

ELETTRONICA

NEW

2000

APPLICAZIONI, SCIENZA E TECNICA

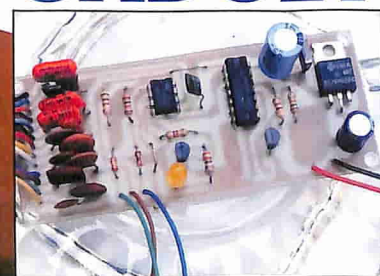
Sped. in abb. post. comma 26 art.2 legge 549/95 - Milano



**AMPLI
CAR 50W**



**FLASH
GADGET**



**GENERATORE
ONDE QUADRE**

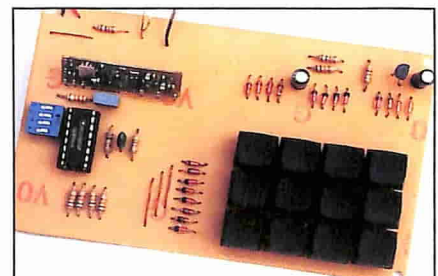


XNET COURTESY

**radiocomando
universale**



**SUPERMINI
VOLTMETRO**



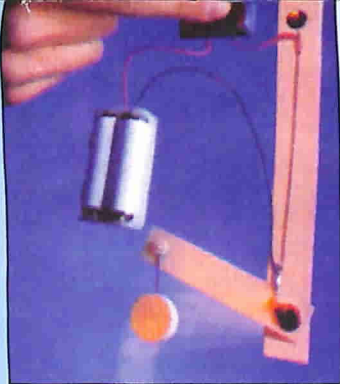
**CERCAPERSONE
12 CANALI**



**CHIAVE
A CODICE**

**MUSIC
METRONOMO**

IL TELEFONO IN ALTOPARLANTE



SHAPE MEMORY ALLOYS

(LEGHE METALLICHE CON MEMORIA DI FORMA)

Finalmente, anche in Italia sono disponibili e alla portata di tutti i materiali detti SHAPE MEMORY ALLOYS (leghe metalliche con memoria di forma), queste leghe se riscaldate o attraversate da corrente continua, subiscono cambiamenti di forma e durezza. Tra i vari tipi di SMAs, abbiamo scelto quelle sotto forma di filo, detto Flexinol Muscle Wires, composto da Nickel e Titanio, si contrae riducendo la sua lunghezza quando viene attraversato da corrente continua ed è in grado di sollevare un corpo pesante migliaia di volte rispetto al suo stesso peso, in modo completamente silenzioso (vedi foto a lato), il loro diametro varia a seconda dei modelli da 25 a 250µm (milionesimi di metro), mentre quello di un pelo umano varia da 25 a 100µm.

I settori nel quale vengono impiegate sono: Robotica, Elettronica, Medicina, Automazione Industriale, etc.

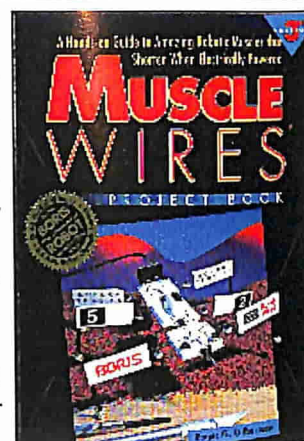
NOME	Diametro	Resistenza	Corrente	Prezzo al mt.
Flexinol 037	37µm	860 ohm/m	30 mA	£ 35.000
Flexinol 050	50µm	510 ohm/m	50 mA	£ 35.000
Flexinol 100	100µm	150 ohm/m	180 mA	£ 36.600
Flexinol 150	150µm	50 ohm/m	400 mA	£ 38.650
Flexinol 250	250µm	20 ohm/m	1.000 mA	£ 40.600
Flexinol 300	300µm	13 ohm/m	1.750 mA	£ 44.600
Flexinol 375	375µm	8 ohm/m	2.750 mA	£ 46.800

Confezione Contenente 10cm DI FLEXINOL DA (037,050,100,150,250,300,375) £ 35.000 iva compresa

MUSCLE WIRE BOOK (IN INGLESE)

In questo libro viene spiegato in modo dettagliato cosa sono le Shape Memory Alloys, come vengono prodotte, quando sono nate, le applicazioni e le idee attuali e future, come utilizzarle, e alcuni progetti pratici da realizzare.

Codice MWBook £ 45.000 iva compresa



LIBRO PER µC PIC (IN INGLESE)

Un libro di 104 pagine illustrate, con dischetto per PC contenente 30 programmi che riproducono le funzioni dei Basic Stamp, ingressi e uscite seriali, ingressi analogici, generatori di suoni, misuratori d'impulsi, etc.. è possibile adattare il codice sorgente ad altri µC.

Codice PICBook £90.000 iva compresa

CONTROLLARE IL MONDO CON IL PC (IN INGLESE)

Un libro di 256 pagine contenente 42 circuiti completi e relativo software in linguaggio Basic, C, Pascal, per controllare e comunicare con il mondo esterno (tramite porta parallela e seriale).

Codice PCBook £ 80.000 iva compresa

PISTONE ELETTRICO

Attuatore formato da SMAs che si contrae non appena attraversato da corrente continua, accorciandosi del 20%, è in grado di sollevare un massimo di 450grammi di peso, silenzioso e facilmente utilizzabile.

Lunghezza 100mm Lunghezza in contrazione 76mm Peso 10g Consumo 4A

Prezzo £ 15.000 iva compresa

Conf. da 10Pz £ 130.000 iva compresa

Conf. da 20Pz. £180.000 iva compresa



MOTORE PASSO-PASSO ULTRAPICCOLO

Super piccolo, questo motore passo-passo bipolare è ideale per la messa a fuoco di telecamere, macchine fotografiche, e altre micro applicazioni.

