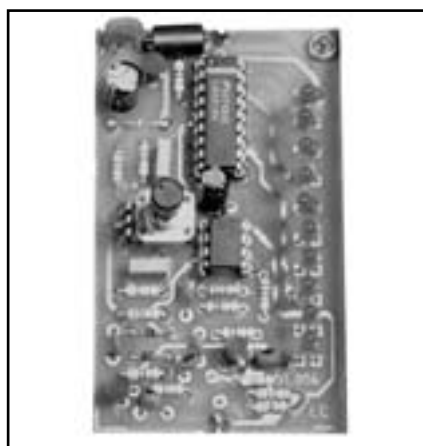
- contenitore
Teko coffer 1
- stampato
cod. L056.

(le resistenze sono
da 1/4W 5%)



Notate che l'LM3914 funziona da voltmetro elettronico con visualizzazione a punto luminoso, non a barra: infatti a ciò provvede la polarizzazione del piedino 9. Riguardo la struttura circuitale, osservate un particolare: pur funzionando a tensione singola e non duale (come servirebbe...) gli amplificatori operazionali (entrambi contenuti nell'U1) non necessitano del partitore che dia metà dell'alimentazione sull'ingresso non-invertente. Infatti U1b ha già il suo riferimento dato dalla tensione ai capi della R15, che porta inalterata alla sua uscita, mentre U1a riceve dall'U1b il riferimento necessario. Detto questo passiamo a vedere come costruire il tester per parabole: innanzitutto occorre preparare il piccolo circuito stampato da noi previsto, procedendo per fotoincisione e ricavando la necessaria pellicola dalla traccia lato rame illustrata in queste pagine in scala 1:1. Fatto ciò e terminata la foratura, montate dapprima le resistenze e i diodi, quindi gli zoccoli per i due integrati (cercate di orientarli con le tacche di riferimento rivolte come indica la

disposizione dei componenti visibile in queste pagine) il trimmer R5 e poi i condensatori, prestando attenzione al loro verso. Sistemate poi il transistor T1, badando che la sua parte piatta stia rivolta al C3. Per tutti i transistor raccomandiamo di tenerli molto bassi, ovvero di saldarli in modo che i loro terminali siano più corti possibile. La bobina L1 è una VK200 e si monta senza verificare la polarità. Quanto ai 10 led, dovete collocarli ciascuno come mostra l'apposito disegno, cioè tutti in



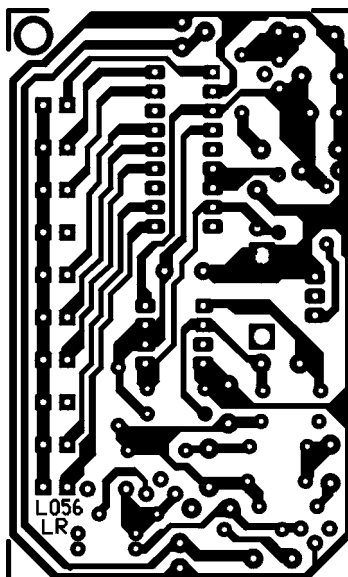
fila su un lato, alla stessa altezza, e con le parti smussate (catodo) verso l'interno della basetta. Se volete usare più agevolmente lo strumento, potete sostituire il trimmer con un potenziometro lineare di uguale valore, che abbia passo adatto a quello previsto dalle piste del circuito stampato. In alternativa, provvedete a disporlo all'esterno (magari su un pannello della scatola in cui racchiuderete il tutto...) collegandolo con corti spezzoni di filo. Per le connessioni con LNB e ricevitore satellitare consigliamo di prevedere due appositi connettori tipo F. Finite la saldatura, inserite gli integrati negli appositi zoccoli.

L'intero strumento conviene sia collocato in un contenitore per montaggi elettronici grande poco più della basetta: dovete prevedere i fori per i piccoli led, per il perno del potenziometro, e per il fissaggio dei connettori coassiali standard per i ricevitori satellitari. Questi ultimi vanno collegati con cortissimi spezzoni di filo di rame alle rispettive piazzole, quindi, per accorciare il più possibile i collegamenti,

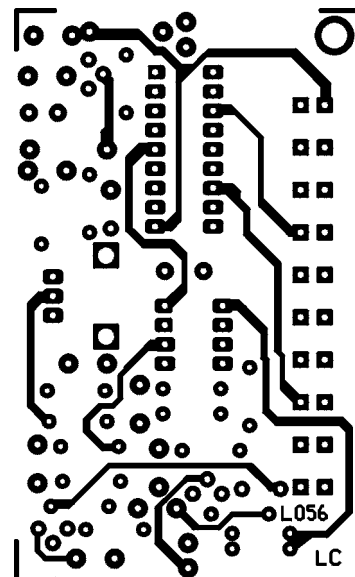
conviene innanzitutto che ciascuno stia dal lato della scatola vicino ai punti previsti per esso nello stampato. In pratica, l'ingresso dall'LNB va vicino ai contatti LNB, mentre il connettore d'uscita deve essere collocato davanti alle piazzole siglate DECODER. Sistemati questi dettagli l'apparecchio è pronto per l'uso: non richiede alimentazione perchè preleva la corrente che gli occorre una volta collegato con l'apposito cavo coassiale di salita (verso la parabola) al ricevitore satellitare. Prima di ogni misura, conviene tararlo rapidamente connettendolo solo al ricevitore SAT, quindi senza ancora attaccare l'LNB: così facendo lo si alimenta e, agendo sull'R5 (trimmer o potenziometro che sia...) si eguagliano i potenziali dei piedini 4 e 5 dell'LM3914. Conviene prima arrivare a far accendere il primo led (LD10) quindi ruotare molto lentamente il perno dell'R5 fino a farlo spegnere: in tal modo si è certi che lo strumento sia azzerato, ovvero che in assenza di segnale la scala sia a zero. Connettendo anche l'LNB e dirigendo la parabola nella direzione di un satellite TV, si deve accendere almeno uno dei led a partire da LD10 verso LD1, tanto più forte è il segnale; registrando finemente la posizione dell'antenna, il punto luminoso deve spostarsi sempre più in alto: mantenete dunque l'orientamento che permetta di avere il massimo livello del segnale, verificando ovviamente, con un televisore, che la trasmissione resti sempre la stessa e che l'immagine ricevuta sia di buona qualità. Qualora la RF fosse molto forte e lo strumento tendesse ad accendere subito uno degli ultimi led (LD3, LD2, LD1) potete agire sul solito R5 per spostare in basso

la scala, ovvero per azzerarla o ridurre l'indicazione al primo led (LD10): quindi procedete pure con la correzione della parabola, cercando sempre di avere la massima ricezione possibile. Lo strumento proposto in questo artico-

re ricezione possibile. Ed allora basta avere un voltmetro, anche non tarato in mV, μ V o dBm, per vedere come varia l'ampiezza del segnale ricevuto in base alla direzione della parabola: quando, restando sulla stessa emittente, l'indi-



*traccia lato rame
in scala 1:1*



*traccia lato componenti
in scala 1:1*

lo è un misuratore di potenza del segnale in arrivo dall'LNB delle parabole utilizzate per la ricezione della TV da satellite; lo scopo non è conoscere esattamente l'ampiezza della RF, quanto piuttosto avere un indicatore della sua variazione man mano che si sposta in una direzione o nell'altra l'antenna. Ciò è molto utile agli antennisti ed installatori di impianti TV-sat, perchè una volta ricevuto un determinato satellite occorre sapere con precisione quale sia la posizione che dia la miglio-

catore segna il massimo, significa che si è trovata la posizione adatta, quindi si può procedere al fissaggio della parabola. Il nostro dispositivo è utile anche con gli impianti a doppio LNB, che possono "agganciare" due diversi satelliti senza motorizzare la parabola; inoltre, è valido anche per chi installa antenne motorizzate: in questo caso consente di trovare ed annotare le posizioni esatte (con tanto di gradi e decimali...) per la buona ricezione dei vari satelliti TV.

EDWin: il potente CAD/CAE in ambiente Windows offerto anche a privati, hobbisti e studenti in versione **NC** a prezzi eccezionali!

Disponiamo di strumenti **cerca guasti** e **cercacorti** per schede elettroniche; **oscilloscopi** e **analizzatori di spettro** PC based; **emulatori** e **program-matori** di EPROM/FLASH, microcontrollori e PAL.



PCB TECHNOLOGIES

60044 Fabriano (AN) - Viale B. Gigli, 15

Tel. 0732/250458 Fax 0732/249253

email info@pcbtech.it

www.pcbtech.it

VISITATE IL NOSTRO SITO

EDWin NC BASE: 500 device Library, Database fino a 100 componenti..... **L. 180.000**

EDWin NC De Luxe 1: NC BASE con Librerie e Database completi, Autorouter Arizona. **L. 360.000**

EDWin NC De Luxe 2: NC BASE con Librerie e Database completi, Simulazione Mix-Mode, Autorouter Arizona, Analisi Termica.... **L. 468.000**

EDWin NC De Luxe 3: NC BASE con Librerie e Database completi, Simulazione Mix-Mode, autorouter Arizona, Analisi Termica, Simulatore EDSpice, Modellatore EDCoMX, Analisi Elettromagnetica con Signal Integrity..... **L. 900.000**

(i prezzi si intendono IVA inclusa)

È disponibile anche la versione a 32 bit

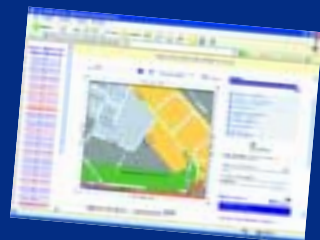
Sistemi professionali GPS/GSM

Localizzatore GPS/GSM portatile

FT596K (premontato) - Euro 395,00



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



SERVIZIO WEB GRATUITO

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

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

Localizzatore miniatura GPS/GSM con batteria inclusa

G19B - Euro 499,00



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

MODALITA' DI FUNZIONAMENTO

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

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

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

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

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

Localizzatore GPS/GSM GPRS con batteria e microfono inclusi

WEBTRAC4S - Euro 645,00



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

MODALITA' DI FUNZIONAMENTO

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

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

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

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

FUTURA ELETTRONICA

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

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

Telecontrollo GSM bidirezionale con antenna integrata

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

TDG33 - Euro 198,00



DISPLAY PER IDENTIFICATIVO DEL CHIAMANTE

Collegato alla linea del telefono consente di vedere subito, grazie ad un visualizzatore a cristalli liquidi, il numero di chi sta chiamando; possiamo così decidere se rispondere o lasciar squillare. Il sistema può inoltre essere interfacciato alla porta seriale RS232 di un qualsiasi personal computer.

di Alberto Ghezzi

Non è passato molto tempo da quando abbiamo cominciato a fare le prime prove con i sistemi di identificazione del chiamante, utilizzando un nuovo servizio (almeno per il nostro paese) che consente a chi riceve una telefonata di conoscere il numero di chi sta chiamando. Abbiamo capito che questo servizio assumerà col tempo un'importanza sempre maggiore e per questo motivo abbiamo già avuto modo di presentarvi due progetti che si basano su di esso. Entrambi i circuiti utilizzano un componente dedicato, l'MT8843 Mitel, che funziona egregiamente e ci ha permesso di mettere a punto,

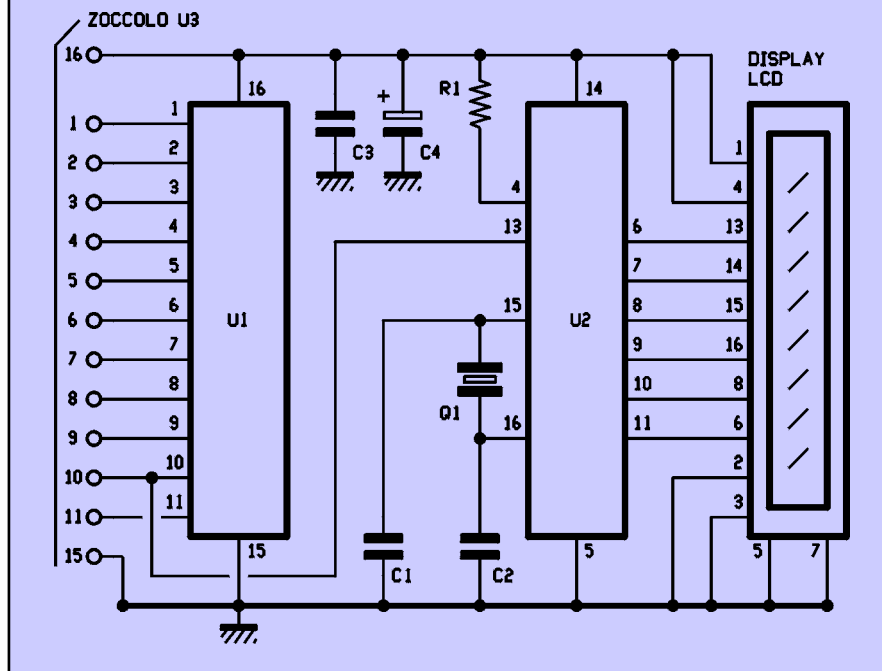


con l'ausilio di un microcontrollore, circuiti affidabili e precisi destinabili ad impieghi casalinghi o professionali. In queste pagine presentiamo un prodotto che in sintesi fa quello che diceva la recente réclame televisiva dell'identificatore fornito dalla Telecom (Chi  ? No, non   una domanda, ma il nome del servizio...) e che certo ricordate. Sostanzialmente permette di vedere subito su un display LCD, e senza l'ausilio di altri

apparati (leggi computer) chi sta chiamando, dandoci perci  la possibilit  di decidere se rispondere o meno. Il progetto di questo articolo sfrutta l'identificativo per PC presentato nel fascicolo numero 42 a cui va opportunamente interfacciato. Nasce

cos  il circuito descritto in queste pagine, semplice e funzionale, che va inserito nello zoccolo riservato al MAX232 (dal quale preleva anche

schema elettrico



l'alimentazione...) e consente non solo di continuare (volendo) ad usare l'identificatore con il computer, ma anche di vedere subito sul display il numero del chiamante, oltre alla data, all'ora, ed all'eventuale informazione di indisponibilità relativa ai casi in cui la centrale telefonica non manda l'identificativo perché riservato, escluso dall'utente o disattivato.

La particolare circuitazione prevede il trasferimento del MAX232 sulla stessa scheda visualizzatrice, grazie a due file di pin che si infilano nello zoccolo previsto per esso sulla scheda di base; così facendo riusciamo a raggiungere il duplice scopo di utilizzare l'interfaccia seriale RS232-C, e prelevare i segnali digitali elaborati dal microcontrollore U4 ed inviati, a 9600 baud, dal piedino 6 del micro al pin 10 del convertitore di livello MAX232 (U3).

Dando un'occhiata allo schema elettrico del circuito ed a quello del più grande identificatore per PC, possiamo vedere in maniera piuttosto chiara come funzionano le cose. In sintesi, diciamo che la scheda visualizzatrice legge gli stessi dati prelevati dall'MT8843 e convertiti dal microcontrollore U4 per essere inviati, tramite il converter TTL/RS232-C (U3), alla porta seriale del computer eventualmente collegato al connettore da 25

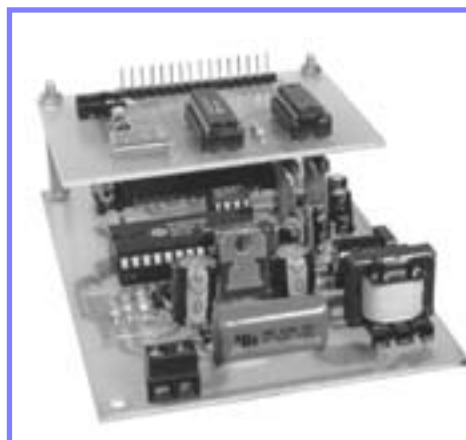
pin. Otteniamo il "prelievo" delle informazioni senza ritoccare in alcun modo la scheda dell'identificatore per PC poiché ci colleghiamo direttamente allo zoccolo del MAX232 della base, ciò consente di portare il segnale dal pin 10 di quest'ultimo (rinominato U1 nello schema del visualizzatore...) direttamente al 13 di un secondo micro, U2. Questi è un PIC16F84 programmato per interpretare i dati e mandarli in formato ASCII al display LCD, provvedendo alle necessarie temporizzazioni. Il display è il classico 2 righe x 16 caratteri, tipo CDL4162 o compatibile, e consente di visualizzare il numero telefonico relativo ad ogni chiamata ricevuta dalla scheda-base, nonché data ed ora estratte dalla stringa. Prima di

passare ai dettagli riguardanti il visualizzatore, riassumiamo brevemente il funzionamento dell'identificatore proposto nel fascicolo numero 42.

LA SCHEDA BASE

L'interfaccia verso la linea telefonica prevede una sezione isolata galvanicamente allo scopo di separare il doppino dalla massa del circuito, evitando il trasferimento di interferenze che non farebbero certo bene al microcontrollore. Per prelevare la fonia abbiamo impiegato un trasformatore d'accoppiamento telefonico 1:1 che dal secondario porta il segnale digitale FSK verso i piedini 1 e 2 (IN+ ed IN-) dell'MT8843, passando dalla rete di protezione. Quest'ultima serve ad evitare che durante le chiamate l'alternata (da ben 80 Veff.) passando attraverso il trasformatore (che è un 1:1) raggiunga il chip danneggiandolo: allo scopo i diodi D2, D3, D4, D5 tagliano le tensioni maggiori di 0,6 volt, aiutati dalle resistenze R1, R2, R3 ed R4, che assicurano in ogni situazione la necessaria limitazione della corrente.

L'isolamento in continua per TF1 è garantito da C4 sul primario (lato linea) e da C11 e C12 sul secondario. Siccome non usiamo il ring-detector, abbiamo posto fissi a zero logico i piedini 9 (modo asincrono) il 14 (Power Down) mentre il pin 15 (Enable del demodulatore FSK) è ad uno logico; così l'MT8843 funziona sempre e non richiede il trigger, perciò è pronto in ogni momento, indipendentemente dalle condizioni della linea o dall'arrivo o meno di una alternata di chiamata. Mediante i piedini 1 e 2 e l'apposita



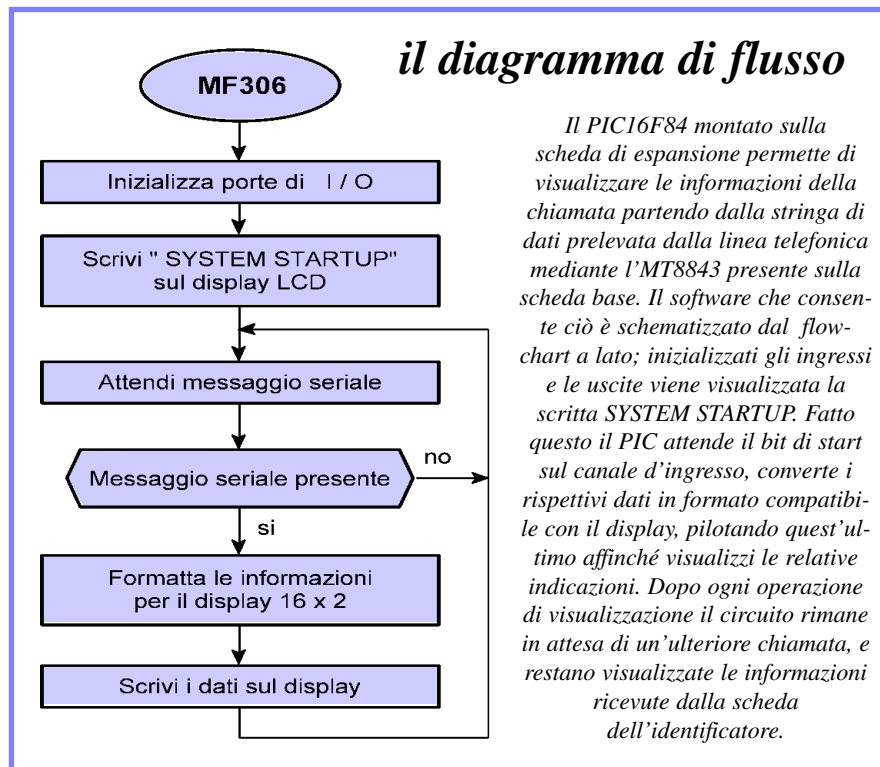
La particolare circuitazione vede il trasferimento dei pin del MAX232 dalla piastra base a quelli di visualizzazione, ciò avviene grazie a due file di pin che si filano nello zoccolo previsto per il MAX232 originale. Riusciamo quindi a raggiungere il duplice scopo di utilizzare l'interfaccia seriale RS232C, e prelevare i segnali digitali elaborati dal microcontrollore della base.

interfaccia, la stringa di dati contenente i 3 treni di impulsi relativi al "risveglio" (funzione di Tone Alert, che però non usiamo) al sincronismo, ed alle informazioni identificative vere e proprie, raggiunge l'integrato Mitel. Per il formato ed il contenuto del treno di impulsi inviato dalla centrale telefonica rimandiamo all'articolo pubblicato nel fascicolo n° 42 di Elettronica In. Qui ci limitiamo ad esaminare le varie fasi del funzionamento dando per scontato che conoscete il protocollo.