Diametro 10mm Alimentazione da 4 a 6Vdc Altezza 15mm Corrente da 10 a 100mA

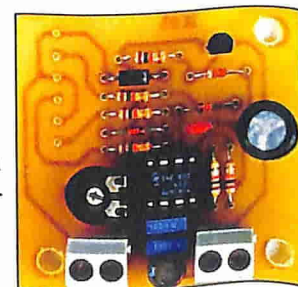
Prezzo £ 12.500 iva compresa

Conf. da 5Pz. £ 55.000 iva compresa

GONG ELETTRONICO

Simpatico circuito che utilizza un integrato della Siemens in grado di generare un tono singolo, doppio, triplo, utile come suoneria del citofono, campanello di casa o come campanello per annunci.

Codice PK05 kit £ 25.000 iva compresa



IDEA ELETTRONICA

TEL/FAX 0331.215081- LIT. 10.000 PER CONTRIBUTO SPESE SPEDIZIONE (GRATIS PER ORDINI SUPERIORI A LIT.100.000)

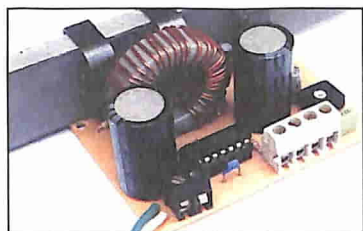
SOMMARIO

Numero 58/212

Il Telefono in Altoparlante 5



10 Amplificatore Auto 50Watt



Una Chiave a Codice 17



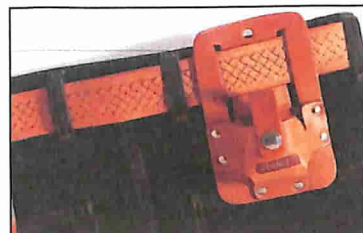
24 Flash Gadget



Super Mini Voltmetro 30



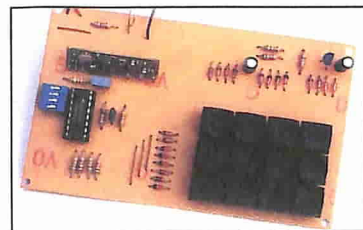
36 Radiocomando Universale



Music Metronomo 42



50 Cercapersone 12 Canali



Generatore Onde Quadre 58



3 La Posta dei Lettori

64 Piccoli Annunci

Copyright by L'Agorà S.r.l., C.so Vitt. Emanuele 15, 20122 Milano. Elettronica 2000 è un periodico registrato presso il Trib. di Milano con il n. 677/92 il 12/12/92. Una copia L. 8.000, arretrati il doppio. Abbonamento per 6 fascicoli L. 45.000, estero L. 90.000. Stampa Arti Grafiche Fiorin S.p.A., Milano. Distribuzione SODIP Angelo Patuzzi S.p.A. Cinisello Balsamo (MI). Dir. Resp.: Mario Magrone. Tutti i diritti sono riservati per tutti i paesi. Manoscritti, disegni, fotografie e programmi ricevuti non si restituiscono, anche se non pubblicati. © by L'Agora srl, 2000.



Direttore
Mario Magrone

Redattore Capo
Syra Rocchi

Direttore Editoriale
Massimo Tragara

Progetto Grafico
Nadia Marini

Impaginazione Elettronica
Davide Ardizzone

Collaborano a Elettronica 2000
Mario Aretusa, Giancarlo Cairella,
Marco Campanelli, Beniamino Col-
dani, Paolo Conte, Mimmo Noya,
Marisa Poli, Davide Scullino,
Paolo Sisti, Margie Tornabuoni

Redazione
Elettronica 2000
C.so Vitt. Emanuele 15
20122 Milano
Tel (02) 78.17.17

Hot Line
Per eventuali richieste tecniche
telefonare esclusivamente il giovedì
dalle ore 15.00 alle ore 18.00 al
numero telefonico (02) 78.17.17
oppure scrivere in Redazione
allegando un francobollo da Lit 800
per una risposta privata.

Posta Internet
e2k@like.it

© Copyright New Elettronica 2000
(L'Agorà srl, Milano, Italy)
All rights reserved.

EDITORIALE

nuovi, infiniti spazi

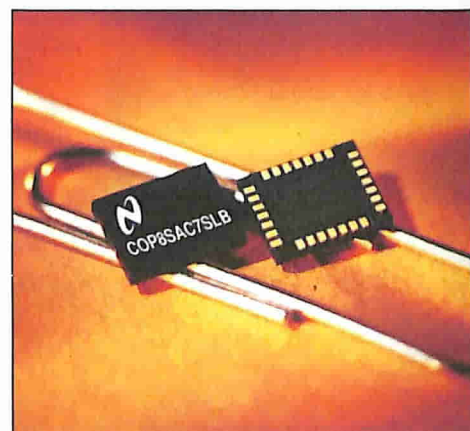
Molti di noi, quando hanno cominciato ad interessarsi all'elettronica, provavano neppure tanto sotto-sotto l'orgoglio di appartenere ad una fetta di generazione di individui più evoluta, più proiettata verso il futuro. Ci impossessavamo mai sazi di informazioni che "facevano" ormai, chiaramente, il mondo e che avrebbero determinato il progresso degli anni a venire sull'intero Pianeta.

Avevamo ragione. Quello che ha reso speciale la seconda metà del Novecento è stata l'evoluzione tecnologica legata in gran parte all'elettronica o da essa interdependente.

Eppure, non essendo noi indovini, non siamo riusciti ad immaginare appieno a cosa saremmo arrivati. Forse davvero non potevamo prevedere quell'oggi che abbiamo sotto gli occhi, dominato dall'informatica (derivazione dell'elettronica tanto amata), nè quel futuro prossimo venturo che adesso invece sembra già ben profilarsi, in cui l'informatica... informerà (passateci il gioco di parole) di sé, oltre che la vita pratica, anche i comportamenti umani, a cominciare da quello fondamentale della comunicazione fra individui, che con Internet ha assunto nuovi infiniti spazi, linguaggi diversi ma universali, avvicinando gli esseri umani sparsi ovunque sulla Terra uno all'altro in un fiat, come mai era accaduto.

E qualcosa ci dice che anche questa volta, per quanto in là riusciamo a vedere, anche questa volta non può esserci chiara la portata di quanto sta succedendo. Una cosa è certa: i ragazzi di oggi che, come noi un tempo con la prima elettronica, si interessano della odierna elettronica informatizzata appartengono, e sanno a buona ragione di appartenere, alla fetta di generazione che affronta per prima una nuova, indispensabile alfabetizzazione.