IL DECODIFICATORE DELLA MITEL

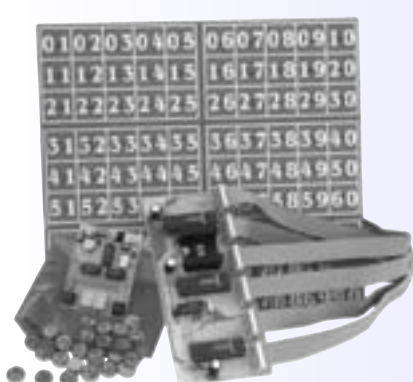
Il segnale giunge in forma di nota modulata in frequenza (FSK) a standard CCITT V23 (per l'Europa e l'Italia; in U.S.A. viene invece adottato lo standard Bell 202) con 0 corrispondente a 2200 Hz ed 1 equivalente a 1300 Hz. L'MT8843 dispone internamente di un filtro ed un demodulatore di frequenza capace di estrarre gli impulsi digitali, che poi manda al piedino 17 (Data). Da esso le informazioni raggiungono il microcontrollore al pin 7, inizializzato come input dei dati: il software provvede a gestirle ed a convertirle dopo averle analizzate; infatti il formato è N, 8, 1 (No parity, 8 bit di dati, 1 bit di stop) con velocità di 1200 baud, mentre dal micro vengono inviate all'interfaccia RS232-C sempre in forma N, 8, 1, ma a 9600 baud, per sfruttare la velocità relativamente alta garantita dalle COM solitamente implementate nei computer.

All'arrivo dei dati demodulati dal chip Mitel, il PIC U1 li acquisisce e, nota la loro struttura, "processando" data, ora e numero telefonico; come primo passo



va a vedere se il numero è effettivamente presente, poiché se in una chiamata l'ID è escluso, non inviabile o riservato, deve creare il relativo carattere da inviare serialmente dall'uscita (pin 6). Dunque, seguiamo ordinatamente le varie fasi: giunto il primo dato ed accertato che sia 80 hex (codice corrispondente al messaggio ID) si attende la seconda parte, indicante in forma esadecimale la lunghezza della stringa in caratteri che può essere 16 hex (22 caratteri) o 17 (23 caratteri). Ciò viene mantenuto in RAM per la verifica finale necessaria ad accertare l'integrità e la correttezza dei dati decifrati. E' poi la volta dei 2 caratteri seguenti, indicanti la disponibilità (01) della data e dell'ora e la lunghezza del rispettivo

blocco di impulsi (normalmente 08=8 caratteri). Di seguito arrivano altri due caratteri, dei quali il primo ci dice se il numero telefonico del chiamante è disponibile (02 esadecimale) o non presente (04 hex) ed il secondo la lunghezza, ovvero le cifre che lo compongono, compreso il prefisso: anche questi vanno in RAM. Chiaramente se il numero non è disponibile la lunghezza è 01, perché al suo posto il protocollo prevede un'unica cifra (70 hex) che corrisponde a 112 decimale e che, nella tabella dei codici ASCII, equivale alla lettera P (Private=numero riservato). Se invece il numero è presente lo legge, lo mantiene momentaneamente nella solita RAM, acquisisce l'ultimo carattere della stringa, contenente il check-




TOMBOLA ELETTRONICA

Versione "anni 2000" del popolare gioco natalizio: è in pratica un sorteggiatore di numeri da 1 a 90, realizzato grazie ad un microcontrollore Microchip che pilota una coppia di display a led e che può essere collegato al tabellone luminoso. Il kit comprende un software per PC che permette la stampa delle cartelle.

FT257K L. 58.000

E' disponibile inoltre un modulo "tabellone luminoso" che permette di visualizzare i numeri già estratti mantenendo lampeggiante l'ultimo fino alla successiva estrazione. Resta escluso il tabellone che va autocostruito.

FT258K L. 96.000



Per maggiori informazioni o per effettuare ordini rivolgersi a:

FUTURA ELETTRONICA

V.le. Mazzini, 88 - 00077 Roma (RM) - Tel. 06/5910101 - Telex 320000 FET

sum, e verifica integrità e correttezza del messaggio appena ricevuto: in caso negativo termina le operazioni, ma se il messaggio è decodificato correttamente procede avviando la routine di trasmissione seriale. Emette sul proprio pin 6 i dati da destinare al PC tramite il MAX232; ed è qui che si inserisce il microcontrollore della piccola scheda visualizzatrice.

IL CIRCUITO VISUALIZZATORE

L'unico integrato utilizzato (U2, un PIC16F84) è programmato per decifrare i codici presenti sul canale seriale e comandare un display LCD in modo da visualizzarli. Allo scopo il relativo software provvede all'acquisizione dei relativi caratteri in formato ASCII, quindi "lancia" la subroutine basata sul comando LCDOUT del PicBasic Compiler. Si tratta di un'istruzione Basic disponibile per i componenti Microchip e che permette di comandare display basati sul chip Hitachi 44780 (praticamente quasi tutti quelli disponibili in commercio e destinati ad applicazioni generiche) conoscendo il formato da essi richiesto.

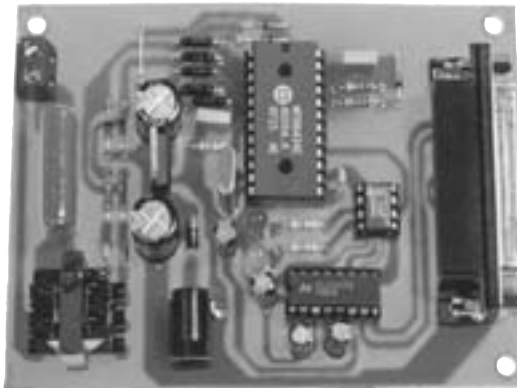
Quanto al controllo dell'LCD, sappiamo che il piedino 6 è quello che indica al 44780 il tipo di informazioni in arrivo (0=dati; 1=comandi) mentre l'8 è l'Enable del buffer; il 7 (R/W) è messo a zero logico perché usiamo il dispositivo come elemento passivo, quindi atto soltanto a ricevere dati. Alla luce di

questo possiamo vedere che per operare sul cursore, cancellare il buffer di memoria, azzerare il display, il microcontrollore U2 genera i rispettivi dati in

to gg:mm (giorno-mese) ed hh:mm (ore:minuti) mentre in quella inferiore deve apparire il numero (ID) esteso per un massimo di 16 caratteri; se il chia-

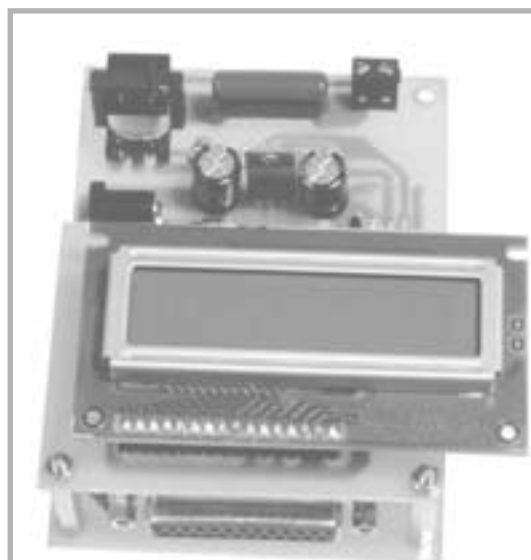
la scheda base

Il nostro visualizzatore è stato appositamente progettato per essere abbinato all'identificativo di chiamante per PC presentato sul fascicolo numero 42. La scheda base utilizza l'integrato MT8843 per decodificare l'informazione contenente l'ID, un micro provvede ad analizzare il protocollo e ad inviare alla porta seriale i dati relativi alla data, all'ora e al numero telefonico.



formato a 4 bit (pin 6, 7, 8, 9) quindi pone per un attimo a livello alto il piedino 11 (input comandi) ed a zero il 10 (8 del display). Per scrivere un carattere la sequenza è simile: l'unica differenza sta nel fatto che il pin 11 (6 del display) è forzato a zero logico (input dati). Detto questo possiamo concludere la descrizione del circuito dicendo che all'arrivo di ogni telefonata e quindi di una stringa valida, il visualizzatore ne mostra il contenuto indipendentemente dal fatto che sia disponibile o meno il numero telefonico del chiamante: nella riga superiore risultano data ed ora, rispettivamente nel forma-

mante lo ha nascosto prima di telefonare (in Italia ciò si fa componendo prima *67#, ovvero 1793 se si ha il telefono ad impulsi...) oppure se la centrale non lo invia perché non ancora predisposta, o per un guasto, o semplicemente perché è riservato, al posto del numero esce la scritta "NON DISPONIBILE" costruita dal software del PIC16F84 quando all'ingresso dei dati riceve il carattere ASCII corrispondente alla lettera P, inviatogli dall'MT8843. Notate infine che, sfruttando lo zoccolo dell'U3 per connettere la scheda di visualizzazione, il MAX232 viene spostato su quest'ultima ed ovviamente



A destra riportiamo la pedinatura dell'integrato decodificatore di ID del chiamante prodotto dalla Mitel: l'MT8843.

IN+	1	24	VDD
IN-	2	23	SVGT
GS	3	22	EST
VRef	4	21	StD
CAP	5	20	INT
TRIGin	6	19	CD
TRIGRC	7	18	DR
TRIGout	8	17	DATA
MODE	9	16	DCLK
OSCin	10	15	FSKen
OSCout	11	14	PWDN
VSS	12	13	IC

Aggiungendo la scheda di visualizzazione all'unità base presentata sul fascicolo 42, possiamo vedere subito su un display LCD il numero del chiamante, la data, l'ora, e l'eventuale informazione di indisponibilità, consentendoci comunque di continuare ad usare l'identificatore collegato al computer.

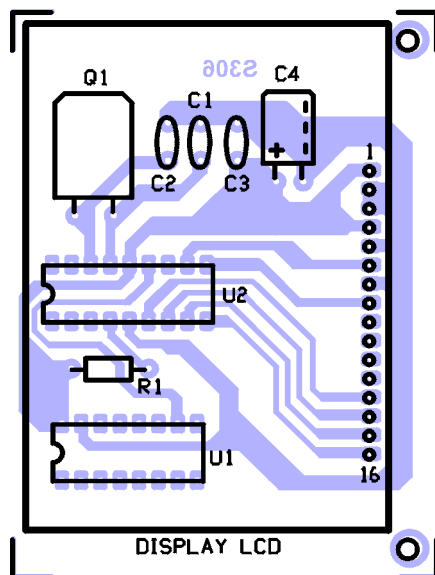
piano di montaggio del visualizzatore

COMPONENTI

R1: 10 KOhm
C1: 22 pF ceramico
C2: 22 pF ceramico
C3: 100 nF multistrato
C4: 100 µF 25VL elett.
U1: MAX232
U2: PIC16F84 (MF306)
DISPLAY: CDL4162
 Lcd 16x2
Q1: quarzo 8 MHz

Varie:

- zoccolo 8+8 a pin lunghi;
- zoccolo 9+9 pin;
- connettore 16 pin;
- stampato cod. S306.



ANCHE IN SCATOLA DI MONTAGGIO

Il visualizzatore di ID con display è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT306) al prezzo di 73.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, le minuterie, il display LCD e il microcontrollore già programmato. Quest'ultimo (cod. MF306) è acquistabile anche separatamente al prezzo di 30.000 lire. Il visualizzatore va abbinato alla scheda base (cod. FT296) disponibile al prezzo di 66.000 lire. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.

manca nella base; la connessione seriale, e quindi la conversione dei livelli in RS232-C, è comunque assicurata. Chiaramente i segnali passano dal piedino 6 del micro posto sull'unità base all'U1 (così si chiama il MAX232 sull'appendice...) e da questo tornano verso il connettore DB-25 mediante i contatti di unione tra le due schede.

REALIZZAZIONE PRATICA

Detto ciò passiamo alla costruzione della scheda di visualizzazione, partendo dal circuito stampato che consigliamo di preparare per fotoincisione. Incisa e forata la basetta è possibile montarvi i componenti che servono, partendo dalle resistenze e dai condensatori (l'elettrolitico C4 va sdraiato; prestate attenzione alla sua polarità) quindi proseguite con gli zoccoli per gli integrati, da posizionare come mostrato.

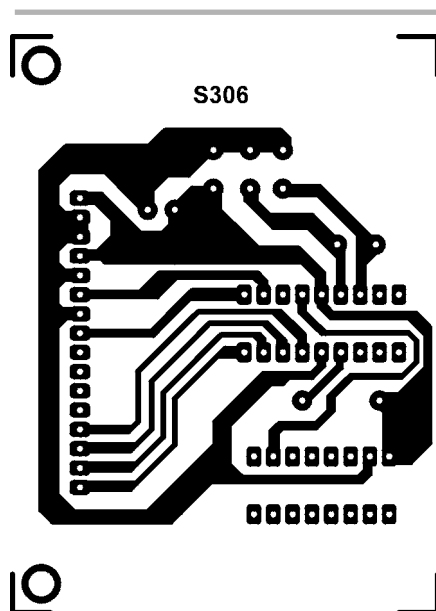
Inserite e saldate il quarzo, sdraiandolo fino a fargli toccare la superficie della basetta. Per il display conviene procurarsi una fila di punte rompibili a passo 2,54 mm, dritte, e stagnarle nei 16 fori dei contatti; fatto ciò inserite le punte nelle relative piazzole del c.s. tenendo il display con la parte visibile verso l'alto, quindi saldate il tutto. Per completare il modulino procuratevi uno zoccolo a 8+8 pin del tipo per wire-

wrap, e dopo averlo fissato con un punto di saldatura stagnate i suoi terminali sulle piazzole dell'U1. Tagliate dunque la plastica in modo da ottenere terminali tutti della stessa misura, che realizzano di fatto il connettore maschio da inserire poi, a montaggio ultimato, nello zoccolo del MAX232 sulla scheda-base. Per la connessione tra le due piastre consigliamo di guardare i disegni e le foto illustrate in queste pagine: praticamente dovete infilare i pin saldati sotto U1 appunto nello zoccolino del MAX232 sul c.s. dell'identificatore (il chip va montato in U1 del visualizzatore) facendo in modo

che i due fori posti sulla piccola basetta coincidano con quelli di fissaggio di quella più grande. Anzi, per fare le cose bene consigliamo di prendere due colonnette esagonali e di stringere tra loro, usando i predetti fori, le due schede, usando apposite viti e dadi da 3 MA. Inserendo anche il microcontrollore PIC16F84 (U2) già programmato con l'apposito software, il montaggio è quindi completato, e da questo momento il sistema è pronto per l'uso, sia autonomo che tramite collegamento al Personal Computer, secondo quanto descritto nel fascicolo n° 42. Una volta applicata l'alimentazione, nel display LCD deve apparire la dicitura "SYSTEM STARTUP" con una luce tenue di sottofondo dovuta al retroilluminatore a led; dopo qualche istante la scritta sparisce.

Connesso il circuito alla linea telefonica, al ricevimento di ogni chiamata devono apparire, nell'ordine, data ed ora, quindi l'identificativo (n° di telefono) dell'utente che sta chiamando, ovvero la dicitura "NON DISPONIBILE" qualora manchi l'ID. In ogni caso la linea deve essere abilitata (pagando il relativo canone alla Telecom!) all'invio dell'ID. Questo servizio viene denominato "Chi è?" e costa 5.000 + IVA al bimestre.

Ricordiamo che il dispositivo fornisce l'indicazione dell'ID contemporaneamente sia sul PC che sul display.



Telecontrollo GSM con antenna integrata

[TDG33 - Euro 198,00]

IVA inclusa.



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

Caratteristiche tecniche:

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

Applicazioni tipiche:

In modalità SMS

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

In modalità chiamata voce / apricancello

- Apertura cancelli
- Controllo varchi
- Circuiti di reset

Corso di programmazione per microcontrollori Scenix SX

Sono sicuramente i più veloci microcontrollori ad 8 bit al mondo (50 MIPS), sono compatibili con i PIC e quindi possono sfruttare una vasta e completa libreria di programmi già collaudati, implementano una memoria programma FLASH ed una innovativa struttura di emulazione. Impariamo dunque a programmarli e a sfruttarne tutte le potenzialità. Dodicesima puntata.

di Roberto Nogarotto



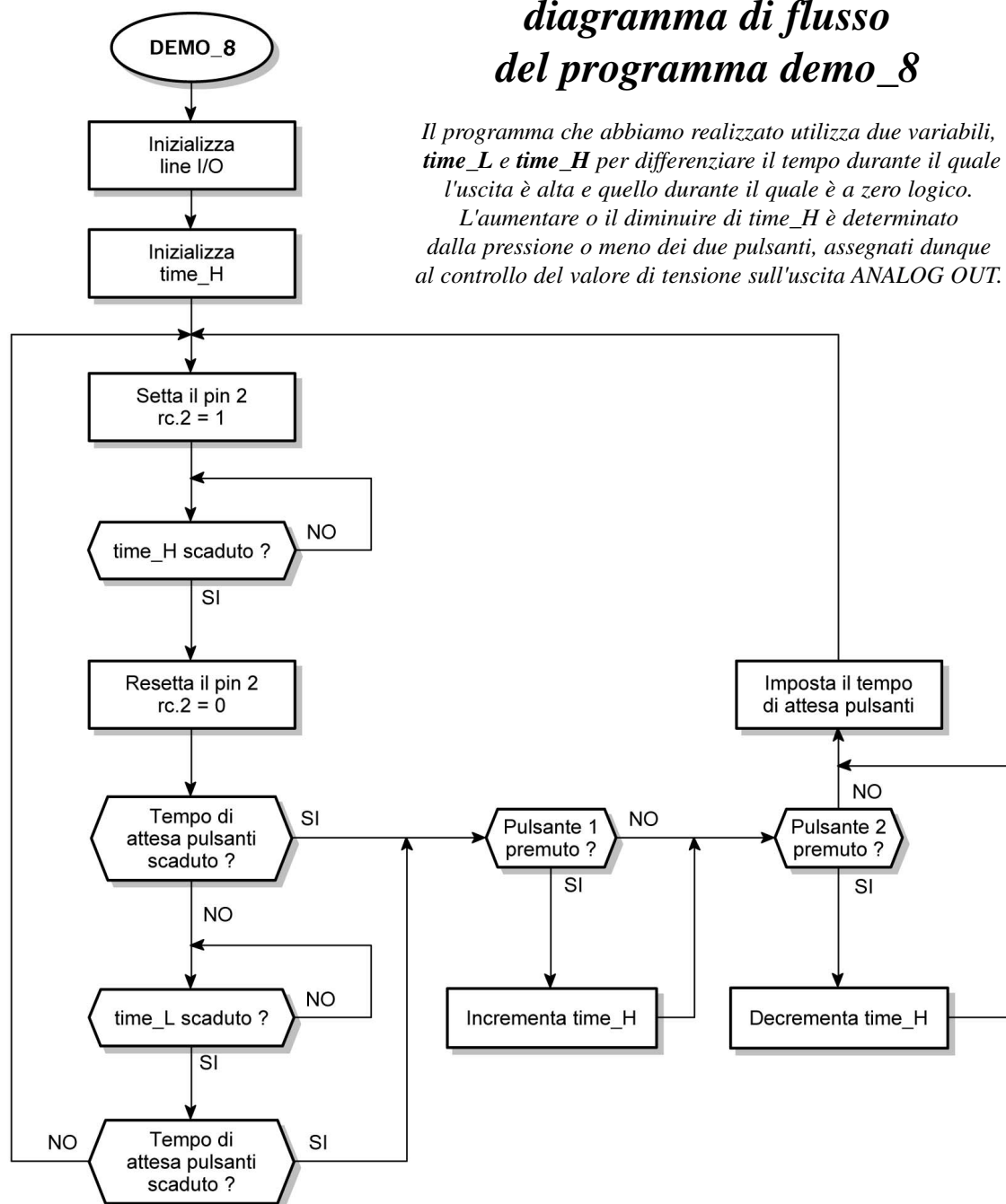
Se sono i microcontrollori sui quali si concentra l'attenzione di molti progettisti hardware e software, se vi dedichiamo pagine ed attenzione, evidentemente i dispositivi Scenix SX qualcosa di speciale l'hanno davvero: non solo perché sono i più veloci in assoluto (ai modelli da 50 MHz si affiancheranno presto quelli con il clock a 75 e 100 MHz!!) ma anche per la loro dotazione di risorse che comprende tre porte di I/O di cui una (RA) a 4 bit e le altre due (RB ed RC) ad 8 bit, ed un set di istruzioni capace tra l'altro di sintetizzare segnali lineari producendo onde in PWM che nella

Demoboard possiamo filtrare e sfruttare mediante un apposito stadio analogico. Se poi consideriamo che i dispositivi Scenix possono utilizzare le stesse e numerosissime librerie dei PIC (disponibili ad esempio in molti siti Internet...) perché sono compatibili con le famiglie di microcontroller Microchip, abbiamo l'evidente conferma della loro validità e possiamo senz'altro comprendere l'attenzione e l'interesse che hanno destato e destano negli addetti ai lavori. Il Corso che abbiamo iniziato qualche mese fa ha lo scopo di introdurvi l'argomento, cosicché dopo le nozioni teoriche siamo

diagramma di flusso del programma demo_8

*Il programma che abbiamo realizzato utilizza due variabili, **time_L** e **time_H** per differenziare il tempo durante il quale l'uscita è alta e quello durante il quale è a zero logico.*

*L'aumentare o il diminuire di **time_H** è determinato dalla pressione o meno dei due pulsanti, assegnati dunque al controllo del valore di tensione sull'uscita ANALOG OUT.*



passati alla pratica proponendo numerosi esempi d'uso: quelli che tratteremo in queste pagine, così come gli altri visti nelle puntate precedenti, sono riferiti alla Demoboard proposta nel fascicolo n° 39 della nostra rivista. Si tratta di una completa scheda creata per testare un tipico microcontrollore Scenix a 28 pin, provvista di tutto l'hardware che serve a far girare ogni tipo di software con cui verificare in campo le innumerevoli possibilità d'uso.

In essa troviamo un driver/receiver RS232-C (realizzato con il noto MAX232 della Maxim) collegato ad RA.2 ed RA.3, usate per formare collegamenti in forma seriale

standard; le altre due linee del register A sono dedicate al controllo di una memoria E²PROM ad accesso via I²C-bus, ed in particolare RA.1 serve per l'I/O dei dati ed RA.0 per il clock. L'intero RB, quindi RB.0÷RB.7, è interfacciato con un line-driver non invertente con il quale possiamo pilotare 8 led; disabilitando il buffer (basta lasciare aperto il ponticello J4) le 8 linee di RB consentono il controllo di un display LCD da collegare alle rispettive piazzole della Demoboard. Con RC.4, RC.5, RC.6, RC.7 è possibile pilotare il display a led a 7 segmenti tramite il noto driver CD4511, controllato appunto in BCD con quattro bit: per fare ciò occorre che

il jumper J5 sia aperto, altrimenti il predetto U7 è disabilitato (pin 4 a 0=blanking). Vi sono poi un buzzer comandato tramite RC.3, un amplificatore con filtro R/C per la generazione di onde sinusoidali e comunque segnali analogici ricavati facendo uscire da RC.2 impulsi PWM, ed uno stadio d'ingresso analogico facente capo al piedino RC.1 (RC.0 serve per la retroazione, usando l'apposito amplificatore integrato...) pilotabile direttamente, tramite l'operazionale U8, e per mezzo di un sensore LM35 tramite il quale si può misurare la temperatura esterna o quella di un liquido. La Demoboard è

Scenix per comunicare, ovvero ricetrasmettere dati da e verso qualsiasi Personal Computer con interfaccia seriale standard RS232-C, proponendo ovviamente le routine basilari per trasmissione e ricezione.

DA DIGITALE ... AD ANALOGICO

Anche se il microcontrollore è un dispositivo fondamentalmente digitale, e capace pertanto di produrre o accettare solamente livelli logici TTL-compatibili (0/5V) è

programma demo_8

device	pins28,pages1,banks8,oschs	start			
	device turbo,stackx,optionx		mov	rtcc,#0	
	id 'SX Demo'		setb	rc.2	;rc.2 = 1
	reset reset_entry	start0	csae	rtcc,time_H	;RTCC = time_H ?
			jmp	start0	;no = vai a start0
	org 8		mov	rtcc,#0	
			clrb	rc.2	;si = rc = 0
pulsanti	ds 1		djnz	pulsanti,start1	
			jmp	testa	
time_H	ds 1	start1	mov	time_L,#255	
time_L	ds 1		sub	time_L,time_H	;time_L = 255-time_H
			csae	rtcc,time_L	
carry	equ 0		jmp	start1	
			djnz	pulsanti,start	
reset_entry	mov ra,#%0000 ;init ra		jmp	testa	
	mov !ra,#%1111				
	mov rb,#%00000000 ;init rb	testa	sb	rc.4	;pulsante 1 premuto ?
	mov !rb,#%00000000		call	up	;chiama routine up
	clr rc ;init rc		sb	rc.5	;pulsante 2 premuto ?
	mov !rc,#%11111011		call	down	;chiama routine down
	mov m,\$D		mov	pulsanti,#200	;ricarica pulsanti
	mov !rc,#0		jmp	start	;torna
	mov m,\$F	up	inc	time_H	;incrementa time_H
	mov !option,#%11000100		ret		
	mov pulsanti,#200	down	dec	time_H	;decrementa time_H
	mov time_H,#125		ret		

Ecco il software che consente di far produrre allo Scenix un segnale rettangolare modulato in PWM secondo un inviluppo sinusoidale, e tale da produrre all'uscita ANALOG OUT una tensione lineare.

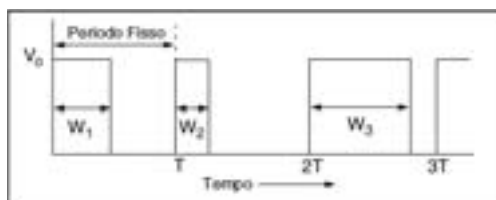
completa e consente di provare dei programmi che facciano funzionare l'hardware più comune prima di usarli in microcontrollori montati nelle schede di produzione, permettendo così di correggere eventuali errori.

In queste pagine proviamo a vedere una nuova applicazione, per la quale ci interessano due parti della Demoboard e del micro: il blocco di filtro composto da R19/C8 e dall'operazionale U10 per generare una tensione lineare partendo da un valore digitale. Nelle prossime puntate infine, vedremo di utilizzare il convertitore analogico/digitale interno al chip per leggere una grandezza analogica e spiegheremo come utilizzare uno

possibile, con alcuni accorgimenti, interfacciarlo con delle grandezze analogiche, ovvero fare sì che produca tensioni variabili linearmente piuttosto che a scatto. Vediamo quindi come si fa a realizzare delle conversioni digitale/analogico e viceversa.

Per ottenere una tensione analogica di un certo valore con un dispositivo digitale, una delle tecniche più utilizzate è quella detta PWM (Pulse Width Modulation = modulazione della larghezza degli impulsi) che consiste nel variare a piacere la durata del livello logico alto entro ciascun periodo del segnale. In pratica si utilizza un piedino di uscita del micro, nel nostro caso RC.2, per gene-

la tecnica PWM

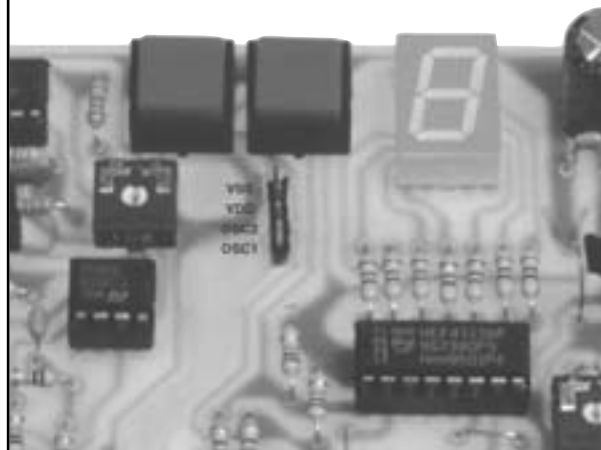


Nella tecnica PWM si mantiene costante il periodo complessivo del segnale a onda quadra, e si va a variare il duty-cycle, allo scopo di ottenere un'analogia variazione del valore di tensione a valle del filtro passa basso posto in uscita.

rare un'onda quadra: se a questa viene fatto seguire uno stadio filtrante passa basso, realizzato nel nostro caso dalla rete RC costituita da R19 e C8, seguiti dall'operazionale U10, si ottiene in uscita un valore di tensione che dipende dal duty-cycle dell'onda quadra stessa, ovvero dal rapporto fra la durata dell'onda a livello logico alto e la durata totale del periodo dell'onda. Nella tecnica PWM si mantiene costante il periodo complessivo del segnale a onda quadra, ma si va a variare proprio il duty-cycle, allo scopo di ottenere un'analogia variazione del valore di tensione a valle del filtro.

Più piccolo sarà l'intervallo durante il quale l'uscita è alta, minor tempo avrà il condensatore per caricarsi, e quindi più basso sarà il valore del segnale analogico in uscita; viceversa, maggiore sarà tale periodo, più tempo avrà il condensatore per caricarsi, e di conseguenza l'ampiezza del segnale analogico in uscita dall'operazionale sarà più elevata. Se il duty-cycle viene fatto variare periodicamente, all'uscita del filtro R/C passa-basso, e

Parte della Demobard relativa ai pulsanti utilizzati dal nostro programma per variare la grandezza digitale successivamente trasformata in analogica dal micro.



quindi tra il piedino 6 dell'operazionale U10 e massa, troviamo una tensione periodica la cui ampiezza cresce e diminuisce ritmicamente, in base alla variazione del rapporto durata/periodo degli impulsi prodotti dal micro. Il programma che abbiamo realizzato utilizza il timer dello Scenix in modo piuttosto simile a quanto abbiamo visto per la generazione di un suono, solo che stavolta utilizziamo due variabili, **time_L** e **time_H** per differenziare il tempo durante il quale l'uscita è alta e quello durante il quale è a zero logico. Infatti time_L viene ricavato dalla sottrazione fra 255 e time_H: all'aumentare di time_H diminuisce time_L e viceversa. L'aumentare o il diminuire di time_H è determinato dalla pressione o meno dei due pulsanti, assegnati dunque al controllo del valore di tensione sull'uscita ANALOG OUT. In queste pagine trovate lo schema a blocchi e l'intera routine da trascrivere nel computer e caricare prontamente nel microcontrollore di test per verificarla con la Demoboard.

DOVE ACQUISTARE L'EMULATORE



Il sistema di sviluppo SX comprende il modulo in SMT di emulazione (Skeleton Key) completo di connettore per i piedini Vss, Vdd, OSC1 e OSC2, di micro e di cavo con connettore DB9 per il collegamento alla seriale del PC; un manuale in lingua inglese: "SX-Key Development System"; un dischetto con tutto il software necessario: assembler, programmatore, emulatore e debugger. Il sistema richiede un personal computer IBM o compatibile dotato di porta seriale, di driver floppy da 3,5" e di sistema operativo Windows 95. L'emulatore (cod. Starter Kit SX) costa 520.000 lire ed reperibile presso la ditta: 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 '99

Microtelecamere e telecamere su scheda


La videosorveglianza a portata di mano

**FUTURA
ELETTRONICA**







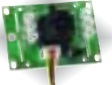
Via Adige, 11 - 21013 GALLARATE (VA)
Tel. 0331/799775 - Fax. 0331/778112 - www.futuranet.it

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



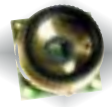

Modelli
CMOS

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.

TELECOMANDO AD ONDE CONVOGLIATE

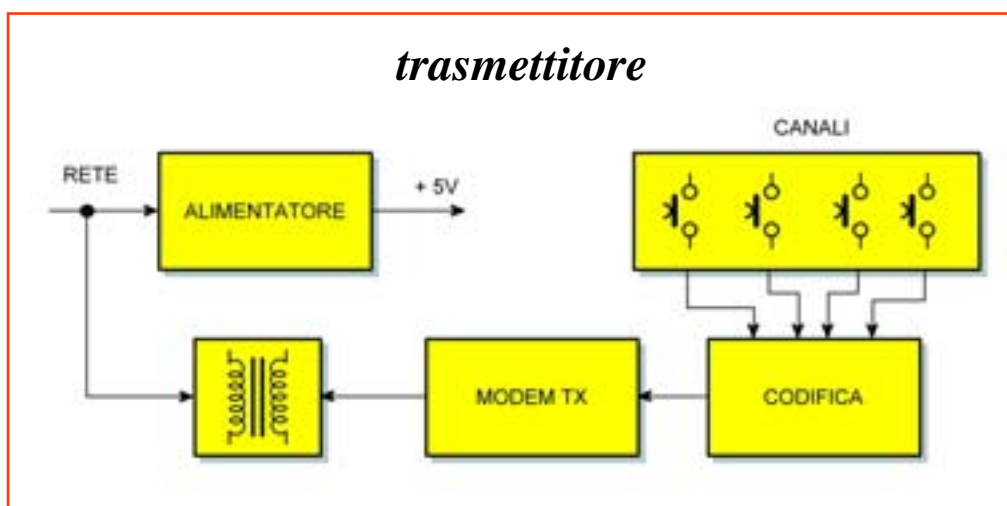
di Carlo Vignati

Già qualche tempo fa, precisamente nel settembre del 1998 (fascicolo n° 32) abbiamo avuto modo di affrontare il problema del comando a distanza senza fili e senza trasmettitori e ricevitori radio, risolvendolo con una brillante soluzione, già nota ed usata in passato; praticamente si è optato per il telecomando ad onde convogliate, che non richiede alcun cavo apposito: sfrutta infatti le linee della rete elettrica e funziona dovunque, purché non vi sia interposto un contatore di energia o un filtro serie fortemente induttivo. La soluzione è perfetta per svariate

applicazioni laddove serva controllare l'attività di carichi elettrici di varia natura, dalle lampadine, ai piccoli motori (ad esempio per le serrande elettriche) alle elettroserrature, senza impiegare centraline di radiocoman-

do, ma semplicemente sfruttando gli stessi fili della rete ENEL (prendendo oltretutto da essi l'alimentazione...) per far viaggiare i propri segnali, opportunamente codificati o "appoggiati" ad una portante ad alta frequenza. La comodità è indiscussa, ed un piccolo esempio può dimostrarlo: pensate al comando di un motore funzionante a 220 volt; usando il sistema ad onde convogliate

si evitano gli inconvenienti tipici dei radiocomandi (limitazione della portata a seguito di interferenze, deriva della frequenza emessa dal TX, ecc.)



e non occorre alcun filo supplementare: basta collocare un ricevitore dove c'è il motore e prelevare la tensione di rete per l'alimentazione della scheda e del carico. In questo articolo proponiamo un telecomando ad onde

Per controllare da un locale all'altro di un appartamento ogni tipo di carico elettrico sfruttando i fili della rete a 220V: il comando dispone di un'unità trasmittente attivata da un pulsante, e di una ricevente con uscita allo stato solido sia bistabile che ad impulso, entrambe basate sull'integrato TDA5051.



convogliate di elevate prestazioni, migliorato per quanto riguarda la sezione collegata ai 220 volt destinata a trasportare i segnali verso e dal TDA5051. Il cuore delle unità trasmittente e ricevente è sempre l'integrato della Philips, usato anche stavolta per trasmettere e ricevere

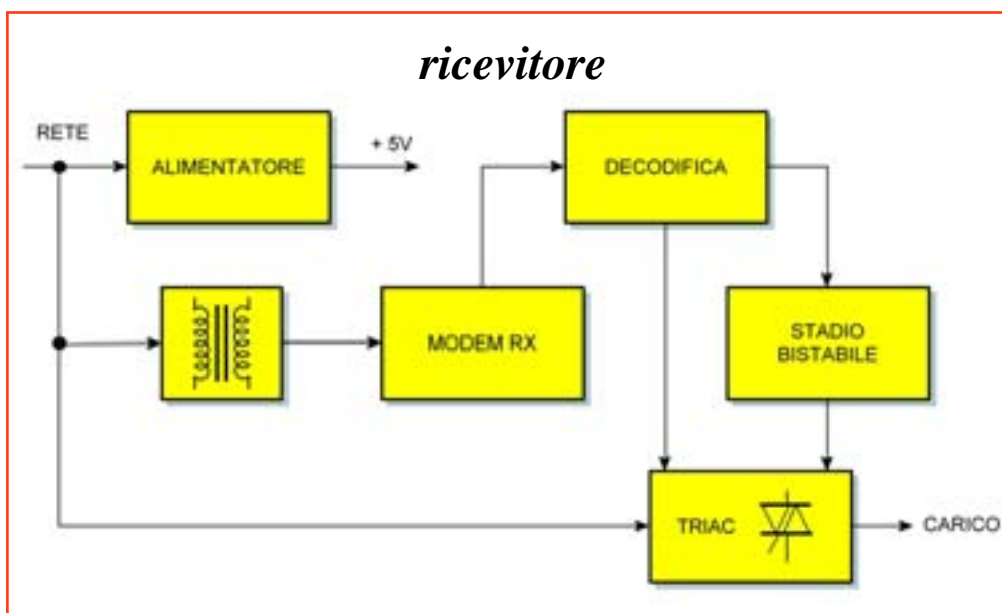
codici binari quali quelli di sistemi basati sui notissimi encoder / decoder MM53200 e similari. Si tratta in sostanza di un telecomando on/off che permette di attivare e disattivare a distanza un triac, che

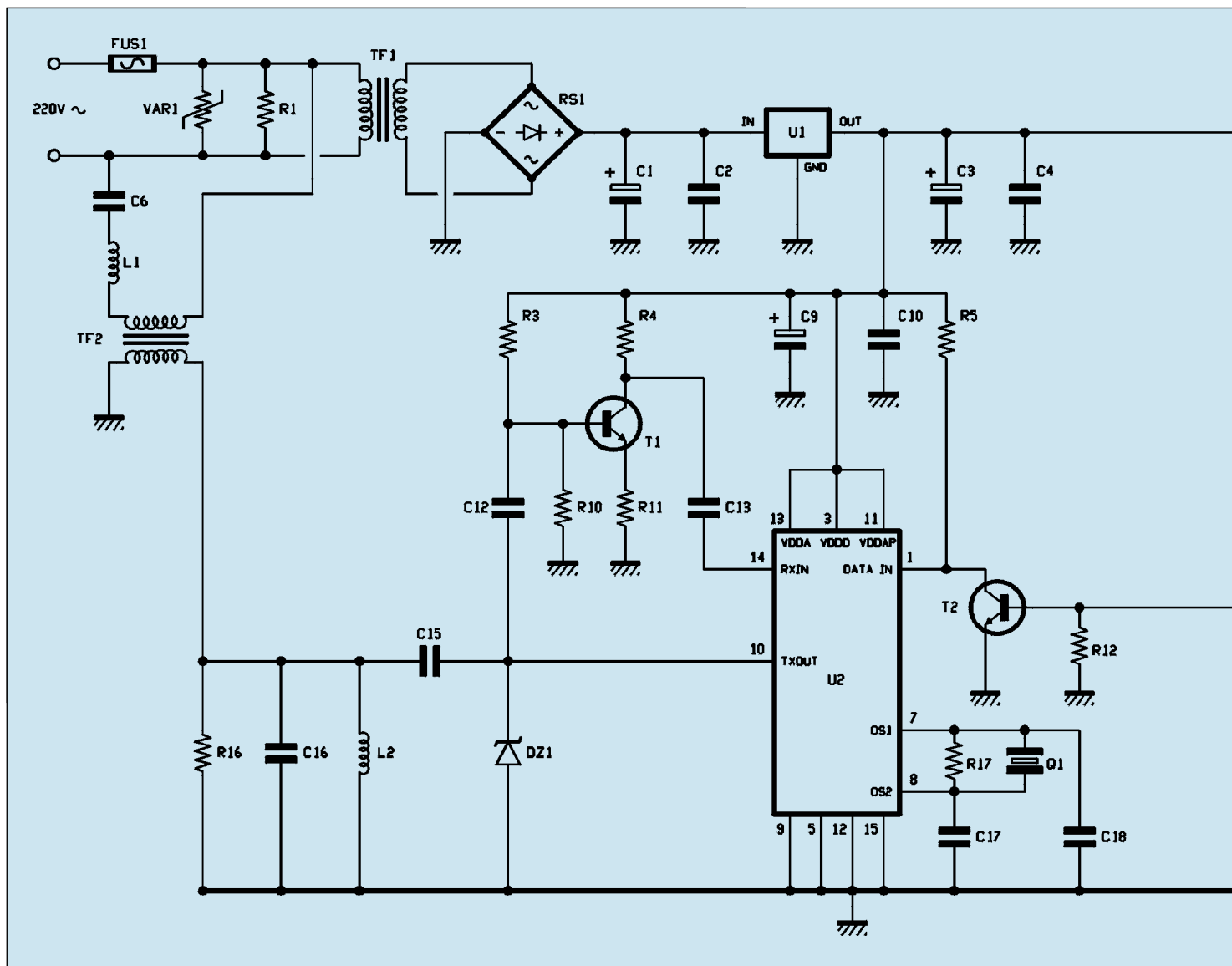
può funzionare sia in modo astabile (ad impulso) che bistabile (a livello); il tutto si compone di almeno due unità, ovvero una trasmittente ed una ricevente. Ma

prima di vedere da vicino i circuiti elettrici vogliamo fare una panoramica sul TDA5051, l'integrato Philips che sta alla base del progetto: è un modem funzionante in modulazione d'ampiezza (ASK) con portanti comprese tra un minimo di 90 ed un massimo di 150 KHz,

ed un baud-rate fra 600 e 1200 bit per secondo. Il TDA5051 è sia trasmettitore che ricevitore, e funziona in simplex: può essere posto in una o nell'altra modalità agendo sul piedino 1,

ovvero sul DATAin, che deve stare normalmente a livello alto (ricezione) mentre posto a zero logico attiva la trasmissione. L'ingresso va modulato con segnali





digitali fino ad una frequenza di circa 1200 Hz, ovvero con periodo non inferiore a 0,83 millisecondi; al disotto ci sono problemi nella forma d'onda generata in uscita, che non consente più una buona lettura da parte del modem usato come ricevente.

IL MODEM PHILIPS TDA5051

Al piedino 1 è possibile applicare segnali TTL-compatibili, ovvero livelli 0/5V, e dall'uscita demodulata (piedino 2) escono impulsi dello stesso tipo; l'integrato va alimentato preferibilmente a 5 volt, anche se per avere in uscita livelli TTL ed accettarli all'ingresso DATAin è sufficiente dare i 5V ai piedini 13 (VDDa, cioè tensione degli stadi analogici) e 3 (VDDd, ovvero alimentazione della parte digitale).