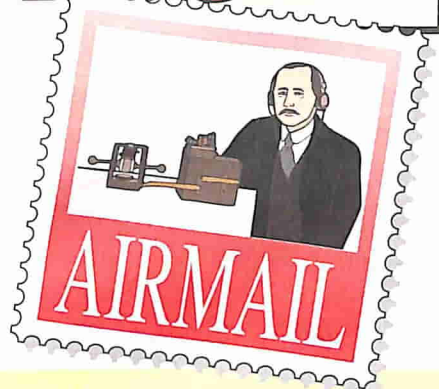
Ne siano orgogliosi, come noi lo fummo allora. Il futuro è loro. Nel frattempo, godiamoci intanto comunque l'ultima (sic) meravigliosa estate del millennio.



La Redazione

Elettronica 2000

POSTA



Tutti possono corrispondere con la Redazione scrivendo a Elettronica 2000, C.so Vitt. Emanuele 15, 20122 Milano. Saranno pubblicate le lettere di interesse generale. Nei limiti del possibile si risponderà privatamente a quei lettori che accluseranno un francobollo da lit. 800.

NON CAPISCO I FUSIBILI...

Nei cassette dei componenti elettronici che ho a casa mi trovo svariati fusibili che un giorno ho deciso di riordinare: tuttavia non so come classificarli, e non tanto perché non riesca a leggerne il valore, quanto piuttosto per il fatto che a fianco della corrente è presente una lettera, che cambia da tipo a tipo; ad esempio, alcuni sono siglati F2A, e penso che siano 2 ampère, mentre altri riportano la dicitura T2A, T1,6A, ecc. I modelli con la T sono uguali o diversi da quelli con la F? La lettera significa qualcosa?

Francesco Savini - Taormina

In effetti le lettere accanto al valore indicano il tipo di fusibile: in commercio vi sono principalmente due categorie, che sono i rapidi ed i ritardati; la classificazione viene fatta in base al tempo d'intervento, breve per i primi e lungo per i secondi. L'esistenza di due tipi è determinata da talune esigenze pratiche: ad esempio, se in un circuito da proteggere un certo valore di corrente non può essere superato nemmeno per brevi periodi, si inserisce un fusibile rapido; se invece la rete protetta ammette picchi di corrente oltre il valore nominale, ovvero esige che siano consentiti certi eccessi, ecco che si utilizza il fusibile ritardato. Per avere un'idea, immaginiamo che in un circuito elettronico non debbano scorrere assolutamente più di 3,2 ampère, e che la

corrente massima in condizioni normali sia inferiore ai 2,5 ampère: per un'adeguata protezione si potrà montare un fusibile rapido da 3,15 A, che salterà al superamento di quest'ultimo valore. Se invece si deve proteggere un altoparlante all'uscita di un amplificatore, avendo a che fare con segnali musicali, nei quali i picchi sono inevitabili, occorre scegliere un fusibile ritardato, che permetta extra-correnti di breve durata, intervenendo però quando l'assorbimento supera il limite per un tempo eccessivo (anche mezzo secondo).

COME FUNZIONA IL GRAMMOFONO

A casa ho ancora un vecchio (chiamiamolo così) giradischi per dischi di vinile, oltre al lettore CD, che oramai uso di più; una cosa che mi sono sempre chiesto è come funzionassero i grammofoni, dato che li ho visti in qualche film muto o nelle fotografie, ma non mi è mai riuscito di comprendere con quale principio lavorassero. Una cosa che credo di sapere è che andavano senza corrente; ma allora, da dove usciva il suono? Potete togliermi questa curiosità, anche se non c'entra molto con l'elettronica?

Gigi Serrano - Siena

In un certo senso c'entra, dato che riguarda l'antenato del nostro giradischi, una pietra miliare della riproduzione del suono. Sappi innanzitutto che il grammofono usava gli stessi dischi che, nel primo dopoguerra, si "suonavano" nei giradischi a 78 giri, quelli dove i tuoi genitori ascoltavano e i successi di Gianni Morandi, Nilla Pizzi, Pino Donaggio, Frank Sinatra, ecc. Il principio di funzionamento è basato sul fatto che la puntina veniva fatta vibrare dai solchi del disco, nel quale era stata incisa la musica: girando, le variazioni di profondità dei solchi determinavano un rapido movimento che veniva trasmesso dalla puntina, e da essa al portapuntina, collegato con un'asta metallica curvata ad un diaframma in mica, sospeso mediante una guarnizione di



HOT LINE TELEFONICA 02 - 78.17.17

Il nostro tecnico risponde solo il giovedì pomeriggio dalle ore 15.00 alle ore 18.00

gomma. Il diaframma era posto all'imbocco di una tromba: sì, proprio una tromba, solitamente esponenziale, realizzata in legno (nello stesso mobile del grammofono) o di metallo, in questo caso esterna. La tromba ha la caratteristica di caricare le onde sonore, amplificandole: proprio come accade con il megafono; per contro presenta il difetto di innalzarne la frequenza rendendole peraltro molto direzionali.

Dunque, dal grammofono usciva un suono un po' gracchiante e decisamente privo dei toni bassi, addolcito appena nel caso dei modelli con tromba in legno; inoltre, per sentire bene bisognava stare davanti (non attaccati...) alla gola della tromba, proprio per la direzionalità delle onde acustiche. Comunque, nonostante non offrisse la qualità dei moderni giradischi, o dei più recenti compact-disc, era davvero un bel marchingegno, ed aveva un fascino non ancora tramontato.

A PROPOSITO DEL RADIOFLASH

Sto realizzando il radioflash professionale proposto nel fascicolo di aprile/maggio 2000, e vorrei chiedervi di chiarirmi un dubbio: a cosa servono i dip-switch posti su trasmettitore e ricevitore? Mi pare d'aver capito che sono per poter utilizzare due dispositivi senza che uno interferisca con l'altro, è vero?