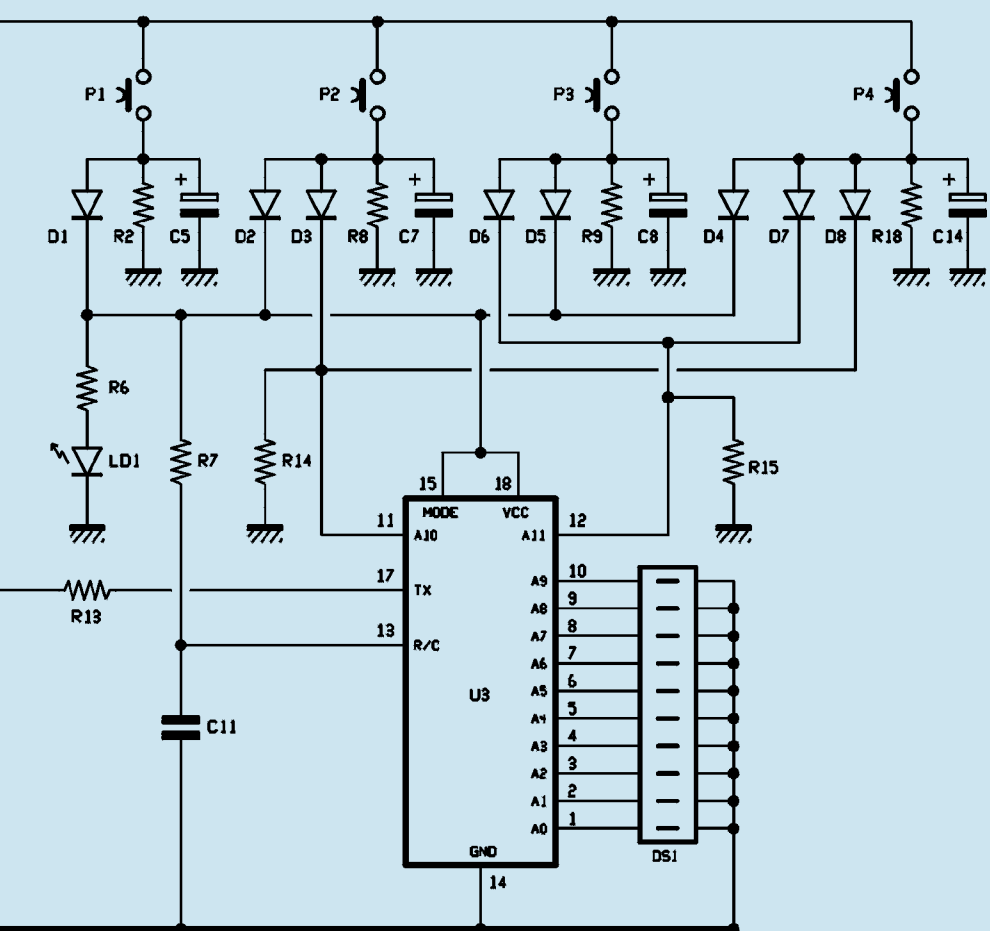
Riassumendo, la sezione trasmittente del TDA5051 è quella che ha come ingresso il pin 1 (che fa anche la commutazione RX/TX) e per uscita lo stadio di potenza del modulatore il cui segnale esce dal piedino 10 (TXout)



rispetto alla massa APGND (piedino 9); la ricevente è invece compresa tra l'ingresso RXin del demodulatore (piedino 14) e l'uscita digitale TTL-compatibile corrispondente al pin 2 (DATAout). Notate che, riguardo al tipo di logica, in trasmissione lo zero equivale all'attivazione del TX e l'1 alla condizione di riposo: in pratica a livello alto il chip è in ricezione e non genera la portante. Per ciò che concerne la parte ricevente vale lo stesso discorso, in quanto l'uscita è attiva a zero logico (portante presente all'input del demodulatore interno, ovvero al pin 14) e disattiva a livello alto (nessuna portante).

Quanto alla portante, si tratta di un segnale sinusoidale prodotto da un apposito oscillatore controllato dal quarzo posto tra i piedini 7 ed 8, che viene modulato in modo on/off: è pre-

schema elettrico del trasmettitore



sente all'uscita della sezione trasmettente quando il pin 1 è allo zero logico, e termina in presenza del livello alto. Tutta la parte digitale del TDA5051 ed il generatore dell'onda portante sono sincronizzati mediante un segnale di clock fornito dall'oscillatore principale, controllato dal predetto quarzo, la cui frequenza determina quella della portante, che è sempre pari a $1/64$ di essa; praticamente con un quarzo da 8 MHz si ottengono esattamente 125 KHz, oppure 93,75 KHz con 6 MHz, ecc.

L'UNITÀ' TRASMITTENTE

Alla luce di quanto descritto possiamo vedere come è stato impiegato il chip Philips per realizzare le unità componenti il telecomando ad onde convo-

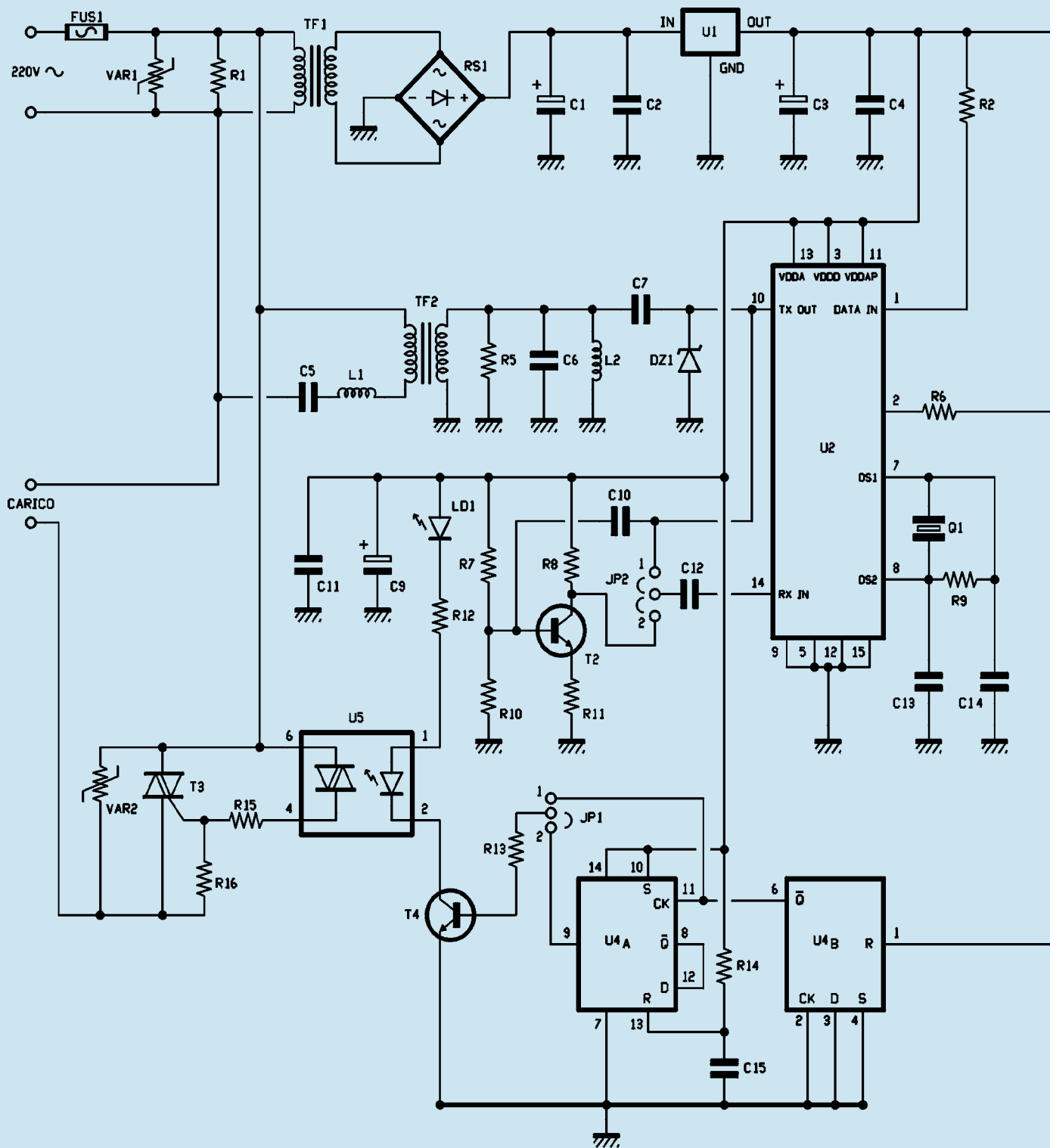
gliate, cioè la trasmettente e la ricevente. Partiamo dalla prima, nella quale troviamo l'integrato TDA5051 nella classica configurazione da trasmettitore, con il piedino 1 pilotato dall'encoder U2, e l'uscita di potenza del modu-

latore stavolta accoppiata alla rete tramite un particolare filtro passa-banda ed un trasformatore. La parte ricevente è qui inutilizzata, giacché il circuito deve solo fungere da emettitore del segnale ASK. Q1, che è un risuonatore ceramico, controlla l'oscillatore principale con l'ausilio della rete di correzione C17/C18/R17: la sua frequenza è di 7,37 MHz, il che significa che la portante generata sarà di 115,6 KHz, valore per cui è stato dimensionato il filtro passa-banda realizzato con L2/C16 (antirisonante) e C6/L1 (bipolo risonante in serie) e posto tra la linea di ingresso ad alta tensione e l'uscita dell'integrato. Quella del filtro rappresenta la soluzione più semplice per garantire un'ottima reiezione nei confronti della tensione di rete, che perciò giunge molto attenuata all'ingresso dell'integrato e non può né danneggiarlo né, tantomeno, interferire con il segnale a 115,6 KHz, che perciò passa con la massima ampiezza.

Per l'accoppiamento alla linea ENEL abbiamo utilizzato un trasformatore, così da consentire la separazione galvanica utile ad evitare i frequenti danneggiamenti del TDA5051, causati nei vecchi prototipi da ogni tipo di disturbo impulsivo presente tra i due fili; grazie al TF2 (un componente prodotto dalla Newport ed appositamente accordato e dimensionato per il chip Philips...) è facile anche sopprimere i picchi ed altre sovratensioni inevitabilmente presenti sui cavi della rete e generati dalla commutazione dei vari utilizzatori (motori elettrici, reattori delle luci al neon, alimentatori switching) usando un comune diodo Zener (DZ1) da 5,1 V. Completano la prote-

Il trasmettitore prevede quattro pulsanti mediante i quali è possibile controllare quattro distinte unità riceventi.

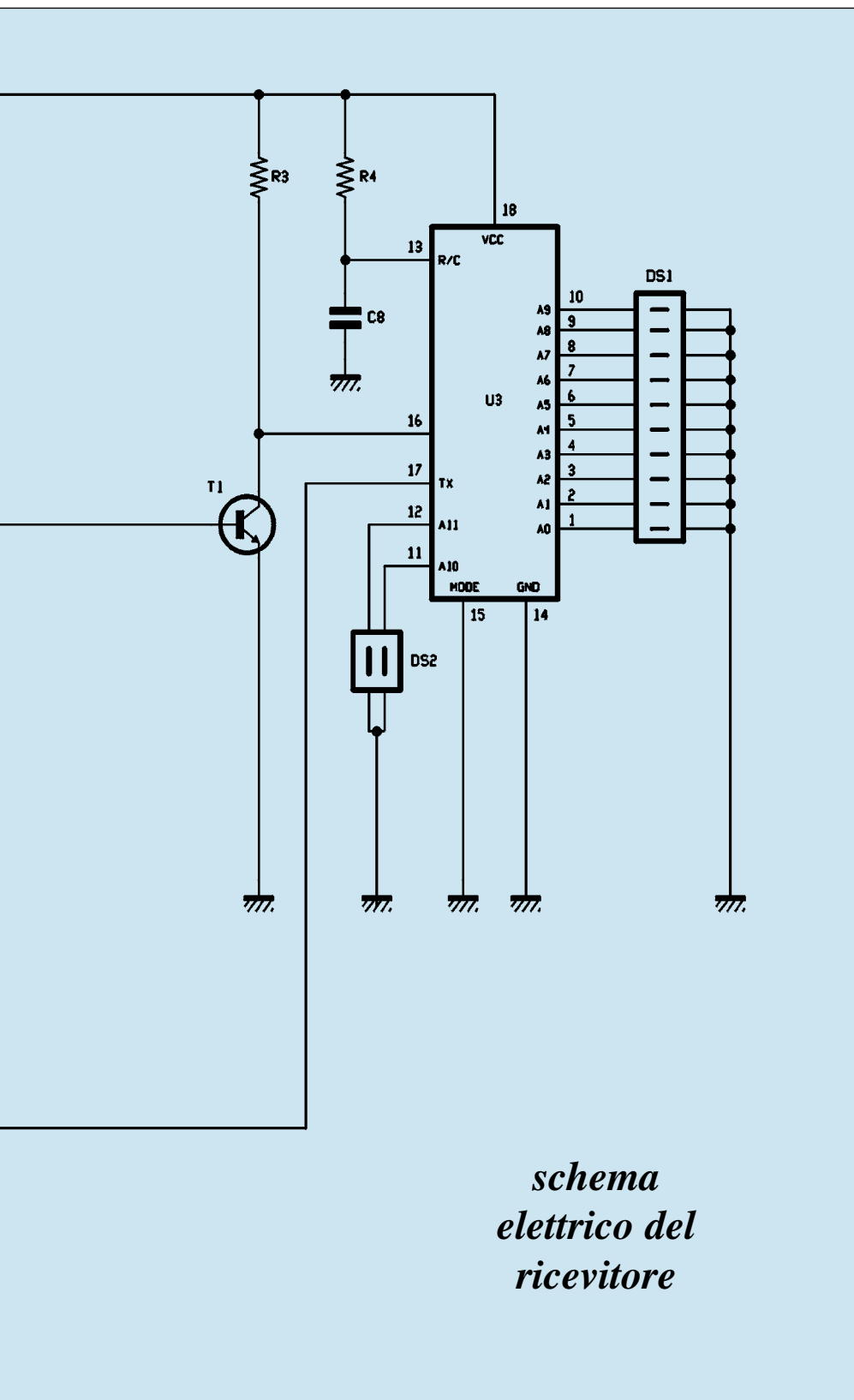




zione il varistore, posto a valle del fusibile di protezione FUS1 ("salta" quando il VAR1 interviene a seguito di una sovratensione, interrompendo l'alimentazione...) che costituisce una valida difesa dai salti di potenziale, anche da quelli particolarmente rapidi.

L'onda portante del modem U2 viene modulata dal segnale digitale di un MM53200 (UM86409 o UM3750) usato come encoder (il piedino 15 e a livello alto, ovvero a 5 volt) e normalmente spento in quanto, sebbene sia costantemente connesso a massa, rice-

va il positivo dei 5 volt solo quando si preme uno dei 4 pulsanti di attivazione, ovvero P1, P2, P3, P4. Ciascuno è del tipo normalmente aperto e premendo un pulsante si chiude la rete di alimentazione dell'U1, che inizia a generare una serie di impulsi (in PPM=Pulse



Position Modulation) determinata dall'impostazione dei suoi primi 10 bit di codifica (piedini 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10) ovvero dalla posizione dei dip-switch del DS1 e dai livelli imposti dalla rete di diodi che fa capo a ciascun pulsante. Notate che i pin d'ingresso

1÷12 sono provvisti internamente di una resistenza di pull-up ciascuno, quindi la condizione di dip aperto equivale ad 1 logico, mentre lo zero si ottiene chiudendo i microinterruttori. I 4 pulsanti ci permettono di impostare altrettanti codici tutti diversi, sebbene

aventi in comune la prima parte di 10 bit; la differenza sta negli ultimi 2 bit binari, che consentono appunto quattro combinazioni ($2^2=4$).

I QUATTRO CANALI

Vedete dunque che premendo P1 il diodo D1 alimenta i pin 15 e 18 dell'encoder accendendolo, lasciando però a zero logico 11 e 12. Con P2 il chip viene ancora alimentato (dal D2, preposto allo scopo...) ma D3 consente di porre allo stato 1 il solo piedino 11: perciò se nel primo caso si ha la combinazione 00 per gli ultimi 2 bit, nel secondo si ottiene 10. Con P3 è forzata la condizione 01, perché mentre D5 alimenta i pin 15 e 18 il D6 pone il 12 a livello alto e l'11 resta a 0 (lo garantisce R14, opportunamente dimensionata per garantire il pull-down nonostante le resistenze di pull-up interne all'U3). Infine, il quarto canale è associato al P4, premendo il quale l'encoder riceve i 5 volt tramite D4, mentre D7 e D8 portano l'1 logico contemporaneamente ai piedini 11 e 12, imponendovi la combinazione binaria 11. Notate che qualunque sia il tasto premuto si accende LD1, alimentato in parallelo con U3 e tramite R6, che ne limita la corrente. L'unità di trasmissione può comandare fino a 4 riceventi, ciascuna caratterizzata da un proprio codice (a patto che i primi 10 bit siano sempre uguali per tutte le schede) e controllata con uno dei tasti P1, P2, P3, P4. Notate che il



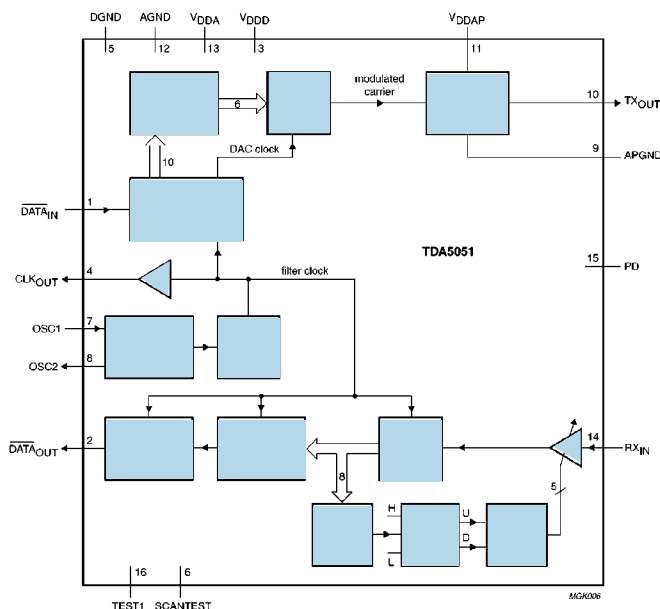
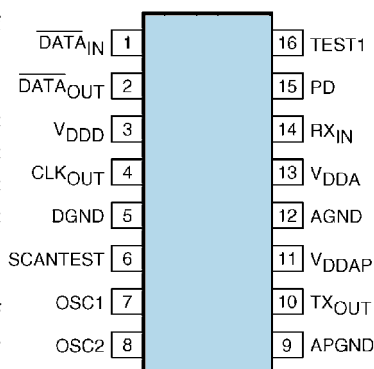
segnale digitale di modulazione è trasferito all'ingresso Datain del TDA5051 mediante un transistor NPN, il cui unico scopo è quello di tener spento il modem a riposo: esso infatti genera la portante quando il piedino 1 è a zero logico, e se si collegasse que-

IL MODEM TDA5051

Analogamente a quanto fatto nel fascicolo 32, in questo telecomando ad onde convogliate abbiamo utilizzato lo stesso integrato della Philips: si tratta del TDA5051AT, un SMD che sostanzialmente è un modem in ASK (Amplitude Shift Keying, ovvero a modulazione d'ampiezza) operante fino ad un baud-rate di 1200 Baud (minimo 600, massimo 1200) e controllabile tramite segnali TTL-compatibili del tipo 0/5V a patto che la larghezza di ciascun impulso non sia di troppo inferiore al millisecondo. E' un completo ricetrasmittente per telecomando che invia i dati sotto forma di treni di impulsi ad alta frequenza, composto da due sezioni indipendenti che sono una trasmittente e l'altra ricevente: la prima accetta all'ingresso la tensione modulante, un segnale TTL da applicare al piedino 1 rispetto alla massa digitale (pin 5) che determina l'andamento dell'ampiezza della portante. A proposito, notate che quest'ultima è pressoché sinusoidale ed ha una frequenza che dipende da quella dell'oscillatore principale, ovvero dal quarzo: in pratica il rapporto f_q/f_p è 64 (f_q =frequenza quarzo, f_p =freq. portante) perché internamente al chip c'è un divisore a 6 bit (2 alla sesta fa appunto 64) che riduce ad 1/64 la frequenza del quarzo. Ciò significa che con 8 MHz abbiamo un'onda principale di 125 KHz, con 7,375 la portante è a 115 Mhz: sono queste le due portanti normalmente usate e preferite negli impianti realizzati per le reti elettriche europee. L'oscillatore principale può funzionare teoricamente fino a 12 MHz, ma non ha molto senso superare i 10 MHz perché si avrebbero portanti di frequenza troppo alta per passare dai fili della rete elettrica tradizionale, visti gli utilizzatori e la gran quantità di elementi reattivi. La sezione d'uscita del TDA5051 è composta da uno stadio driver a bassa impedenza e di pic-

cola potenza, studiato per trasmettere il segnale modulato ad una linea elettrica di impedenza anche relativamente bassa (<30 ohm) con un'ampiezza sufficiente a farlo ricevere a qualche decina di metri: l'out del TX è localizzato tra i piedini 10 (TXout) e 9 (APGND, ovvero la massa d'uscita). Il pin 11 è invece l'alimentazione per lo stadio trasmittente, che va normalmente a 5 volt ma si può anche alimentare con tensioni maggiori. Il piedino 1 permette non solo di modulare on/off la portante, ma gestisce la ricetrasmisione, nel senso che quando è a zero fa emettere la portante e disattiva lo stadio ricevente, mentre a livello alto spegne il trasmettitore e consente la ricezione. Ecco perché si possono anche unire, o comunque servire con una sola linea il piedino 10 ed il 14: nel nostro caso li abbiamo praticamente separati mediante un amplificatore di tensione, utile qualora il segnale giunga troppo debole ed occorra rinforzarlo affinché il ricevitore possa demodularlo. La sezione RX del modem ha l'ingresso al piedino 14 (Rxin) e l'uscita al 2: quando rile-

va la portante inviata da un altro modulo basato sul TDA5051 alla stessa frequenza di quella impostata dal quarzo, fornisce un livello logico basso; dà invece 1 se la portante viene a mancare. L'oscillatore lavora grazie al quarzo o risuonatore ceramico collegato tra i piedini 7 ed 8, ed è prevista una resistenza in parallelo (tipicamente da 1 Mohm) con due condensatori di compensazione a massa (22÷33 pF). Il piedino 15, Power Down, permette di spegnere il componente riducendo al minimo (circa 20 mA) l'assorbimento: è attivo a livello alto e disattivo a zero, il che significa che normalmente può stare scollegato, anche se conviene metterlo a massa (0 logico) per evitare interferenze che potrebbero portare ad un cattivo funzionamento dell'intero modem



SYMBOL	PIN	DESCRIPTION
DATA _{IN}	1	digital data input (active LOW)
DATA _{OUT}	2	digital data output (active LOW)
V _{DDD}	3	digital supply voltage
CLK _{OUT}	4	clock output
DGND	5	digital ground
SCANTEST	6	test input (LOW in application)
OSC1	7	oscillator input
OSC2	8	oscillator output
APGND	9	analog ground for power amplifier
TX _{OUT}	10	analog signal output
V _{DDAP}	11	analog supply voltage for power amplifier
AGND	12	analog ground
V _{DDA}	13	analog supply voltage
RX _{IN}	14	analog signal input
PD	15	power-down input (active HIGH)
TEST1	16	test input (HIGH in application)

st'ultimo direttamente al 17 dell'encoder U3 avremmo continuamente la portante in condizione di quiete, ovvero i livelli logici ribaltati.

Per l'alimentazione del circuito si utilizza un classico trasformatore TF1 avente il primario a 220V/50Hz ed il secondario da 9÷12 volt: il ponte a diodi RS1 raddrizza la tensione sinusoidale disponibile sul secondario di quest'ultimo e carica i condensatori C1 e C2 con gli impulsi ricavati tra i punti + e -; il regolatore U1 (7805) provvede dunque ad ottenere i 5 volt stabilizzati che servono per far funzionare la logica e quindi i due integrati TDA5051 e MM53200 (U3). Nel circuito, grazie al trasformatore d'accoppiamento TF2, non vi è contatto elettrico tra la massa e la rete, tuttavia, applicando i 220 V ad alcune piazzole dello stampato (220V, FUS1...) sarà comunque necessaria una certa attenzione nel compiere le varie operazioni di collaudo.

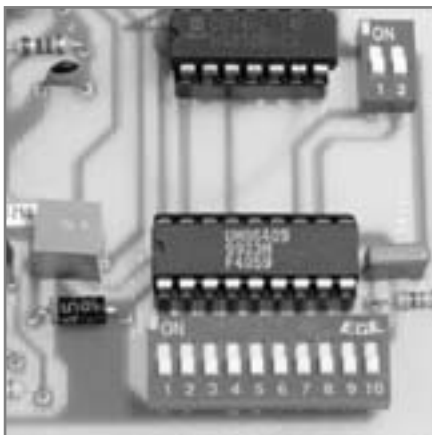
L'UNITA' RICEVENTE

Bene, lasciamo adesso il trasmettitore e passiamo a vedere cosa succede nel ricevitore, immaginando di averlo collegato ad una presa dello stesso impianto elettrico, e supponendo che tra le due unità non vi sia un interruttore differenziale, un magnetotermico, un filtro di rete o comunque un componente che attenui le alte frequenze; diversamente il segnale portante viene

abbattuto, giacché viaggia a 115 KHz! Attiviamo uno dei pulsanti del trasmettitore e vediamo che l'onda modulata giunge dall'ingresso di rete (comune per l'alimentatore e per il modem...) e passa dal fusibile di protezione FUS1 raggiungendo il filtro passa-banda

composto da L1/C5 e da esso il primario del piccolo trasformatore d'accoppiamento TF2, sul secondario del quale abbiamo ancora la portante modulata che, tramite un secondo filtro, va finalmente all'uscita dello stadio trasmettente del TDA5051. Notate che tale

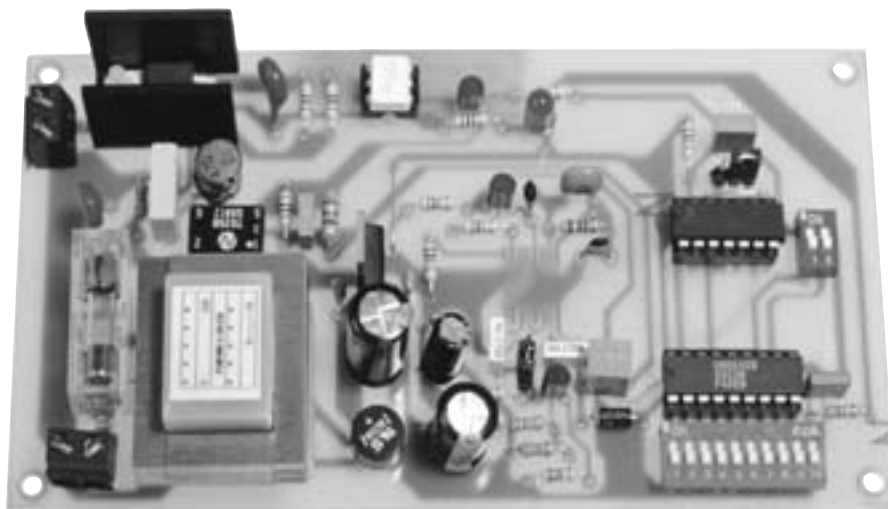
i quattro canali



L'unità trasmittente del nostro telecomando può controllare fino a 4 riceventi, ciascuna contraddistinta da una diversa impostazione degli ultimi due piedini di codifica selezionati tramite DS2 nel ricevitore e tramite i pulsanti P1÷P4 nel trasmettitore; i 10 dip di DS1 devono comunque essere uguali tra TX ed RX. I suddetti pulsanti P1, P2, P3, P4, oltre ad accendere l'encoder, settano quindi una propria combinazione logica sui pin 11 e 12. La

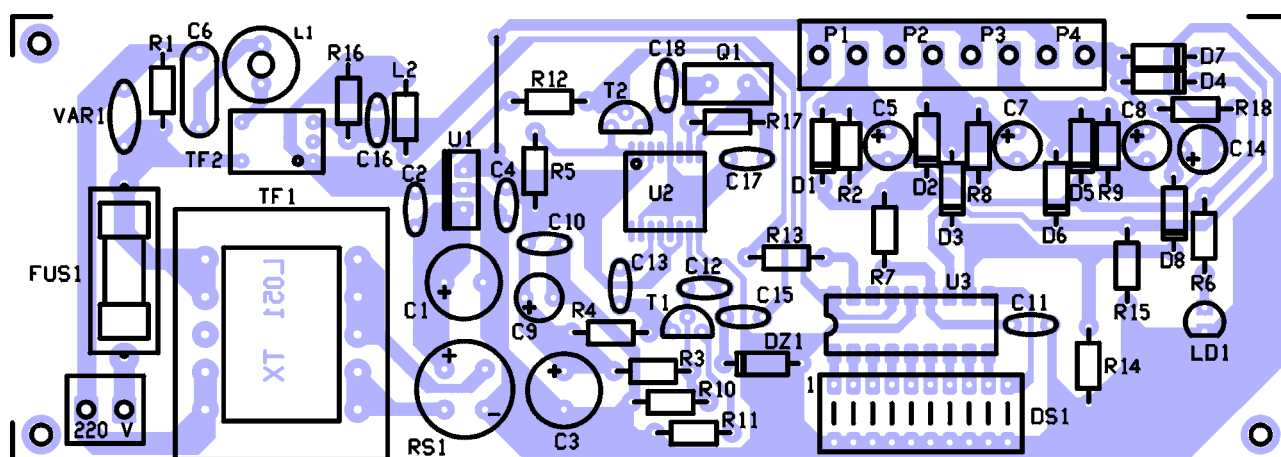
tabella qui sotto indica tali combinazioni, riferite allo stato dei dip-switch del DS2 della ricevente: notate a proposito che dip aperto (off) significa 1 logico, e chiuso (on) zero.

canale/pulsante	pin 11	pin 12	dip 1	dip 2
1 / P1	0	0	on	on
2 / P2	1	0	off	on
3 / P3	0	1	on	off
4 / P4	1	1	off	off



L'unità ricevente precede uno stadio a memoria realizzato dai due flip-flop contenuti nell'integrato U4; mediante un apposito jumper si può quindi decidere se il comando deve avere effetto bistabile o monostabile. Nel primo caso si parla di comando a livello, e nel secondo di attivazione ad impulso. La sezione di attivazione implementa un triac di potenza al quale è stato affidato il compito di fungere da interruttore statico da utilizzare per alimentare il carico che, ovviamente, deve funzionare a 220 volt alternati.

piano di montaggio del trasmettitore ...



COMPONENTI

R1: 1 MOhm	C2: 100 nF multistrato	C13: 10 nF 250VL poliestere	D4: 1N4148 diodo	L2: impedenza 22 µH
R2: 22 KOhm	C3: 470 µF 25VL elettrolitico	C14: 47 µF 25VL elettrolitico	D5: 1N4148 diodo	TF1: Trasformatore 220V/15V c.s.
R3: 150 KOhm	C4: 100 nF multistrato	C15: 1 µF 63VL poliestere	D6: 1N4148 diodo	TF2: Trasformatore accoppiamento
R4: 10 KOhm	C5: 47 µF 25VL elettrolitico	C16: 100 nF 63VL poliestere	D7: 1N4148 diodo	FUS1: Fusibile 500 mA
R5: 10 KOhm	C6: 470 nF 250VL poliestere	C17: 33 pF ceramico	D8: 1N4148 diodo	RS1: Ponte a diodi
R6: 1 KOhm	C7: 47 µF 25VL elettrolitico	C18: 33 pF ceramico	DZ1: Soppressore 5V	VAR1: Varistore 275V
R7: 22 KOhm	C8: 47 µF 25VL elettrolitico	U1: 7805 regolatore	LD1: LED rosso	P1-P4: pulsanti NA
R8: 22 KOhm	C9: 100 µF 25VL elettrolitico	U2: TDA5051	DS1: dip switch 10 poli	Varie:
R9: 22 KOhm	C10: 100 nF multistrato	U3: UM86409	T1: BC547B transistor NPN	- zoccolo 9+9 pin;
R10: 33 KOhm	C11: 4,7 nF 100VL poliestere	D1: 1N4148 diodo	T2: BC547B transistor NPN	- morsetti 2 poli (5 pz.);
R11: 1 KOhm	C12: 10 nF 250VL poliestere	D2: 1N4148 diodo	Q1: Risonatore min. 7.37 Mhz	- portafusibile da stampato 5x20 mm
R12: 10 KOhm		D3: 1N4148 diodo	L1: impedenza 47 µH	- stampato cod.L051.
R13: 10 KOhm				(tutte le resistenze sono da 1/4W 5%)
R14: 1 KOhm				
R15: 1 KOhm				
R16: 100 Ohm				
R17: 2,2 MOhm				
R18: 22 KOhm				
C1: 1000 µF 25VL elettrolitico				

sezione praticamente non ci serve, almeno per l'applicazione descritta in questo articolo.

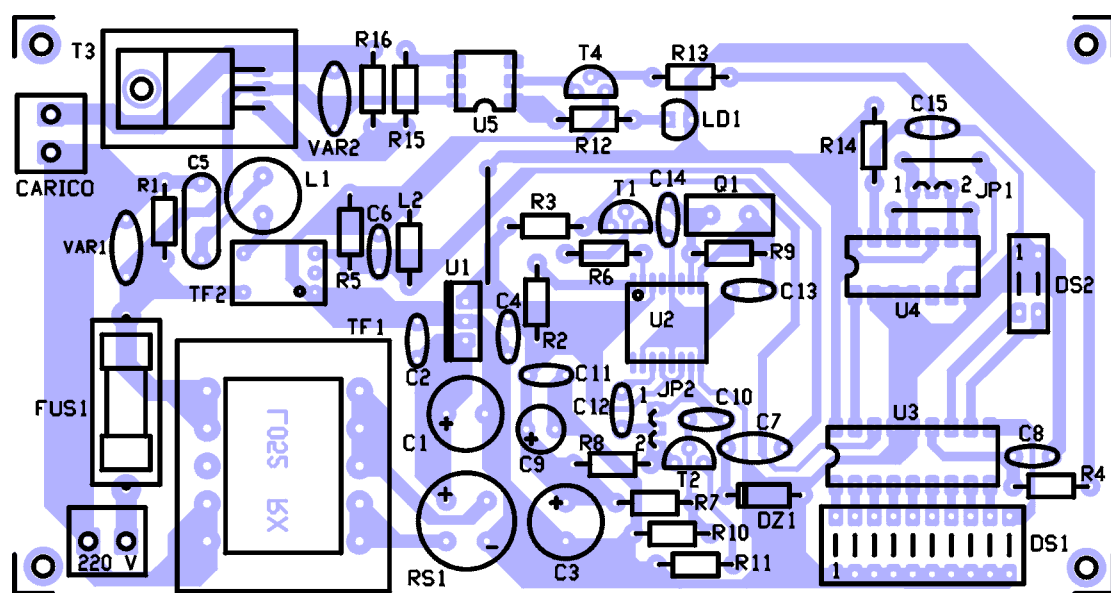
Dal pin 10 il segnale passa all'ingresso dell'amplificatore di tensione realizzato con T2, e necessario ad elevarne il livello nei collegamenti a lunga distanza, giacché in tal caso può essere che nel percorso fra TX ed RX giunga troppo attenuato. Il circuito consente di scegliere se includere o escludere il transistor, usando opportunamente i jumper. Chiudendo JP2 tra C12 e C10 si salta l'amplificatore (impostazione consigliata se trasmettente e ricevente

distano non più di una decina di metri); chiudendo JP2 in posizione 2 l'amplificatore eleva il livello del segnale modulato, in modo da renderlo comprensibile al TDA5051 ricevente. Il segnale entra dal piedino 14 (Rxin) del TDA5051 e viene demodulato in modo da ricavare i corrispondenti impulsi TTL, ovvero 0 in presenza della portante e 1 in mancanza di essa.

Osservate che il TDA5051 lavora nella tipica configurazione ricevente, ed ha la sezione trasmettente disabilitata perché il pin 1 è posto fisso a livello alto (+5 volt); l'uscita dei dati dal demodu-

latore è al piedino 2, collegato a sua volta al pin 16 del decoder MM53200 (questo chip ha infatti il piedino di selezione -15- collegato a massa e pertanto posto a zero logico) mediante un transistor connesso ad emettitore comune ed utile per invertire i segnali. Infatti, dato che il componente Philips fornisce 1 in mancanza di portante e 0 quando la riceve, e considerato che l'encoder della trasmittente pilota il modem TX facendogli emettere i 115 KHz in corrispondenza dell'1 logico, è necessario provvedere ad una seconda inversione, appunto prima del decodifi-

... e del relativo ricevitore



COMPONENTI				
	C1: 1000 µF 25VL elettrolitico	C12: 10 nF 250VL poliestere	T2: BC547B NPN	VAR2: Varistore 275V
R1: 1 MOhm	C2: 100 nF mult.	C13: 33 pF ceramico	T3: BTA 16-700 Triac	JP1: Jumper 3 poli
R2: 10 KOhm	C3: 470 µF 25VL elettrolitico	C14: 33 pF ceramico	T4: BC 547B transistor NPN	JP2: Jumper 3 poli
R3: 10 KOhm	C4: 100 nF mult.	C15: 470 nF 63VL poliestere	Q1: Risonatore min. 7.37 Mhz	Varie:
R4: 82 KOhm	C5: 470 nF 250VL poliestere	U1: 7805 regolatore	L1: impedenza 47 µH	- dissipatore per TO220;
R5: 100 Ohm	C6: 100 nF 63VL poliestere	U2: TDA5051	L2: impedenza 22 µH	- zoccolo 9+9 pin;
R6: 10 KOhm	C7: 1 µF 63VL poliestere	U3: UM86409	TF1: Trasformatore 220V/15V c.s.	- zoccolo 7+7 pin;
R7: 150 KOhm	C8: 4,7 nF 100VL poliestere	U4: 74HC74	TF2: Trasformatore accoppiamento	- morsettiera 2 poli (2 pz.);
R8: 10 KOhm	C9: 100 µF 16VL el.	U5: MOC3041	FUS1: Fusibile 500 mA	- portafusibile da stampato 5x20 mm;
R9: 2,2 MOhm	C10: 10 nF 250VL poliestere	DZ1: Soppressore 5V	RS1: Ponte a diodi	- stampato cod.L052.
R10: 33 KOhm	C11: 100 nF mult.	LD1: LED rosso	VAR1: Varistore 275V	(tutte le resistenze sono da 1/4W 5%)
R11: 1 KOhm		DS1: dip switch 10 poli		
R12: 100 Ohm		DS2: dip switch 2 poli		
R13: 10 KOhm		T1: BC547B NPN		
R14: 10 KOhm				
R15: 47 Ohm				
R16: 47 Ohm				

catore. A ciò serve T1. L'uscita (pin 17) dell'U3 sta normalmente a livello alto (5 volt) e commuta da 1 a 0 se il codice demodulato dal TDA5051 corrisponde all'impostazione dei soliti 12 piedini di codifica, ovvero quando il segnale presente sui fili della rete è stato inviato da una trasmittente il cui encoder ha i primi 10 dip-switch disposti pari-pari come quelli del DS1, ed il pulsante premuto determina la stessa combinazione dovuta al DS2. Le possibili combinazioni e le corrispondenze con i canali sono queste: P1 (canale 1) = 00; P2 (canale 2) = 10; P3 (canale 3)

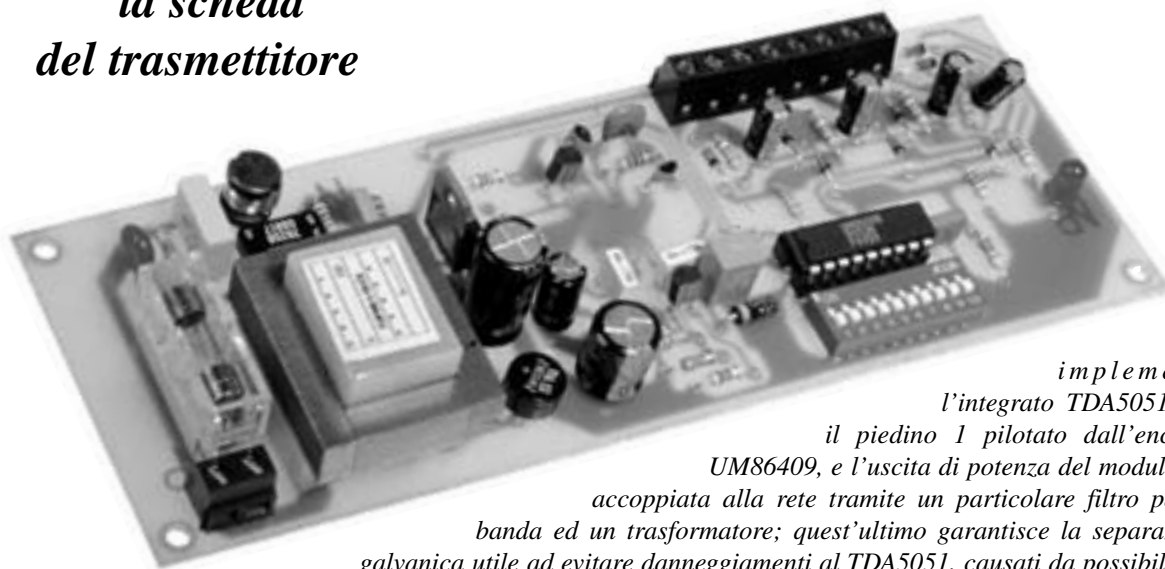
= 01; P4 (canale 4) 11. Naturalmente il bit di sinistra è lo stato del pin 11, mentre quello di destra è riferito al piedino 12. Inoltre considerate che per 0 logico si intende dip chiuso (infatti ciò forza a zero il rispettivo piedino) e per 1 intendiamo dip aperto (la resistenza di pull-up interna mantiene alto il relativo pin).

FUNZIONAMENTO A LIVELLO O AD IMPULSO

L'attivazione dell'uscita del decoder manda un impulso negativo al piedino di reset del flip-flop U4a, connesso in

modo che funzioni da semplice trigger/invertitore del segnale; dal /Q (6) si ottiene un livello alto che eccita il clock del secondo flip-flop D, connesso in modo latch per poter ottenere l'inversione degli stati logici delle proprie uscite in corrispondenza di ogni impulso al pin 11. Praticamente dopo l'istante di accensione, che vede l'azzeramento del flip-flop (la rete R/C R14/C15 porta inizialmente lo zero sul pin di /reset) l'uscita diretta (piedino 9) è a livello basso mentre quella negata (piedino 10) è a 1 logico. A seguito della ricezione di un primo codice vali-

la scheda del trasmettitore



Il tx implementa l'integrato TDA5051 con il piedino 1 pilotato dall'encoder UM86409, e l'uscita di potenza del modulatore accoppiata alla rete tramite un particolare filtro passa-banda ed un trasformatore; quest'ultimo garantisce la separazione galvanica utile ad evitare danneggiamenti al TDA5051, causati da possibili disturbi impulsivi presenti nella rete ENEL.

do la situazione viene invertita, ed il 9 commuta ad 1 logico; all'arrivo di un secondo segnale ritorna a zero, e via di seguito. Mediante un apposito jumper si può decidere se il comando deve avere effetto bistabile o monostabile: chiudendo l'uscita diretta dell'U4b sulla R13 il transistor T4 viene mandato in saturazione e mantenuto in tale condizione fino all'arrivo di un successivo codice valido; invece collegando la resistenza ai pin 6/11 il T4 viene portato in conduzione fintantoché è presente il segnale valido lungo la linea. In sostanza, nel primo caso si parla di comando a livello, e nel secondo di attivazione ad impulso. Il transistor è impiegato per accendere il fototriac U5, un piccolo chip siglato MOC3040 e contenente all'ingresso (piedini 1 e 2)

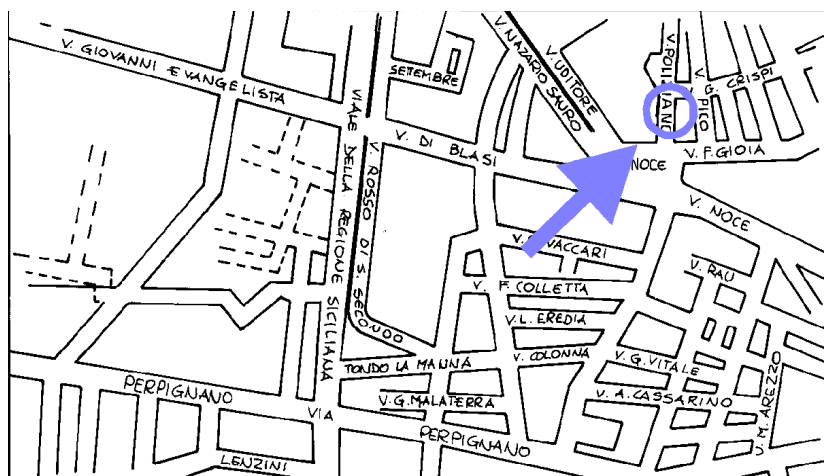
un LED all'infrarosso, ed all'uscita (pin 6, 5) un fototriac provvisto di "Zero-Crossing Detector", ovvero capace di entrare in conduzione al passaggio per lo zero volt della sinusoide di rete seguente all'impulso di trigger dato dalla logica tramite T4. Quando U5 va in conduzione, eccita il gate del triac di potenza T3, al quale è stato affidato il compito di fungere da interruttore statico da utilizzare per alimentare il carico che, ovviamente, deve funzionare a 220 volt a.c.