Alvise Cornaglia - Rozzano

Esattamente: i dip vanno chiusi uno alla volta, e permettono di selezionare una diversa frequenza di lavoro per l'oscillatore del trasmettitore, ovvero per quello del risonatore di nota LM567 montato sul ricevitore. Dunque, puoi usare il radioflash lasciando i microswitch di entrambe le unità aperti, ma se ritieni di dover far funzionare due o più apparati nello stesso luogo, è d'obbligo impostare ciascuna coppia TX ed RX allo stesso modo: ad esempio, se un trasmettitore ha inserita la R7, il rispettivo ricevitore deve avere chiuso il dip che connette la R5.

COME ORDINARE I KIT E I PRODOTTI

Elettronica 2000 vi permette di ricevere direttamente a casa i kit presentati in scatola di montaggio e i prodotti selezionati presentati sulla rivista. Basta compilare il modulo d'ordine sotto riportato e inviarlo via posta o via fax scegliendo la forma di pagamento preferita.

MODULO D'ORDINE

Da spedire o da inviare via fax, anche in fotocopia

Nome e Cognome _____

Indirizzo _____

c.a.p. _____ Città _____ Prov. _____

Telefono____/____ **Fax**____/____

Scrivere qui sotto il proprio codice fiscale o, se azienda, la Partita Iva

Codice Fiscale _____

[illegible]

Vogliate inviarmi i seguenti prodotti

Codice prodotto	Descrizione del prodotto	Quantità	Prezzo unitario*	Importo totale
TOTALE				
Contributo spese spedizione. Scegliere e riportare a fianco l'importo fra: SPED. ORDINARIA (Lit 7.000), SPED. URGENTE (Lit. 14.000).				
TOTALE GENERALE				
INDICARE LA FORMA DI PAGAMENTO SCELTA				

- ☐ **Allego ricevuta VAGLIA POSTALE**
☐ **Allego ASSEGNO CIRCOLARE**
☐ **Richiedo addebito su CARTA DI CREDITO**

☐ Amex ☐ CartaSi ☐ MasterCard ☐ Visa

Numero Carta | | | | | | | | | | | | | | | |

Scadenza **Data**

FIRMA

Data di nascita titolare |__|__|__|__|__|__|

A MEZZO POSTA

Inviare il modulo d'ordine allegando la ricevuta del vaglia oppure un assegno circolare intestato a **L'AGORÀ SRL** oppure compilare la parte relativa all'addebito su carta di credito, firmando il modulo. Spedire a:

Elettronica 2000
C.so Vittorio Emanuele 15
20122 Milano

VIA FAX

Inviare il modulo d'ordine e la fotocopia della ricevuta del vaglia al numero telefonico:

02 / 78.17.17

Via Fax è anche possibile utilizzare una carta di credito ricordando di firmare nell'area predisposta.

PER TELEFONO

Solo per pagamenti via carta di credito. Telefonare al numero:

02 / 78.17.17



VIA INTERNET

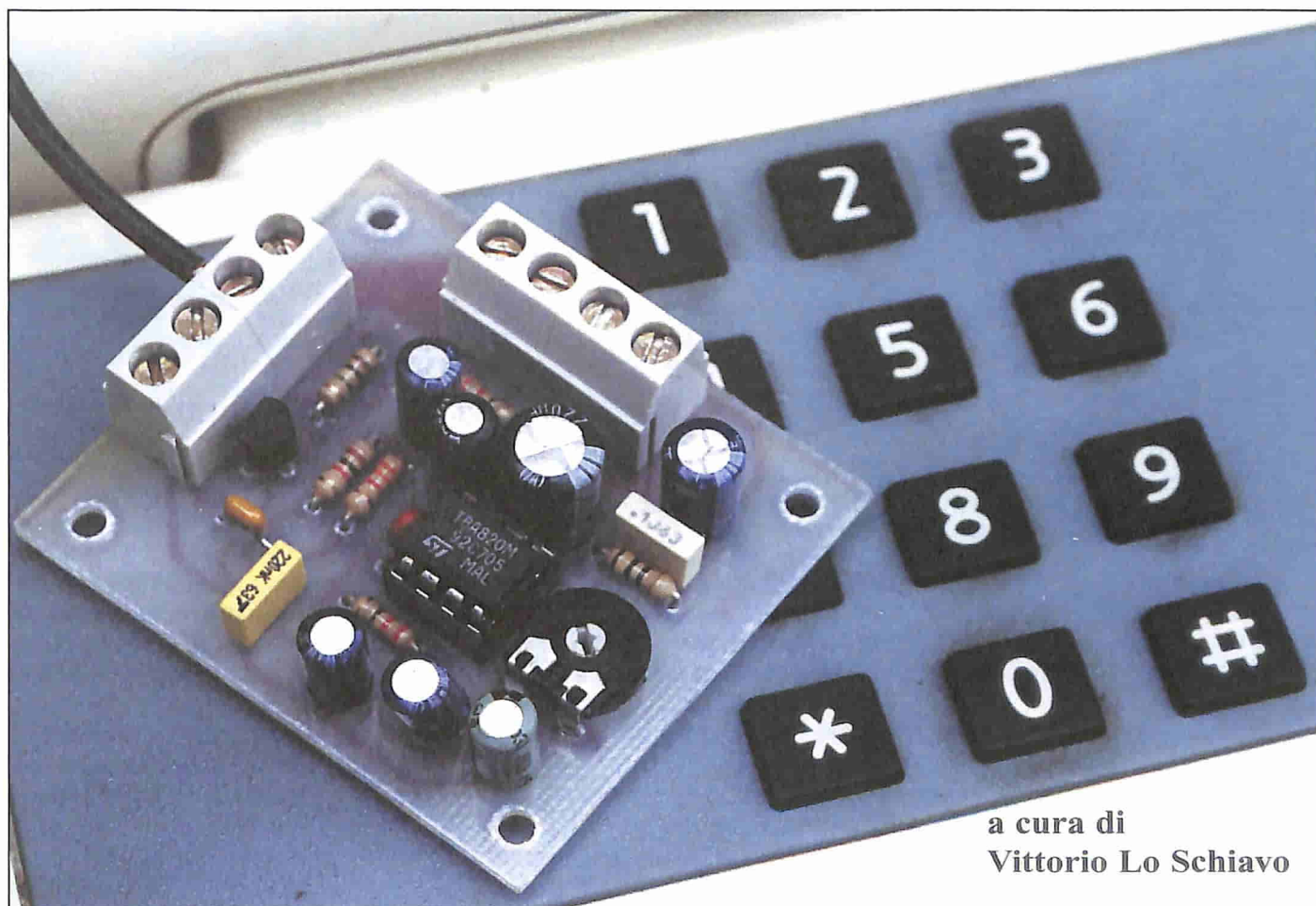
Solo per pagamenti via carta di credito. Compilare il modulo elettronico all'indirizzo:

www.like.it/e2k/order.html

CLASSIC

COME RIVELARE l'audio telefonico

Collegato ad un captatore a ventosa applicato sul telefono, permette di sentire a viva voce, in un altoparlante, le conversazioni svolte. Si colloca facilmente sul tavolo e per l'alimentazione bastano anche le pile. Disponibile in kit di montaggio.

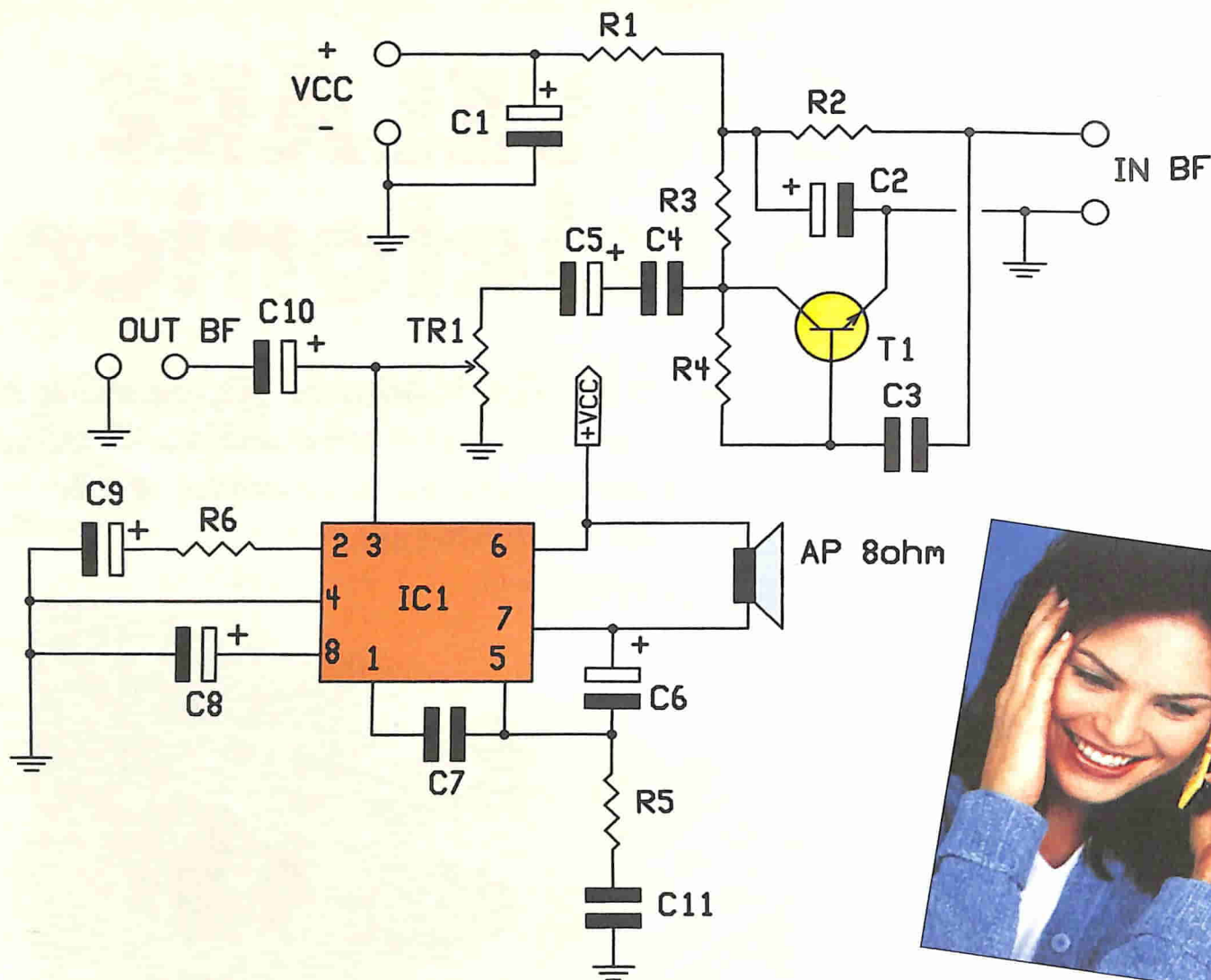


a cura di
Vittorio Lo Schiavo

Di tanto in tanto, tra le novità tecnologiche e gli ultimi (o i penultimi?) ritrovati della tecnica, è bello tornare a proporre progetti classici, di elettronica tradizionale, che pure oggi trovano applicazione e destano interesse nei lettori; è in questo clima di "revival", che abbiamo deciso di pubblicare lo schema di un amplificatore telefonico, cioè il dispo-

sitivo che permette di far sentire in un piccolo altoparlante quanto viene detto al telefono, da un lato e dall'altro del filo. Per fare questo il circuito si serve di quel componente noto come "captatore telefonico", che poi è sostanzialmente un trasduttore elettromagnetico formato da un nucleo di metallo (solitamente ferro dolce) attorno al quale sono avvolte centinaia di spire di sottilissimo filo

di rame smaltato, costituenti una bobina i cui estremi sono connessi al cavetto e, dunque, al jack d'uscita del componente; applicandolo direttamente sulla cornetta, ovvero sull'apparecchio, vicino il più possibile alla "forchetta" telefonica, esso capta, sfruttando il fenomeno dell'induzione elettromagnetica, i segnali di fonìa che vanno al ricevitore e che giungono dal microfono. Prelevando la



Il circuito utilizzato: sostanzialmente un preampli con T1 e l'ampli vero e proprio con IC1.