L'alimentazione dell'unità ricevente è ottenuta anch'essa con un circuito tradizionale, basato sul trasformatore TF1 (220V/9 o 12V) avente il primario posto in parallelo alla linea d'alta tensione; sul secondario abbiamo messo il solito ponte a diodi che ricava impulsi

poi livellati da C1 e C2, così da ottenere una componente continua ridotta a 5 volt (ben stabilizzati) dal regolatore U1. Concludiamo l'esame dello schema con la protezione all'ingresso di rete (FUS1 e VAR1) che funziona analogamente a quella già spiegata per l'unità trasmittente. Quanto al modem integrato U1, il suo oscillatore impiega il solito quarzo da 7,37 MHz e la rete di compensazione R9/C13/C14.

REALIZZAZIONE PRATICA

Bene, abbandoniamo la descrizione degli schemi per vedere come si preparano i due circuiti che lo compongono. Per entrambi abbiamo disegnato una basetta ramata che dovrete approntare



**ELETTRONICA
GANGI**

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

**FUTURA
ELETTRONICA**

**COMPONENTI ELETTRONICI
PER HOBBISTI**

Via A. Poliziano 41

90145 Palermo - Tel. 091/6823686

l'unità ricevente



Nel ricevitore l'uscita del TDA5051 viene inviata al decoder UM86409 che tramite un flip-flop controlla il fototriac MOC3040. Quest'ultimo contiene all'ingresso un LED all'infrarosso, ed all'uscita un fototriac provvisto di "Zero-Crossing Detector": quando va in conduzione, eccita il gate del triac di potenza T3, al quale è stato affidato il compito di fungere da interruttore statico da utilizzare per alimentare il carico che, ovviamente, deve funzionare a 220 volt a.c.

utilizzando preferibilmente il metodo della fotoincisione. Incisi e forati i due stampati, dopo aver procurato i componenti che servono, iniziate il montaggio partendo con i componenti SMD, ovvero i TDA5051 del ricevitore e del trasmettitore, che sono i più delicati: vanno stagnati direttamente dal lato rame perché sono a montaggio superficiale. Procedete infilando nei rispettivi fori le resistenze e i diodi, badando alla polarità di quest'ultimi (la fascetta colorata indica il catodo...) quindi gli zoccoli per gli integrati, inserendoli ciascuno con la tacca di riferimento dalla parte indicata nei disegni di disposizione componenti visibili in queste pagine. Fate lo stesso con i dip-switch (per quelli a 10 vie ricordate che il primo deve stare in corrispondenza del pin 1 del rispettivo integrato MM53200, ovvero del suo zoccolo; per quello a 2 poli dell'RX l'1 corrisponde al pin 11 del decoder). Passate ai condensatori, avendo cura di rispettare la polarità specificata per quelli elettrolitici, ed ai transistor, che vanno orientati come indicato nei disegni e nelle foto dei prototipi, a cui vi rimandiamo. Non vanno dimenticati i due risuonatori da 7,37 MHz e le induttanze dei filtri, che dovete scegliere preferibilmente del tipo ad alto Q (fattore di merito) ovvero a bassa resistenza serie, allo scopo di migliorare la selettività dei circuiti passa-banda, riducendo altresì le perdi-

te di segnale. Montate i portafusibili 5x20 sulle due unità, ed i varistori: quest'ultimi devono essere da 250 o 275V, e si possono scegliere abbastanza liberamente, a patto di rispettare il passo previsto per i fori degli stampati. Inserite e saldate i due ponti a diodi, badando di metterli nel verso giusto, quindi pensate ai regolatori di tensione 7805, ciascuno da disporre come mostrato nei disegni. Non scordate il triac T3 sulla ricevente, che va disposto anch'esso nel verso specificato dalle figure.

Vanno poi sistemati i trasformatori, che sono 4 in tutto: i due più piccoli sono quelli Newport che fungono da traslatori (TF2) e vanno infilati ciascuno nei rispettivi fori seguendo le indicazioni della disposizione dei componenti.

PER IL MATERIALE

Tutti i componenti utilizzati per la realizzazione del telecomando ad onde convogliate sono facilmente reperibili presso qualsiasi rivenditore di materiale elettronico. L'integrato TDA5051A della Philips è disponibile in versione SMD a 16.000 lire presso la ditta Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina

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

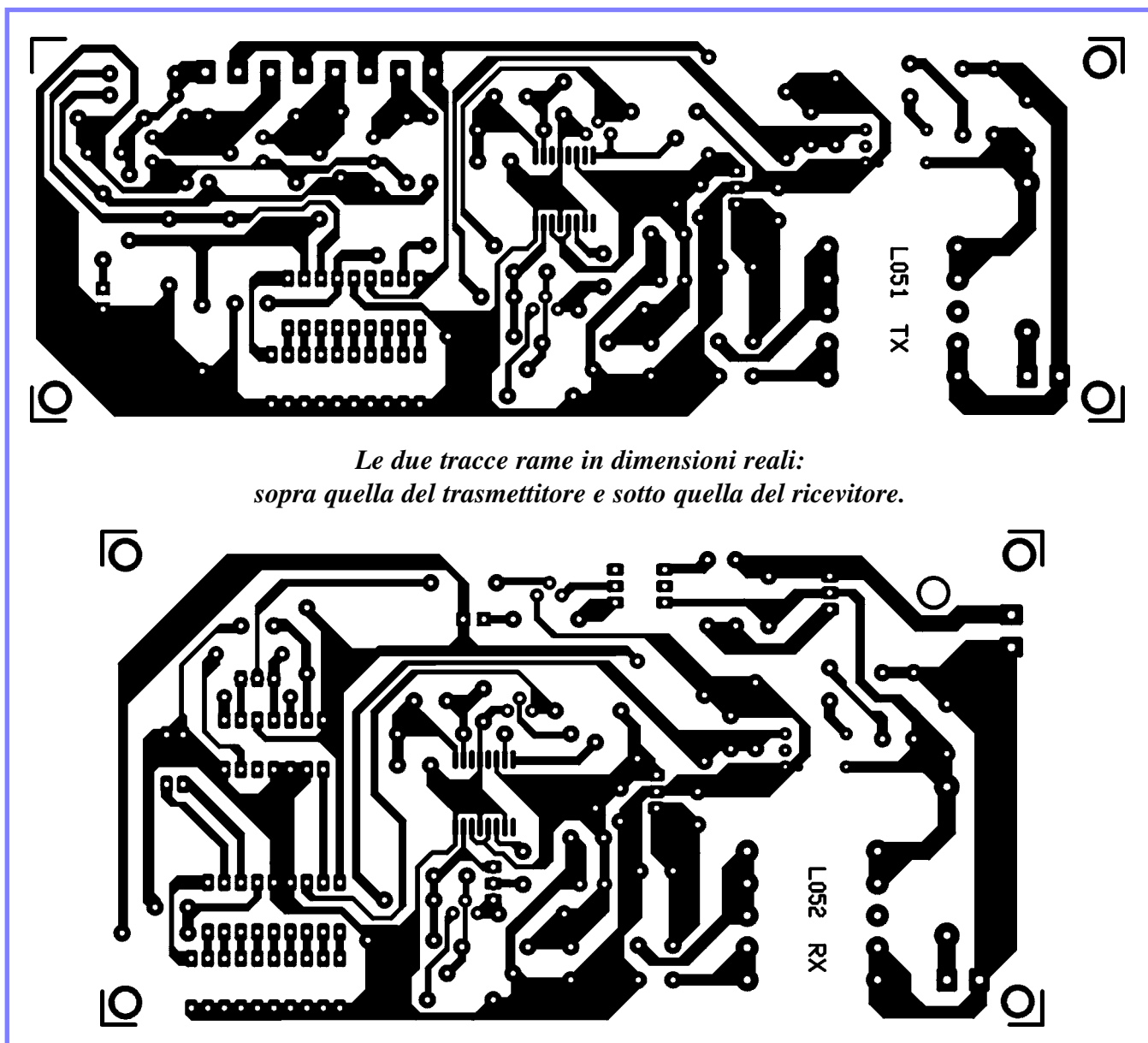
Invece i trasformatori d'alimentazione, anch'essi del tipo per circuito stampato, devono essere con primario da rete e secondario a 9 o 12 volt, e vanno scelti in modo che abbiano la piedinatura compatibile con quella prevista dalle tracce dei c.s., altrimenti occorre fare qualche modifica o montarli al di fuori, collegandoli con spezzoni di filo. In ogni caso è importante rispettare il giusto verso, cioè identificare e collegare al proprio posto gli avvolgimenti primario e secondario.

Per i pulsanti della trasmittente non ci sono particolari vincoli: potete scegliere quello che preferite e collegarlo con corti spezzoni di filo o di terminali tagliati alle rispettive piazzole, ovvero in morsetti; magari numerateli in modo da non confondervi. Il lavoro termina infilando nei portafusibili due fusibili 5x20 ritardati da 200 mA; innestate quindi gli integrati dual-in-line (compreso il fototriac MOC3040) nei propri zoccoli, badando di far coincidere i loro riferimenti con le tacche di quest'ultimi. Ricordate che gli MM53200 possono essere sostituiti con gli UM86409 o UM3750 della UMC.

Dopo aver montato apposite morsettiere a passo 5 mm per circuito stampato nelle piazzole destinate all'ingresso 220 V, al carico, ecc., per il collegamento con la rete elettrica basta utilizzare un cordone completo di spina, non importa se provvisto o meno di filo di terra: ciascuno servirà sia per avere tensione che per inviare o ricevere i dati; su ogni unità dovete collegare i due fili (neutro e fase) alle piazzole marcate 220V ac (un filo per piazzola o morsetto, facendo attenzione ad evitare cortocircuiti: sarebbe alquanto pericoloso!). Date infine un'occhiata al tutto, per verificare che non vi siano errori o falsi contatti: lavorando con la tensione di rete è indispensabile che ogni cosa sia a posto.

IL COLLAUDO

Una volta pronte le unità, vediamo come farle funzionare: per prima cosa bisogna impostare il codice, e la combinazione più semplice è lasciare tutti aperti o tutti chiusi i primi 10 dip-switch di entrambe le unità; lasciando off i due dip di DS2 sulla ricevente questa scheda dovrebbe rispondere al



*Le due tracce rame in dimensioni reali:
sopra quella del trasmettitore e sotto quella del ricevitore.*

pulsante P4 del TX, giacché, come abbiamo avuto modo di vedere, pigiandolo si impostano gli ultimi due bit dell'encoder ad 1 logico (dip off equivale allo stato 1). Se volete che l'attivazione avvenga per effetto del P1, chiudete i microswitch del DS2. Poi scegliete il modo di comando dell'uscita dell'unità remota, chiudendo l'uno o l'altro ponticello dell'apposito jumper: ricordiamo che chiudendo R13 sui pin 6/11 del doppio flip-flop si ottiene il funzionamento monostabile (T3 resta eccitato finché si preme il pulsante della trasmittente) mentre con l'altro ponte (quello collegato al pin 9 dell'U4b) si imposta la modalità bistabile, nella quale il triac viene attivato premendo una volta il pulsante del TX, e rimesso a riposo con una successiva pigiata.

Rammentate che non si può chiudere entrambi i collegamenti, ma uno soltanto alla volta: altrimenti il circuito può danneggiarsi. Per fare le prime prove è necessario impostare l'RX in modo che l'amplificatore di tensione sia escluso: allo scopo bisogna ponticellare il condensatore C10 direttamente con C12, escludendo il collettore del T2. Altrimenti, soprattutto se vi siete collegati a due spine della stessa stanza, o comunque vicine, il modem ricevente potrebbe saturare e non riconoscere il segnale in arrivo da quello trasmittente, perché troppo ampio. Per avere un'indicazione visiva ed immediata di quanto accade nel sistema, collegate un portalampada completo di lampadina a 220 volt (va bene una da 40 watt...) ai morsetti CARICO

della ricevente, poi, fatte le impostazioni, infilate le spine in due diverse prese di rete, dopo aver posto le schede su piani in materiale isolante (tavolo, pavimento).

Trascorso qualche secondo dall'accensione, esauriti i transistori, verificate che tutto funzioni a dovere pigiando il pulsante della trasmittente che avete deciso di usare, e controllando che si accenda la lampadina.

Ricordate infine che il circuito così com'è copre una distanza di circa 15 metri, dipendente anche dalla quantità di utilizzatori elettrici posti sulla sua linea e dall'entità dei disturbi che essi producono; per distanze superiori occorre inserire l'amplificatore di tensione, spostando opportunamente i ponticelli dell'apposito jumper.

FUEL CELL L'ENERGIA DEL FUTURO

Ideate nel secolo scorso e finora riservate alla sperimentazione in laboratorio, promettono di essere la fonte di elettricità del terzo millennio.

La teoria, l'attuale situazione e le prospettive per gli anni a venire, in poche righe vi spieghiamo come saranno le centrali elettriche e le automobili del futuro.

di Angelo Vignati

Una speciale pila scoperta nel 1839 e dimenticata dai testi ufficiali per tutto questo tempo, sta ora emergendo e probabilmente si affermerà come il dispositivo principe dal quale tutti prenderemo l'energia per le nostre case, le fabbriche, i treni e le auto; farà "piazza-pulita" di gran parte dei sistemi convenzionali a combustione, perché molto più efficiente, e soprattutto poco inquinante.

La scoperta è piuttosto datata, poiché sono trascorsi oltre 150 anni da quando William Grove, giurista inglese

se con l'hobby della fisica, realizzò una pila speciale che forniva energia in continuazione senza mai essere

ricaricata con la corrente elettrica; per erogare energia aveva bisogno solo di essere alimentata con due sostanze: un combustibile (in quel caso l'idrogeno) e un comburente (l'ossigeno) così lo scopritore la chiamò "batteria voltaica a gas", in quanto

convertiva l'energia dei gas idrogeno e ossigeno in energia elettrica. Grove scoprì la batteria per puro caso,





mentre faceva esperimenti per studiare i fenomeni relativi all'elettrolisi dell'acqua: quando nel bagno galvanico veniva interrotta la corrente elettrica che serviva a scindere l'ossigeno dall'idrogeno, il sistema ritornava alle condizioni iniziali, cioè la corrente si generava in senso contrario, e mentre l'idrogeno e l'ossigeno si ricombinavano veniva riprodotta l'acqua pura inizialmente presente. Per una serie di giustificati problemi non di facile risoluzione, alcuni dei quali ancora oggi non del tutto risolti, questo fenomeno molto curioso venne semplicemente "osservato" per oltre un secolo: un esperimento da laboratorio che aveva bisogno, per funzionare correttamente, di ossigeno e idrogeno puri, quindi molto costosi e difficili da produrre. Per molti decenni nessuno si rese conto che si trattava di una fonte di energia veramente pulita (anche perché la sensibilità sull'inquinamento ambientale era ben diversa) in quanto l'idrogeno e l'ossigeno si combinano chimicamente, senza combustione, liberando una carica elettrica, e come prodotto di scarto danno semplicemente pura acqua calda, esente da anidridi, ossidi di carbonio, di azoto, e altri inquinanti nocivi alla salute dell'uomo. Senza scendere troppo in ambito chimico, possiamo dire che avvicinando l'ossigeno (O) e l'idrogeno (H), si scatena una reazione che produce appunto l'acqua (H₂O), ed una certa quantità di calore, più o meno grande a seconda dei volumi di gas in gioco. Ovviamente, la "batteria voltaica a gas"

aveva un costo molto superiore rispetto ai sistemi di produzione tradizionali e già industrializzati, come il carbone, il petrolio e il gas.

Svilupparla, renderla un oggetto di uso comune, non era perciò proponibile a causa delle difficoltà legate proprio al suo modo di funzionamento: passare dai 50 Watt di potenza ottenuti da Grove alle migliaia di Watt necessari per un impianto industriale comportava il superamento di non pochi ostacoli pratici. Per questo non ebbe sviluppi, anche se fu perfezionata a più riprese

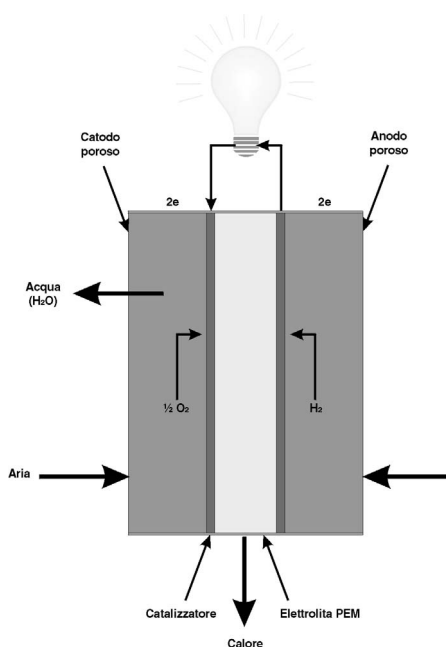
(da Becquerel nel 1885, da Bacon nel 1932, da Baur e Preis nel 1937), ma mai utilizzata a scopi pratici.

IL FUNZIONAMENTO

La caratteristica principale della cella combustibile è quella di generare energia elettrica invece di accumularla come una comune batteria a secco o un accumulatore. La fuel-cell è un dispositivo elettrochimico silenzioso dove non si verifica alcuna combustione; le due sostanze (esempio: idrogeno e ossigeno) vengono combinate elettrochimicamente per generare energia elettrica, liberando acqua pura e un po' di calore come unici sottoprodotti.

I due gas non devono entrare in contatto fisico tra loro e quindi vengono tenuti separati mediante una membrana elettrolitica conduttrice di elettricità. La tipica cella a combustibile con membrana a scambio di protoni è composta da due elettrodi, rivestiti da un sottile strato di catalizzatore in platino, che racchiudono l'elettrolito in polimero solido conduttore di ioni. L'idrogeno arriva all'anodo e reagisce con il catalizzatore, scindendosi in elettroni liberi e ioni positivi. Gli elettroni liberi vengono trasportati lungo un circuito esterno come corrente elettrica utilizzabile, mentre gli ioni H⁺ passano attraverso

principio di funzionamento di una FUEL CELL



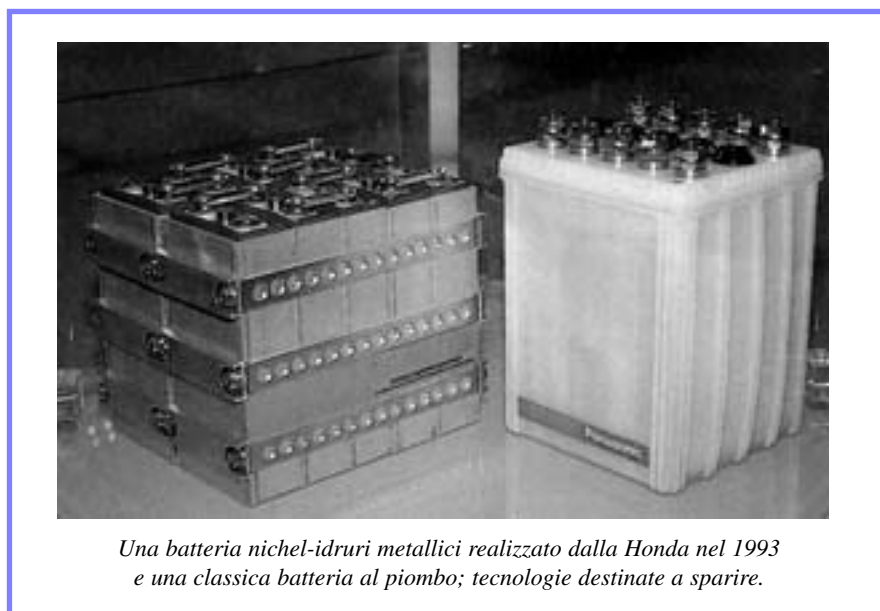
La cella a combustibile con membrana a scambio di protoni è composta da due elettrodi, rivestiti da un sottile strato di catalizzatore in platino, che racchiudono l'elettrolito in polimero solido conduttore di ioni. L'idrogeno arriva all'anodo e reagisce con il catalizzatore, scindendosi in elettroni liberi e ioni positivi. Gli elettroni liberi vengono trasportati lungo un circuito esterno come corrente elettrica utilizzabile, mentre gli ioni H⁺ passano attraverso l'elettrolito a membrana raggiungendo così il catodo.

l'elettrolita a membrana raggiungendo così il catodo. A questo punto il catalizzatore provoca la combinazione dei protoni con l'ossigeno dell'aria e con gli elettroni del circuito esterno, formando acqua pura (H_2O) e generando calore.

Esistono differenti tipi di celle a combustibile, ognuno dei quali utilizza un diverso elettrolita e lavora a temperature diverse. Il primo è ad Elettrolita alcalino: usa come alimentazione idrogeno e aria depurata da anidride carbonica; l'elettrolita è idrato di potassio. Funziona a bassa temperatura con campo molto esteso che oscilla tra 6° e 120° . Si tratta di un sistema adatto particolarmente per piccoli generatori.

Altre fuel-cell sono ad acido fosforico: vengono alimentate con gas ricco di idrogeno (metano, gpl, gas prodotto dal carbone), oppure metanolo e aria, l'elettrolita è acido fosforico; funzionano a temperature che oscillano tra 150° e 230° . Sono adatte per basse e medie potenze.

L'ultimo tipo è a carbonati fusi: si può alimentare con aria e gas più scadenti del metano e anche meno puri, e riesce a tollerare la presenza di ossido di carbonio (prodotto ad esempio dalla combustione degli idrocarburi, e presente nell'aria comune). Come elettrolita vengono utilizzati carbonati di litio e



Una batteria nichel-idruri metallici realizzato dalla Honda nel 1993 e una classica batteria al piombo; tecnologie destinate a sparire.

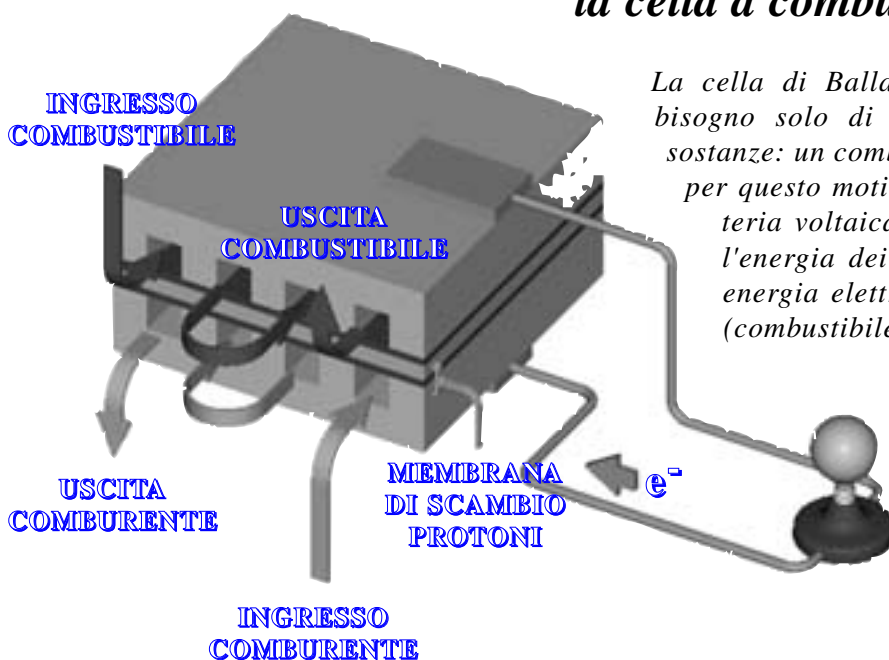
potassio. La temperatura di funzionamento massima è di $600^\circ C$, ed il sistema è il più indicato per generatori di alta potenza, quindi per costituire centrali elettriche vere e proprie.

LA SCELTA DEL COMBUSTIBILE

Su questo fronte, l'argomento più discusso era la possibilità o meno di utilizzare le pile non solo per generare corrente elettrica in impianti fissi, ma anche per farla produrre a bordo di ve-

coli e natanti: insomma, ci si è sempre interrogati su quanto fosse reale la creazione di vetture con motore alimentato dalla cella a combustibile. Oggi, convinti tutti della praticità dei veicoli a trazione elettrica, il dibattito verte sulla scelta delle fonti di combustibile. Ad esempio l'idrogeno è trasportabile su un veicolo nella sua forma gassosa, oppure riformato con sostanze ricche di idrogeno come il metanolo o la benzina. Tra i fattori da tenere in considerazione possiamo citare i costi e la disponibilità, i costi di

la cella a combustibile di Ballard



La cella di Ballard per erogare energia ha bisogno solo di essere alimentata con due sostanze: un combustibile e un comburente. E' per questo motivo che venne chiamata "batteria voltaica a gas", in quanto converte l'energia dei gas idrogeno e ossigeno in energia elettrica. Avvicinando l'idrogeno (combustibile) e l'ossigeno (comburente) mantenuti separati da una membrana conduttrice di elettricità (membrana di scambio protoni) si scatena una reazione elettrochimica che produce energia elettrica liberando acqua ed una certa quantità di calore.

due modi di produrre corrente

Attualmente l'energia elettrica è prodotta da grandi alternatori che producono decine e centinaia di migliaia di volt, tensioni molto elevate per consentire di trasportare grandi potenze con correnti relativamente modeste (ricordate che a parità di potenza, più cresce la tensione e minore è la corrente richiesta: $P=VI$) risparmiando quindi sulle dimensioni dei cavi. La tensione prodotta dagli alternatori viene ridotta a qualche Kilovolt da cabine, collocate in prossimità degli abitati, e nelle città altri trasformatori permettono di prelevare i 220 volt, ciascuno da una fase delle linee in arrivo dalle centrali (normalmente le linee sono triangolate, a 380 V). 220 V è il valore scelto molti decenni fa come ideale compromesso tra il fabbisogno degli elettrodomestici, ascensori, utensili, e la sicurezza domestica. L'introduzione delle fuel cell cambierebbe molte cose, dato che si lavorerebbe in continua, dove i trasformatori sarebbero inapplicabili: per evitare di costruire costosi chopper occorrerebbe partire da tensioni relativamente basse (per i treni nulla vieta di generare i 3 KV cc e mandarli alle ferrovie tali e quali...) e quindi, a parità di potenza distribuita, le linee dovrebbero essere molto corte per limitare le perdite. Vediamo di seguito un confronto tra i due metodi per produrre l'elettricità, in modo da valutarne pro e contro. Alternatore: è



una macchina rotante per la produzione dell'energia elettrica, soggetta a manutenzione periodica ma non sofisticata. E' composto da un rotore a poli salienti, da uno statore, da due avvolgimenti (statorico e rotorico) e da una dinamo applicata assialmente all'albero del rotore e che serve per alimentare l'avvolgimento rotorico in modo da magnetizzare i poli salienti. La tensione generata dalla dinamo è continua. Esistono alternatori di piccola potenza,

monofasi con rotore a magneti permanenti, che erogano tensione alternata (220 Volt, 50 Hz) e sono normalmente usati per la costruzione di piccoli gruppi elettrogeni che trovano applicazione nella nautica, nei campeggi, nelle baite isolate ecc. Vi sono anche alternatori di media potenza, trifasi con rotore avvolto e dinamo di eccitazione, che erogano tensione alternata (380 Volt, 50 Hz) normalmente usati per gruppi elettrogeni di emergenza e per cen-

trali elettriche eoliche dove l'alternatore viene condotto da una turbina azionata dal vento. Le centrali elettriche eoliche non sono inquinanti, mentre tutti i gruppi elettrogeni creano inquinamento durante il funzionamento. In particolare, nelle centrali termoelettriche e nucleari il rischio ambientale è notevole. Il principale vantaggio sta nella possibilità di concentrare la produzione dell'energia in un posto lontano dagli abitati, trasportando poi la

potenza che serve mediante linee ad alta tensione, ed interponendo trasformatori per abbassare il potenziale man mano che ci si avvicina ai posti di utilizzo.

Cella a combustibile: è un generatore di energia elettrica elettrochimico statico, silenzioso e per nulla inquinante se alimentato con appropriato combustibile. Genera tensione continua e la differenza di potenziale per elemento è di circa 0,7 Volt. Per

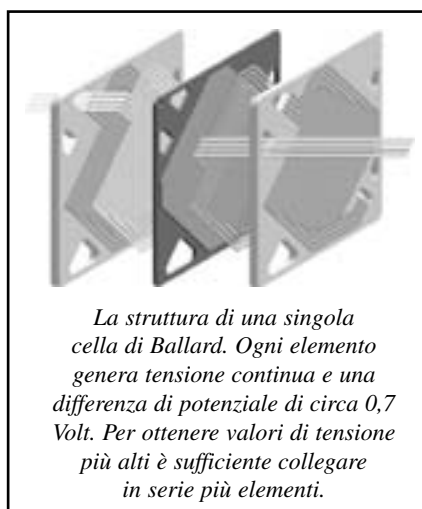
ottenere valori di tensione più alti è sufficiente collegare in serie più elementi, come si opera con i normali accumulatori di energia elettrica.

La potenza dipende dalla superficie del singolo elemento: più grande è la superficie e più alta sarà la potenza ottenibile; a grandi linee, un elemento con una superficie di 0,15 mq può erogare una corrente di circa 180 A, pari ad una potenza di 126 Watt ($180 \times 0,7 = 126$ Watt). Uno degli

stoccaggio, la frequenza dei rifornimenti e l'approvvigionamento da fornitori esterni. Le case automobilistiche stanno valutando le opportunità di sfruttamento dei differenti tipi di combustibile, anche se il metanolo (alcol metilico) sembra incontrare maggior favore.

APPLICAZIONI SPERIMENTALI

La prima applicazione utile della "batteria voltaica a gas" si deve alla missione spaziale Gemini (progetto Gemini varato nel 1960). Il programma, im-



La struttura di una singola cella di Ballard. Ogni elemento genera tensione continua e una differenza di potenziale di circa 0,7 Volt. Per ottenere valori di tensione più alti è sufficiente collegare in serie più elementi.

stato sulla richiesta di modeste quantità di energia elettrica per alimentare sistemi di guida, di comunicazione, di condizionamento e di illuminazione della navicella, non poteva certamente prendere in considerazione le tradizionali batterie al piombo o quelle al nichel-cadmio, a causa del loro peso, troppo elevato. Si trattava di produrre elettricità a bordo della navicella con un sistema statico, integrato con i generatori solari (celle fotovoltaiche); a questo punto, gli scienziati e i tecnici americani presero in considerazione il fenomeno relativo alla pila elettrica, osservato da Grove nel lontano 1839,

aspetti più interessanti del generatore di energia elettrica elettrochimico a cella a combustibile, è che può essere installato, grazie al fatto che non è inquinante ed è silenzioso, tranquillamente nelle aree urbane e quindi vicino all'utenza, risparmiando non poco sui costi di trasporto dell'energia elettrica (in base alle statistiche incide il 5% ogni 200 kW trasportati). Per completare la valutazione dei vantaggi e svantaggi dei due generatori, è opportuno esaminare i due aspetti riferiti alla tensione erogata dai generatori: quella alternata dovuta all'alternatore, e quella continua tipica della cella a combustibile. Uno dei vantaggi della tensione alternata rispetto a quella continua è che si può facilmente alzarne od abbassarne il valore mediante trasformatori. Un secondo vantaggio, però discutibile, è quello che l'energia elettrica alternata è adatta così com'è per alimentare il classico motore asincrono con rotore a gabbia di scoiattolo, che è attualmente il più semplice e diffuso, e perciò molto usato sulle macchine utensili in genere. E' un motore molto compatto e robusto, non richiede manutenzione (solo i due cuscinetti a sfere sono soggetti a verifiche ogni 10.000 ore di funzionamento, per essere lubrificati) e, soprattutto, abbastanza facile da costruire. Nell'ultimo decennio le macchine utensili ed alcuni elettrodomestici, sono tutti progrediti tecnologicamente e la maggior parte di essi impiega sofisticati circuiti elettronici per controllare ed ottenere alcune funzioni, ecco perché talvolta si trovano già motori in cc pilotati da schede switching, tecnica destinata ad assumere il predominio. L'alternata quindi non servirebbe più.

Quanto alla tensione continua, erogata dalle celle a combustibile, non è facilmente trasformabile come quella alternata: può assumere diversi valori collegando in serie

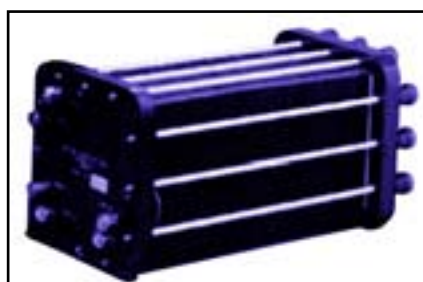
un certo numero di elementi fino ad ottenere una batteria adatta (considerando che la tensione per elemento è di 0,7 Volt). Per ottenere tensioni abbastanza elevate (es. i 3000 Volt adatti per alimentare una linea ferroviaria) occorrono parecchi elementi collegati in serie e per non compromettere l'isolamento elettrico fra loro è necessario costruire più batterie e disporle poi in serie. Esattamente, come si opera per i tradizionali accumulatori di energia elettrica. Comunque, il problema dell'alta tensione per il trasporto dell'energia elettrica trami-



te linee aeree non si porrà con le celle a combustibile, in quanto con detti generatori si potranno costruire piccole, medie e grandi centrali nei pressi dell'utenza in relazione al fabbisogno. Un altro vantaggio lo offre un dispositivo elettronico (inverter), attualmente molto affidabile e diffuso, che viene utilizzato con i motori asincroni per piccole, medie e grandi potenze, che risulterebbe ancora più affidabile e anche più economico se verrebbe

costruito già predisposto per essere alimentato con tensione continua anziché quella alternata. Tutto questo perché occorrono meno componenti per realizzarlo poiché non è più necessario lo stadio d'ingresso di conversione da alternata a continua. Riguardo ai compiti svolti dai motori asincroni con rotore avvolto e spazzole fisse impiegati sugli apparecchi di sollevamento in genere, si possono risolvere molto meglio utilizzando i motori a corrente continua con eccitazione composta o separata, alimentati con appositi azionamenti. Un settore dove la tensione continua viene già utilizzata in tutto il mondo è quello dei mezzi di trasporto su rotaie, poiché tutti i treni ed i tram urbani sono azionati da motori a corrente continua (indispensabili per i treni delle metropolitane) che, per le loro particolari caratteristiche di funzionamento, sono i più adatti allo scopo. Pertanto con la tensione continua generata dalle celle a combustibile si potrà alimentare direttamente le loro linee elettriche, senza ricorrere ai dispositivi di conversione da alternata a continua (rettificatori a tiristori...) che, oltre ai costi dei dispositivi, abbassano il rendimento del sistema di trasmissione della potenza elettrica. Questi motivi, senza alcun dubbio, sono quelli che faranno prevalere la tensione continua rispetto a quella alternata. Inoltre, la tensione continua risulterà vantaggiosa anche per alimentare tutti i più comuni elettrodomestici che vengono utilizzati in casa, come: la televisione, il videoregistratore, la radio, tutti gli apparecchi musicali stereofonici, il forno elettrico e quello a microonde. Solo per il frigorifero, per il suo particolare gruppo motocompressore alimentato in alternata: con molta probabilità si dovrà fare uso di un piccolo convertitore di tensione per ottenere l'alternata adatta al gruppo motocompressore.

per sviluppare dei generatori statici di corrente che rispondessero a tutti i requisiti richiesti dal programma spaziale Gemini. La navicella venne quindi dotata di apparecchi derivati direttamente dalla batteria di Grove, ribattezzati "celle a combustibile" (fuel cell). Questo è stato il primo esempio di applicazione pratica. Naturalmente, per la costruzione e la messa a punto delle celle a combustibile utilizzate per la missione spaziale Gemini, considerata l'importanza del lavoro che dovevano svolgere, i tecnici della NASA furono indotti a valutare tutte le più avanzate tecnologie (di allora...) che permettes-



*Una batteria
a celle di Ballard.
Per ottenere tensioni elevate
occorrono parecchi
elementi collegati in serie.*

sero di realizzare generatori statici di energia in grado di garantire un funzionamento sicuro e perfetto.

Sulla scia di Gemini, anche le missioni Apollo e Shuttle Orbiter utilizzarono celle a combustibile di vario tipo e diverse potenze per produrre energia elettrica a bordo delle navicelle. A quasi mezzo secolo di distanza dalla prima applicazione sperimentale, e per l'ottimo risultato che le celle a combustibile hanno dato durante le missioni spaziali, stanno ora passando dalla fase sperimentale alla fase industriale. Le celle a combustibile sono dei veri generatori statici di energia elettrica e

combustibili utilizzabili in una fuel-cell

- **Benzina:** per essere utilizzata ha bisogno di un "reformer" che produca l'idrogeno, ovvero un convertitore che permetta di sfruttare l'idrogeno, presente in tutti gli idrocarburi. Ciò riduce ma non elimina l'emissione di CO₂. In ogni caso la cella a combustibile risulta da 1,5 a 2,3 volte più efficace rispetto all'utilizzo del carburante in un motore a combustione interna (quello alternativo delle auto).
- **Metanolo:** anche il metanolo, per essere utilizzato per alimentare la cella a combustibile, esige un "reformer" per la produzione dell'idrogeno, ma è di circa 2,5 volte più efficace della benzina impiegata come combustibile in un motore a combustione tradizionale; produce emissioni inquinanti ma in misura inferiore rispetto ad essa. A temperatura ambiente il metanolo è liquido, il che lo rende facile da gestire come la benzina o il gasolio. Anche se è classificato come liquido altamente infiammabile (con un punto di infiammabilità sotto i 32°C) non esige lo stoccaggio in serbatoi speciali.
- **Idrogeno:** nella sua forma gassosa è direttamente utilizzabile nella cella a combustibile ed ha un'efficacia 2,8 volte superiore alla benzina; il suo impiego non emette sostanze inquinanti. I suoi sottoprodotti sono soltanto acqua pura e calore in modesta quantità. Essendo però un gas, l'idrogeno occupa circa quattro volte più spazio dell'equivalente volume di benzina occorrente per produrre la stessa parte di energia, e come liquido deve essere immagazzinato a pochi gradi centigradi sopra lo zero assoluto. E' proprio la questione dell'immagazzinaggio che forse, soprattutto nelle applicazioni per le automobili, rappresenta il principale ostacolo all'introduzione della cella a idrogeno. Le difficoltà nella gestione fisica dell'idrogeno sono paragonabili a quelle del gas naturale compresso, dato che i volumi di immagazzinaggio sono analoghi. La minore efficacia energetica dell'idrogeno rispetto alla benzina è compensata dalla maggiore efficacia della cella a combustibile rispetto al motore a combustione interna. Una soluzione del problema potrebbe essere l'innovazione annunciata alla fine del 1996 dai ricercatori della Northeastern University di Boston, i quali hanno dichiarato di essere riusciti ad accrescere di un fattore dieci la capacità d'immagazzinaggio degli attuali serbatoi di idrogeno, utilizzando nanofibre di grafite. Daimler-Benz sta finanziando lo sviluppo del progetto da parte dell'università. Anche se attualmente l'idrogeno non è prodotto in grandi quantità, sarebbe possibile produrlo a costo bassissimo con l'aumento dell'assorbimento e l'attuazione di economie di scala. Il gas può essere ricavato dal metano, ottenuto sia dai prodotti di scarto e rifiuti, sia da "biomasse" (vegetali prodotti appositamente per la decomposizione, come si fa per l'etanolo).

potrebbero essere il modello base per le centrali elettriche del futuro. Alcuni studiosi sostengono che le applicazioni delle celle a combustibile saranno estese su scala industriale in tutti i settori per colmare il fabbisogno energetico, ed in modo particolare nel settore della trazione dei veicoli, per ridurre l'inquinamento ambientale che, senza esagerare, sta veramente toccando livelli insopportabili: una vera "rivoluzione energetica" di peso economico difficilmente calcolabile. Infatti cambierà totalmente il sistema di produzione dell'energia elettrica: da una macchina rotante (alternatore) mossa direttamente da un motore termico o da una turbi-

na (centrale termica o centrale idroelettrica) si passa a un sistema del tutto silenzioso, non inquinante, modulare e con un buon rendimento; si parla del 70%, tenendo conto della possibilità di utilizzare l'acqua calda che esce dalla celle per il riscaldamento ed altri impieghi in cui essa serve. Considerate che mediamente un generatore tradizionale rende il 40 %.

APPLICAZIONI INDUSTRIALI

Le prime centrali per la produzione di energia elettrica con celle a combustibile installate sperimentalmente, in

varie parti del mondo, sono di produzione americana: oltre cinquanta piccole centrali funzionano regolarmente da circa otto anni. Attualmente è operativa da più di cinque anni, a Manhattan, una centrale da 5 Megawatt! Il Giappone, partito in ritardo, sta recuperando il tempo perduto grazie a cospicui investimenti (al ritmo di 40 milioni di dollari l'anno) che hanno permesso, insieme ad un accordo suggellato tra 5 "colossi" industriali (Toshiba, Hitachi, Mitsubishi, Fuji Electric e Sanyo Electric), di ottenere risultati di grande rilievo. Così anche Tokyo ha il suo generatore statico da 11 MW realizzato dalla Toshiba. In Italia, la prima centrale da 1 MW che sfrutta celle a combustibile alimentate con acido fosforico, è stata progettata e costruita dall'Ansaldo per l'AM di Milano. Altre due piccole centrali da 25 KW ciascuna, con celle a combustibile della Fuji, sono installate all'Acoser di Bologna.