BF disponibile ai terminali d'uscita del captatore, possiamo udire il tutto in un altoparlante usando, appunto, un amplificatore telefonico come quello proposto in queste pagine.

Detto ciò, lasciamo questi (sia pur indi-

spensabili) preliminari, e passiamo alla sostanza, andando ad analizzare lo schema elettrico del circuito in sé, schema mostrato al completo in queste pagine; il tutto è composto da due stadi amplificatori, di cui uno è l'ampli di potenza

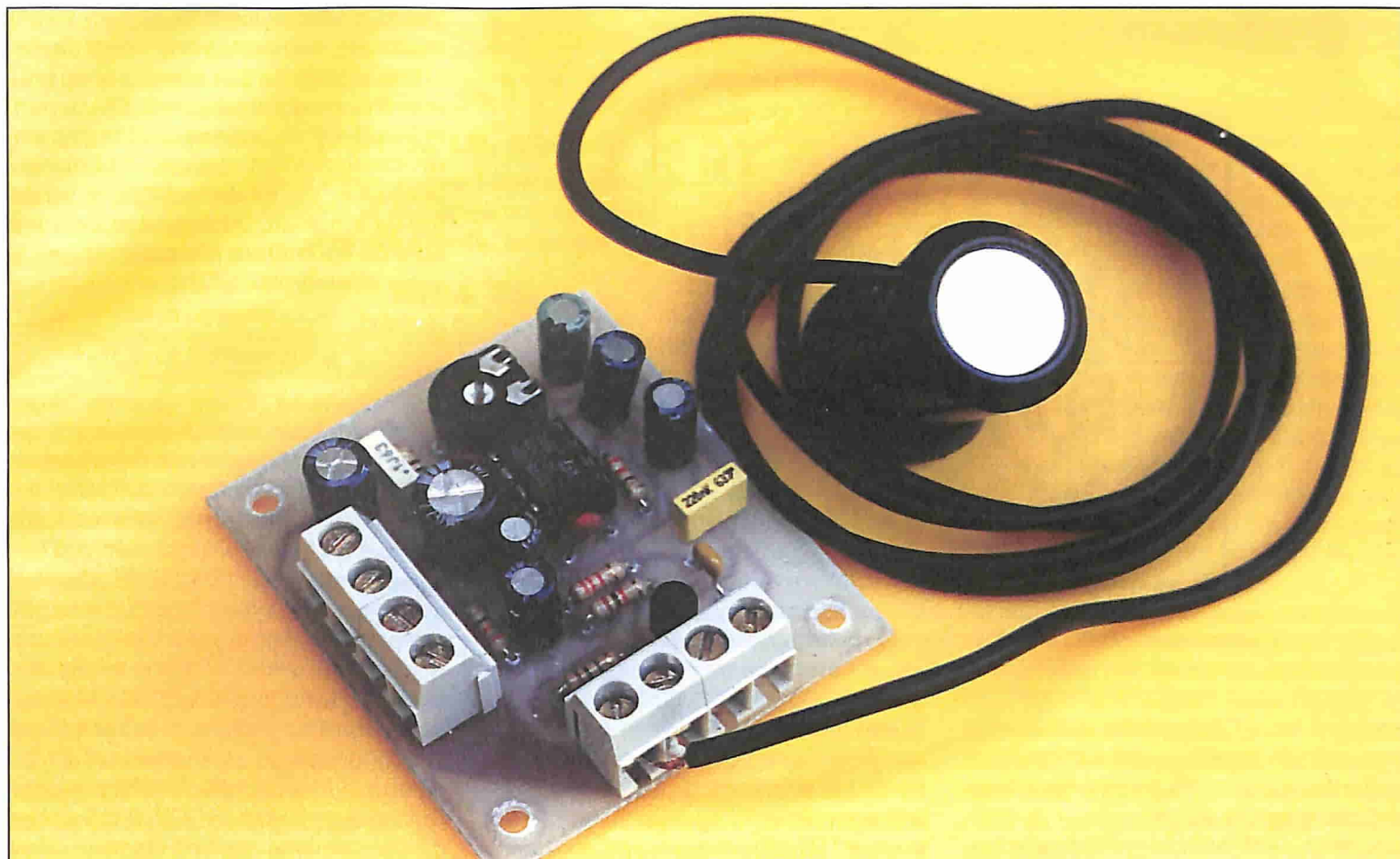
vero e proprio, mentre l'altro fa da preamplificatore per il debole segnale in arrivo dal captatore. Ma andiamo con ordine e vediamo le cose partendo dall'ingresso IN BF, che è quello al quale si connettono i due fili del captatore, ovvero quelli della presa jack nella quale, a montaggio ultimato, innesterete lo spinotto del cavetto schermato del captatore; tra questi punti si trova il segnale audio intercettato dal trasduttore, una BF particolarmente debole perché la natura del componente non permette di ottenere che pochi millivolt.

I COMPONENTI UTILIZZATI

R1 220 ohm	C6 220 µF 16 VI
R2 3,3 Kohm	C7 220 pF
R3 1 Kohm	C8 47 µF 16 VI
R4 1 Mohm	C9 22 µF 16 VI
R5 10 ohm	C10 22 µF 16 VI
R6 220 ohm	C11 100 nF
TR1 10 Kohm Trimmer miniatura	T1 BC547B
C1 100 µF 16 VI	IC1 TBA820M
C2 22 µF 16 VI	AP Altoparlante 8 ohm, 1 W
C3 100 nF	Vcc 12 volt c.c.
C4 220 nF poliestere	Varie: 1 captatore telefonico a
C5 4,7 µF 16 VI	ventosa, 1 c.s.

il guadagno

Per elevarne l'ampiezza ecco che viene in aiuto lo stadio facente capo al transistor NPN T1, montato in configurazione ad emettitore comune con retroazione collettore-base; esso ha un notevole gua-



L'apparecchio, disponibile anche in scatola di montaggio, è facilissimo da costruire e da usare.

dagno (oltre 100 volte) in tensione, il che permette di ottenere, tra il collettore e massa, un segnale abbastanza forte da pilotare adeguatamente il piccolo amplificatore BF che segue. Questo stadio ha il compito di rendere udibile in altoparlante la conversazione fatta al telefono, ottenendo così un effetto vivavoce limitato, ovviamente, all'ascolto: ciò torna utile quando, nel corso di una riunione tra più persone, chi parla al telefono voglia far sentire a tutti i presenti il contenuto della conversazione; la comodità del nostro amplificatore telefonico sta nel fatto che si può applicare e rimuovere senza interventi sulla linea, quindi senza manomissioni ed evitando l'intervento di personale specializzato.

il finale

Dunque, l'ampli BF è il noto TBA820M prodotto dalla SGS-Thomson, un piccolo finale capace di erogare la potenza di 1 watt ad un altoparlante da 8 ohm di impedenza; il tutto, lavorando a 12 volt. Il suo guadagno in tensione è impostato, dal valore della resistenza R6, a circa 30 volte; il condensatore elettrolitico C9, posto in serie ad essa, garantisce guadagno unitario in continua, presentan-

do reattanza trascurabile nel campo di frequenze tra 100 e 20.000 Hz, cosa più che accettabile, visto che la banda passante dei sistemi telefonici tradizionali non è più larga di 3 KHz (tipicamente 3003.000 Hz). Si ottiene dunque una

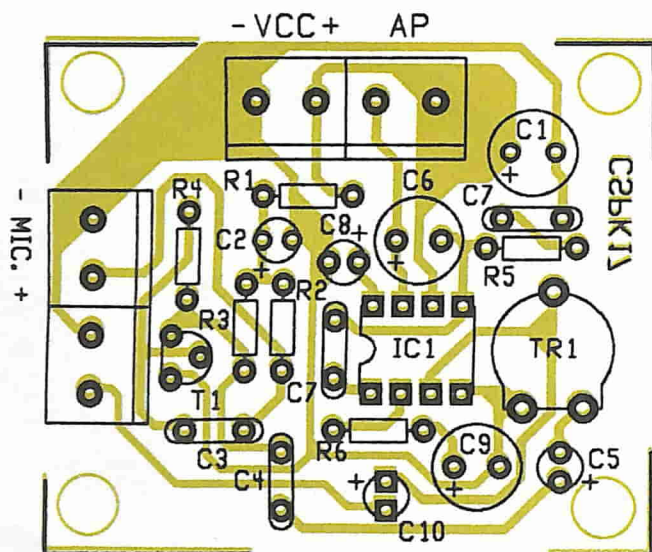
perfetta polarizzazione, e l'uscita resta -a riposo- a metà esatta del potenziale di alimentazione. Il



IL CAPTATORE TELEFONICO

Per prelevare il segnale dalla linea telefonica senza manomissioni o sabotaggi d'ogni genere, il sistema migliore è ricorrere ad un captatore telefonico: questo componente è un solenoide avvolto su un nucleo di ferro dolce, che appoggiato sulla cornetta o direttamente sul corpo del telefono, riesce a captare le onde elettromagnetiche tipiche di ogni conduttore percorso da corrente elettrica, nonché quelle sfuggite per perdite dal trasformatore della cosiddetta "forchetta telefonica". Le deboli onde magnetiche investono il nucleo del captatore, ed inducono ai capi del relativo avvolgimento segnali elettrici analoghi a quelli che corrono nei fili o componenti del telefono. Dato che il campo irradiato dai cavetti o dalle perdite nella forchetta è decisamente lieve, anche il segnale disponibile tra i contatti del captatore è debole: richiede dunque una robusta amplificazione (qualche centinaio di volte in tensione ed in corrente) prima di poter andare ad un altoparlante tradizionale a bassa impedenza. Per questo esistono circuiti come il nostro, che provvedono a quanto serve, rendendo udibile l'audio intercettato in cuffia o in un piccolo altoparlante da 8 ohm.

Per il montaggio



Disposizioni pratiche per il corretto montaggio. La basetta, comunque riproducibile (vedi traccia rame), è naturalmente compresa nel kit.

condensatore C6 permette il disaccoppiamento in continua del carico (altoparlante) e permette solamente il transito del segnale audio.

Notate che il TBA820M prevede che l'altoparlante AP sia collegato tra il positivo d'alimentazione e l'uscita (pin 5); il piedino 7 è il bootstrap, mentre la rete R5/C11 serve per la compensazione in alta frequenza, ovvero per evitare l'autooscillazione dell'integrato a frequenze supersoniche. In pratica, il bipolo R/C compensa le variazioni d'impedenza del carico, evitando che il modulo superi il valore limite (ricordate che gli altoparlanti presentano impedenza decisamente induttiva) e che la fase non si discosti eccessivamente. C7 limita in alto la banda passante.

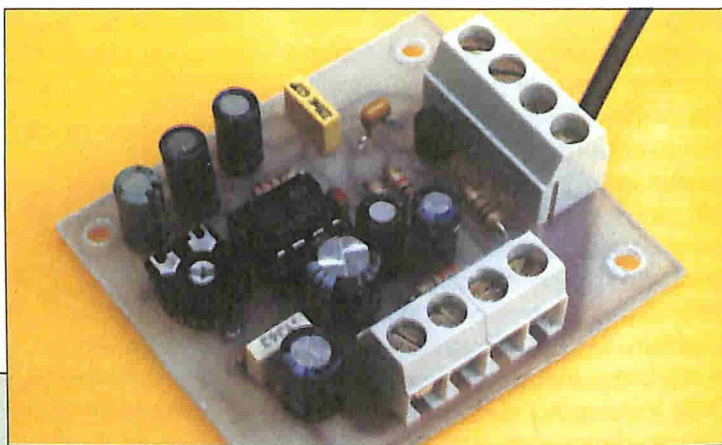
Dunque, l'altoparlante riproduce pari-pari quello che viene detto da chi parla o ascol-

ta nel telefono, ed il livello sonoro (da scegliere sapientemente, per evitare che rientri nel ricevitore...) può essere regolato agevolmente agendo sul perno del trimmer TR1: più precisamente, spostando il cursore verso massa il volume diminuisce, mentre aumenta portando lo stesso cursore verso l'elettrolitico C5. Lo stesso controllo agisce sull'uscita ausiliaria OUT BF, disaccoppiata in continua mediante il condensatore C10, utile per collegare -ad esempio- l'ingresso microfonico di qualsiasi registratore a cassette: ciò permette di realizzare, oltre ad un sistema di ascolto col-

lettivo, anche un perfetto registratore di telefonate, comodo quando certi discorsi fatti al telefono diventano troppo interessanti, o compromettenti. Ovviamente l'OUT BF va connessa al registratore mediante un cavetto schermato coassiale, del quale la calza di schermo va a massa, ed il conduttore interno è da connettere alla piazzola che fa capo all'elettrolitico C10.