GLI SVILUPPI DELLA TECNICA

Procede senza soste lo studio di un generatore statico con il quale sia possibile la sperimentazione per la costruzione di piccole celle a combustibile, e già corre la notizia che è stata realizzata dalla Bell Laboratories una micro-



Un motore prodotto nel 1995 funzionante tramite le celle a combustibile montato su un autobus. Sviluppa una potenza equivalente a 205 Kw e garantisce un'autonomia pari a 400 Km.

lo sviluppo di prototipi a celle a combustibile



La Daimler-Benz ha dedicato e sta dedicando tuttora molto tempo e risorse allo sviluppo di motori a celle a combustibile. Montati su modelli Mercedes Benz (prima il minivan classe V e successivamente la supercompatta classe

A) i motori basati su celle di Ballard sono arrivati a sviluppare 50 Kw netti e reso possibile un'autonomia di 400 Km. Anche altri costruttori hanno raggiunto risultati eccellenti come la Toyota che con l'utilitaria sportiva RAV4 ha raggiunto un'autonomia di 500 Km. La Georgetown University in collaborazione con il governo americano e la Nova BUS è riuscita a produrre tre autobus da 9,1 metri già nel 1990 e nel 1998 è arrivata a realizzare un autobus di 12 metri che sfrutta un motore a Fuel Cell ad acido fosforico in grado di produrre 100 Kw netti e con un'autonomia di ben 550 Km!

cella (pochi centimetri di lato, molto piatta e leggerissima) che dovrà trovare applicazione nel campo della telefonia per alimentare apparecchi portatili, accanto alle unità già usate dall'esercito statunitense e costruite da ERC (Energy Research Corporation) Engelhard e Westinghouse per alimentare ricetrasmittenti militari.

Nel settore della trazione dei veicoli, i giapponesi della Fuji hanno allestito una piccola serie di minibus elettrici per il mercato americano. In Europa, Alsthom, Siemens e la belga Elenco, stanno sperimentando progetti che utilizzano celle a combustibile alimentate ad idrogeno puro.

La società canadese Ballard Power System è riconosciuta leader nel campo della tecnologia delle celle a combustione. Iniziò a studiare e sviluppare questa tecnologia nel 1983: nella fase iniziale i progressi furono relativamente lenti, ma verso la fine del 1995 Firoz Rasul, direttore generale della Ballard, annunciò che presto la cella a combustibile si sarebbe potuta utilizzare nel trasporto a motore; Ballard era riuscita a ottenere quei rapporti di potenza/peso e volumi necessari per fare della cella a combustibile una fonte di energia adatta ad un'automobile, certamente competitiva con il classico motore endotermico, e molto più leggera del gruppo di

accumulatori oggi necessari per muovere le auto elettriche. Nell'agosto 1997 l'azienda ha stipulato con Daimler-Benz una joint-venture creando la società Fuel Cell Engines con l'obiettivo di arrivare alla produzione industriale di un motore alimentato a celle a combustibile. Nel dicembre dello stesso anno Ford Motor Company si è associata all'iniziativa. Attualmente Ballard ha avviato progetti di collaborazione con molte altre grandi case automobilistiche. Lo scopo è realizzare propulsori elettrici alimentati da fuel-cell, mediante idrogeno, metanolo, benzina o gas naturale, ed ovviamente liberi dai pesi e dagli ingombri proibiti

tivi che hanno impedito la diffusione delle vetture elettriche. Le premesse ci sono tutte, giacché nel 1995 la cella a combustibile riusciva a produrre 28 KW per piede cubico (circa 30.000 cm cubici) di massa, valore cinque volte superiore a quello ottenuto soltanto due anni prima.

Secondo lo chief technology della Ballard "i valori raggiunti superano gli obiettivi fissati dalle case automobilistiche e dal Dipartimento dell'Energia statunitense, per densità di potenza di un veicolo alimentato da celle a combustibile". Da allora la Ballard ha continuato a migliorare quel valore, portandolo a metà del 1998 a oltre 60 kW. Le piastre che compongono le tipiche celle a combustibile sviluppate dalla Ballard sono larghe circa 20 cm, e spesse meno di mezzo millimetro, e producono ciascuna circa 0,7 Volt. Raggruppando un certo numero di piastre si raggiunge la tensione voluta, praticamente senza limiti; ad esempio per ottenere 220 volt occorrono: $220/0,7=32$ piastre, mentre la potenza può essere incrementata aumentando la superficie delle piastre stesse (a parità di densità di corrente, più superficie vuol dire maggiore intensità). Nel complesso il risultato è buono, in quanto per muovere un'autovettura occorrono dai 30 a 50 KW. Per ottenere quindi una simile potenza con le fuel cell, calcolando anche l'ingombro del motore, si arriva ad una dimensione simile a quella degli attuali motori endotermici, che di solito sviluppano 40 KW/litro (40 KW/1000 cc) se a benzina, e 30 KW/litro se a gasolio. Molti dei progressi compiuti riguardo ai sistemi pro-

tipo di cella

ALKALINE FUEL CELL
(AFC)

PROTON EXCHANGE
MEMBRANE FUEL CELL
(PEMFC)

PHOSPHORIC ACID
FUEL CELL
(PAFC)

MOLTEN CARBONATE
FUEL CELL
(MCFC)

SOLID OXIDE FUEL CELL
(SOFC)

applicazioni realizzate

Militari: Sommergibili.
Civili: Voli spaziali, autobus, taxi.

Militari: sommergibili.
Civili: Personal Computer, navi, macchine fotografiche, carrelli elevatori, autobus.

Civili: Carrelli elevatori, UPS, sistemi di purificazione acque, produzione generica di energia elettrica.

Militari e civili: Produzione di elettricità e riutilizzo del calore e dei gas di scarico.

Civili: Unità per test di laboratorio.

qualche osservazione

Valutando con molta attenzione quanto è stato fatto in questi dieci anni (1989÷1999) in merito agli sviluppi tecnologici delle celle a combustione, è ormai possibile pensare che un nuovo sistema per la produzione di energia elettrica mediante generatori statici, silenziosi e per nulla inquinanti, stia per diventare una realtà. Come è già stato detto, si tratta di una vera "rivoluzione energetica" di valore economico incalcolabile e, soprattutto, servirà a sostituire tutti i sistemi usati per la produzione dell'energia elettrica che sono altamente inquinanti, pericolosi e nocivi alla salute dell'uomo, come ad esempio le centrali nucleari e quelle termiche, e quant'altro usato per la produzione dell'energia elettrica che genera inquinamento atmosferico, acustico, ecc. Con molta probabilità, le centrali realizzate con celle a combustione permetteranno di produrre l'energia elettrica sul posto di utilizzo, mediante gruppi di potenza adeguata al proprio fabbisogno. Ogni fabbrica, ogni città, rione, grattacielo o, addirittura, ogni singola abitazione privata produrrà la quantità di energia elettrica necessaria. Verranno così eliminate tutte le linee elettriche ad alta tensione (alcune, con differenze di potenziale di 230000 e 300000 Volt) con grandi benefici e fortissimi risparmi per le aziende conduttrici. Installare nuovi tralicci e sostituire quelli corrosi dagli agenti atmosferici, controllarli periodicamente, gestire migliaia di chilometri di cavi aerei ed interrati, costa cifre da capogiro, soldi che converrebbe investire per produrre e distribuire localmente gli impianti a fuel cell. Bisogna considerare

inoltre i benefici per l'ambiente e per la nostra salute: infatti, sebbene l'energia elettrica possa essere ritenuta "pulita", secondo alcune recenti ricerche nel campo delle dispersioni elettromagnetiche nell'atmosfera risulta che la forte induzione prodotta dai conduttori sottoposti all'altissima tensione è nociva, e responsabile di leucemia ed altri tumori riscontrati in soggetti residenti in abitazioni poste a poche decine di metri dai tralicci. Senza contare il pericolo derivante dal fatto che le linee AT in caso di perturbazioni atmosferiche (temporali, ecc.) favoriscono le scariche dei fulmini di alto potenziale verso terra! Un altro risparmio deriva dal fatto che nelle tradizionali centrali elettriche sono gli alternatori a generare la tensione, quindi grosse macchine elettriche bisognose di manutenzione e soggette ad usura: invece le fuel cell non richiedono manutenzione. Certo, il loro impiego porterà a rivoluzionare la distribuzione elettrica: sarà impensabile tirare lunghe linee come si fa adesso, e ciò perché le fuel cell generano tensione continua: per trasportare questa lungo grandi distanze occorrerebbe elevarla notevolmente, ma, mentre con l'alternata prodotta dagli alternatori basta un trasformatore, in cc servirebbero inverter difficilmente realizzabili, non solo a causa delle forti perdite che ne deriverebbero, ma anche e soprattutto per i limiti dei componenti a semiconduttori, non applicabili oltre qualche Kilovolt. Il futuro è quindi nella costruzione di piccole centrali locali, impiantate dove vi sia bisogno di corrente: appunto una per fabbricato, per quartiere, ecc.

pulsivi sono frutto di iniziative nate nel settore automobilistico, ed è probabile che anche l'introduzione del motore elettrico alimentato da celle a combustibile segua la stessa strada.

Grazie alle pressioni del Californian Air Resources Board (altri 12 stati americani vogliono seguirne l'esempio) entro il 2003 il 10% di tutte le auto vendute nello stato dovrebbero produrre "zero emissioni" quindi nei prossimi anni la cella a combustione diventerà una realtà operativa. L'idrogeno puro è oggi l'unica sorgente di energia capace di centrare il bersaglio dell'emissione zero, mentre è probabile che il metano sarà il carburante utilizzato dal 15% delle vetture che dovranno garantire emissioni tollerabili.

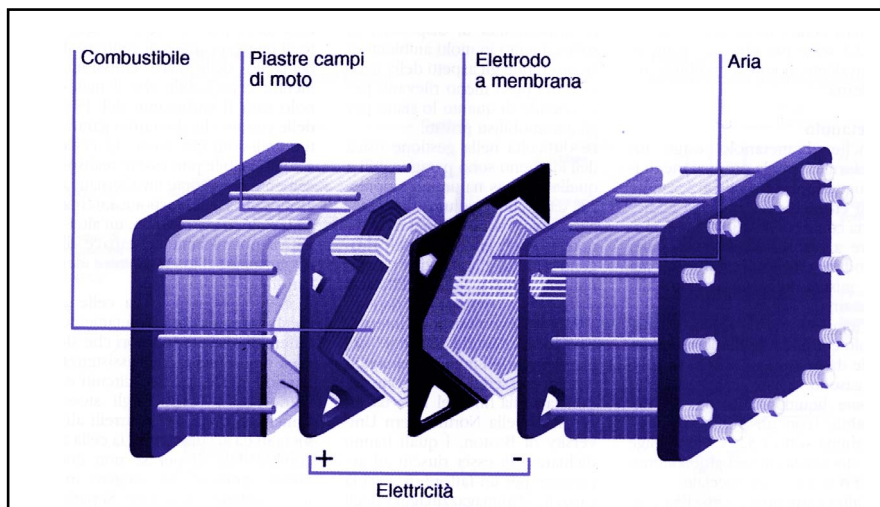
La cella a combustibile può essere realisticamente vista come alternativa al motore a combustione interna e alla batteria al piombo, una via potenzialmente capace di rivoluzionare l'intero settore dei carrelli elevatori oltre, ovviamente a quello dei trasporti. Il motore alimentato da celle a combustibile sarà assolutamente differente da

tutti quelli che sino a oggi i tecnici dell'assistenza hanno conosciuto: se i circuiti elettrici sono basati sugli stessi principi adottati per i carrelli elevatori alimentati da accumulatori, la cella a combustibile di per sé non dovrebbe praticamente richiedere interventi di manutenzione, tanto che già si parla della possibilità che essa duri più della vettura che alimenterà; quindi nessuna manutenzione, anzi, probabile riutilizzo

zo della cella a combustione quando la vettura o il carrello elevatore sono pronti per la rottamazione...

IL PROBLEMA DEL RIFORMIMENTO

Per quanto riguarda il rifornimento delle autovetture dotate di motore elettrico alimentato con celle a combustione non sussistono grossi problemi da



risolvere, infatti sono già in circolazione parecchie autovetture con installato il serbatoio per il gas ed esistono, per queste, distributori simili a quelli per la benzina. Come si è già verificato con il gas metano, i costi di allestimento di una stazione di rifornimento rapido possono ammontare a parecchi milioni di lire, e quindi sono affrontabili unicamente da quegli utilizzatori che gestiscono anche una flotta di mezzi di trasporto tutti riforniti dalla stessa fonte di carburante. Recentemente vi sono stati contatti fra i fornitori e gli utilizzatori di gas naturale per stabilire se sia possibile prelevare il gas dalla rete principale e comprimerlo localmente, invece di dover installare una stazione di criomagazzinaggio (compressione e raffreddamento del gas). E' quindi possibile supporre che questa idea prevalga nei prossimi anni. Il metano è composto da carbonio e idrogeno ed è utilizzabile anche come combustibile utilizzando un "reconvert" che estragga l'idrogeno. Pensate al metano; arriva dovunque: nelle case, nei capannoni, sotto le strade: volendo prelevarlo basterebbe fare l'allacciamento, predisporre un contatore, ed il gioco è fatto.

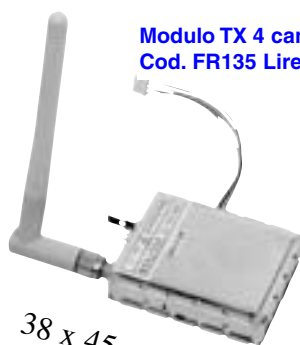
Lo stesso discorso vale se si intende approntare un impianto a fuel-cell per rifornire di energia elettrica un intero fabbricato, un grattacielo, una fabbrica: basterebbe collegarsi al metanodotto, far passare il gas dal reformer, quindi mandare l'idrogeno alle celle per avere tutta la corrente che serve! Quanto ai riflessi sul mercato, le celle a combustibile sono quasi pronte ed è probabile che avranno un notevole impatto sull'industria dei veicoli nel prossimo decennio. La disponibilità di idrogeno presso il luogo di utilizzo è ottenibile in vari modi che, nonostante i notevoli costi economici, potrebbero essere

facilmente accettati. La possibilità di produrre l'idrogeno ad un costo praticamente uguale a zero e le implicazioni ecologiche della sua scelta rispetto a un combustibile fossile, sembrano garantirne l'adozione nel prossimo futuro. Considerando che il costo di un motore elettrico alimentato da celle a combustibile dovrebbe essere più o meno equivalente a quello di un motore a combustione interna, e che le esigenze di manutenzione sarebbero sensibilmente più basse, nei prossimi anni questa soluzione potrebbe risultare irresistibile agli occhi degli utilizzatori di veicoli.



TX - RX VIDEO 2.4 GHZ

Nuovi sistemi di trasmissione a distanza per segnali audio/video operanti a 2,4 GHz. Garantiscono una elevata qualità del segnale trasmesso e presentano un ottimo rapporto qualità/prezzo.



Modulo TX 4 canali
Cod. FR135 Lire 210.000

38 x 45 x 12 mm

Modulo trasmettente audio/video con possibilità di selezionare (tramite un ponticello) il canale di lavoro tra quattro differenti frequenze (2,400/2,427/2,454/2,481 GHz). Potenza di uscita 10 mW su 50 Ohm, ingresso video 1Vpp su 75 Ohm, ingresso audio 2 Vpp max. Tensione di alimentazione 12 Vcc; completo i antenna accordata a stilo.

Piccolissima unità di amplificazione RF a 2,4 GHz che, collegata al trasmettitore da 10 mW, consente di ottenere in uscita una potenza di 50 mW su 50 Ohm. Il booster viene fornito completo di cavi di collegamento. Necessita di una tensione di alimentazione di 12 volt cc.



Booster 50 mW
Cod. FR136 Lire 170.000



Ricevitore 4 canali
Cod. FR137 Lire 260.000

80 x 115 x 25 mm

Ricevitore audio/video completo di contenitore, alimentatore e antenna a stilo. Dispone di quattro canali di ricezione selezionabili mediante un dip switch posizionato sul retro del contenitore. Uscita video: 1 Vpp su 75 Ohm uscita audio: 2 Vpp max.



Per ordini o informazioni scrivi o telefona a: FUTURA ELETTRONICA, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), Tel. 0331-576139, Fax 0331-578200, www.futuranet.it (futuranet@futuranet.it)

Vendo plotter A3 GRA-PHTEK MP4000 completo di tutto, come nuovo con 10 penne incluse. Plotta con Autocad, Orcad, ecc. Alex. (seralex@biella.alpcom.it)

Vendo oscilloscopio GOS 622B usato pochissimo causa decesso a L. 500.000. Chiedere di Valente (tel. 011/6601803).

Vendo arretrati di Nuova Elettronica dal N. 1 al 94 in fascicoli rilegati al costo di L. 10.000 cadauno. Dal N. 95 al 181 in singoli numeri a L. 3.000 cadauno. In blocco a prezzo da concordare. Giuseppe (Telefonare allo 080/3518938).

Vendo quarzi Geloso 11/32/32,5/21,5 MHz. Microspie Lire 450.000, registratori telefonici Lire 200.000. chiedere di Antonio (12/14-20/22) tel. 050/531538.

Vendo una stecca nuova di 25 integrati MAX713 (caricabatterie Ni-CD Ni Mh) a L. 250.000. Chiedere di Massimiliano. Telefonare al numero 0348/5604908 (max_v@sigea.it).

Vendo in blocco collezione completa rivista PROGETTO dal n.1 del 1985 al numero di dicembre 1998 (14 anni). In totale circa 150 riviste a L. 1.000.000. Telefonare a Fabio (0330/572305).

Vendo Trasformatori 24V/25A, 18V/8A a 100.000 e 35.000 lire. Box posizionatore per parabole sia offset che primo fuoco con memorizzazione delle posizioni L. 150.000. Antonio tel 050/531538 (ore 12/14 e 20/22).

Vendo RTX Midland Alan 68S 5W omologato 34+34 canali come nuovo, imballo originale L. 150.000; RTX portatile Lafayette mod. Dynacom 80 5W 80 canali come nuovo L. 70.000. Chiedere di Eugenio (tel. 055/581363).

Vendo a prezzo di realizzo molto materiale per ST6, programmatore e basette sperimentali. Chiedere di Ferdinando (telefono 0424/523965).

Vendo al miglior offerente più di mille riviste di elettronica dal 1962 al 1995, annate complete e non: CQ Elettronica, C.D. Costr. Diverte, Sperimentare Progetto, Elektor, Flash, Elettronica 2000, Il cinescopio, Fare Elettronica, Nuova Elettronica, Selezione Radio TV, EuroSat e altre, schemari radio e TV a transistor e valvole ecc. oppure scambio alla pari con ricevitore Icom ICR7000 o analogo. Marcello (tel. 06/6590222).

Acquisto alimentatore PS30 per Kenwood TS120 nonchè per Surplus R105M ed R107T. Gavino (telefono 079/799060).

Vendo scorta di componenti di oltre 3000 pezzi tra cui: resistenze, condensatori, diodi, integrati, transistor, potenziometri, trimmer, minuterie, ecc. il tutto per L. 200.000. Invio liste dettagliate ed interessanti. Inoltre per L. 200.000 vendo micro della Kyoritsu modello 4120. Ivan (tel. 0571/993949).

Vendo caricabatteria per moto-auto-camion, 6-12-24V 8 A a L. 50.000; stazione saldante digitale PHILIPS mod SBS210 usata pochissimo a L. 120.000; pinza amperometrica 600 A AC misura tensione AC,DC, OHM a L. 80.000. Gabriele (tel. 011/9721573 - 0347/8900580).

Acquisto fili di rame smaltato di tutti i tipi, ritiro in tutta Italia; bobinatrici per trasformatori. Vendo TX Geloso a sfasamento da revisionare. Marino (Tel. 0763/624015).

Vendo causa inutilizzo oscilloscopio Tektronix mod. 475 doppia traccia 200 MHz, doppia base dei tempi a L. 850.000. Ciro (telefono 0347/3205306).

Vendo Progetti costruttivi completi e dettagliati di macchina del fumo, strobo, flower con movimento musicale da discoteca. Gli apparecchi si costruiscono in modo semplicissimo utilizzando materiali facilmente reperibili o di recupero. L. 20.000 cad. Catalogo con L. 800 in francobolli. Simone (0577/378559).

Vendo Metal detector Fisher CZ-7A PRO con sonda grande; fotocamera digitale fotoman Logitech senza manuale e software da utilizzare per ricambi. Cerco inoltre AN/PRS-7 non funzionante. Telefonare dalle 19 alle 22 allo 0161/256974.

Vendo antenna bibanda PKW 3EL; verticale Eco HF8; Diamond CP5 HF; verticale all PKW; Yagi 31EL HY Gain 430 MHz; 20EL Shark 144; TNC PK232 MBX; lineare Kenwood DTL922; Ameritron AL811HX nuovo; Yaesu FT1000 D; accordatore magnum MT3000DX; palo con gabbia e molto altro materiale. Chiedere la lista anche via fax. Telefonare allo 0338/2873738 oppure allo 0339/3506054 e chiedere di Orazio.

Vendo due videoregistratori professionali SVHS mod. AG5700 marca Panasonic più centralina di montaggio mod. AG570, in perfetto stato, a lire 2.800.000. Chiedere di Salvatore. Tel 0823466756 ore serali.

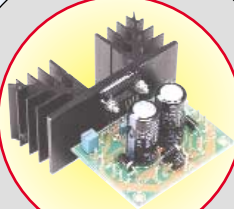
Cerco rivista "Sperimentazione-Selezione radio TV di tecnica" N°6 del mese di Giugno 1972. Chiedere di Sergio. Telefonare ore pasti allo 0383/43020.

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 oppure tramite INTERNET nel sito www.futuranet.it nella sezione Futura LAB.

Amplificatori BF da 3 a 600W



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	TDA15620	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

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



K8010 Euro 1.100,00



FT15M Euro 40,00



VM114 Euro 14,00