l'alimentazione

Ma questi sono dettagli riguardanti più la parte costruttiva che non l'esame dello schema elettrico, esame che terminiamo con l'alimentazione: l'intero amplificatore telefonico si alimenta con una tensione continua di 12 volt, ed assorbe, al massimo volume d'uscita, circa 350 milliampère. Con il potenziale presente tra i punti + e - Vcc viene alimentato l'amplificatore integrato TBA820M, mentre la corrente che va al preamplificatore d'ingresso ed alla resistenza R2 (che polarizza il captatore...) è filtrata dalla cella passa-basso R1/C2, il cui scopo è evidentemente quello di bloccare eventuali ondulazioni prodotte dal finale, quando lavora alla massima potenza: infatti in questo caso le variazioni d'assorbimento sulle piste e sui fili d'alimentazione porterebbero a generare, tra i punti + e



A COSA SERVE

Poter disporre di un amplificatore telefonico è decisamente utile e comodo in alcune situazioni pratiche: il caso più semplice è quando si voglia mettere a viva-voce una conversazione fatta al telefono in presenza di altre persone, ad esempio durante una riunione in cui i presenti devono ascoltare quello che viene detto. Naturalmente l'intercettazione serve anche quando una o più persone devono, per ragioni di sicurezza o legali, sentire una telefonata, magari per carpire eventuali minacce o promesse da parte di un fornitore, debitore, ecc. Ricordate comunque che l'ascolto delle telefonate senza il preventivo avviso a chi sta dall'altra parte del filo, è proibito dalla Legge. L'apposita uscita ausiliaria (OUT BF) consente anche di registrare le conversazioni, sfruttando l'ingresso IN MIC di qualsiasi registratore a cassetta, a nastro, o d'altro tipo: il livello del segnale è circa 100 mVeff. e l'impedenza sufficientemente bassa. Per il collegamento ad un registratore, vi basta usare del cavetto coassiale terminante con uno spinotto adatto all'apparecchio: solitamente, per i portatili serve un jack mono da 3,5 mm, mentre per i registratori hi-fi o professionali va usato sempre un jack, ma da 6,3 mm, sempre mono.

- Vcc, lo stesso segnale inviato all'altoparlante che, se rientrasse nel preamplificatore d'ingresso, potrebbe innescare un feedback tale da far oscillare l'intero complesso, producendo forti botti o ronzii in altoparlante.

Bene, giunti a questo punto riteniamo non vi sia altro da aggiungere, almeno sul piano teorico, quindi passiamo a vedere le poche note costruttive utili a portare a termine un montaggio che sia a regola d'arte. Per prima cosa bisogna pensare al circuito stampato, realizzabile per fotoincisione seguendo la traccia del lato rame illustrata, in queste pagine, in scala 1:1, e della quale dovete fare una fotocopia su carta da lucido o acetato allo scopo di ottenere la necessaria pellicola. Procedete, quindi, una volta incisa e forata la basetta, infilando e saldando le resistenze, il trimmer e lo zoccolo per il TBA820M, da posizionare - quest'ultimo - nel modo indicato dall'apposito disegno (la tacca di riferimento deve guardare verso C7); è poi la volta dei condensatori, ricordando che gli elettrolitici hanno una precisa polarità, da rispettare. Non dimenticate il transistor T1, un NPN di tipo BC547 (ma anche BC548, BC546, ecc.) che va orientato in modo che il suo lato piatto sia rivolto all'esterno dello stampato, ovvero verso le connessioni per l'ingresso del captatore e l'uscita ausiliaria OUT BF.

cavi e morsettiere

Per l'alimentazione, l'altoparlante, così come per le anzidette connessioni di ingresso ed uscita BF, è preferibile utilizzare apposite morsettiere per c.s. bipolari a passo 5 mm, da inserire e saldare nei rispettivi fori. Fatto questo, potete innestare il TBA820M nel suo zoccolo, avendo cura di far coincidere le tacche di riferimento, ovvero di verificare che quella del chip sia comunque rivolta al condensatore C7.

Non resta dunque che collegare l'altoparlante, un qualsiasi elemento da 8 ohm d'impedenza e capace di reggere 0,81 watt: potete connetterlo, usando due spezzoni di filo saldati sui suoi elettrodi, direttamente alla morsettieria AP, senza badare più di tanto alla polarità. Quanto al captatore, dovete acquistarne uno a ventosa, di quelli facilmente reperibili nei negozi di componenti elettronici; per il colle-

**PER
IL KIT**
(PK17K, Lit. 25mila)
se ti interessano i componenti, la
scatola di montaggio o l'apparec-
chio già pronto, telefona a
IDEA EL.
0331.215081

gamento allo stampato, potete procedere in due modi: il primo consiste nel tagliare lo spinotto, separare lo schermo dal conduttore interno del cavetto coassiale, quindi connettere il primo al morsetto di massa della morsettieria BF IN, ed il secondo all'altro capo di questa. Diversamente, potete fissare una presa jack mono adatta allo spinotto del captatore (che di solito è un jack da 3,5 mm) su una parete del contenitore nel quale alloggerete l'intero circuito, connettendone poi gli elettrodi ai morsetti BF IN del circuito, badando che quello esterno (anello) va a massa, mentre quello a molla, più in fondo, va all'altro capo (segnale, C3).

Per l'alimentazione, è molto conveniente adottare uno di quegli alimentatori standard a cubo, già provvisti di spina di rete, capace di fornire 12 Vcc ed una corrente di 300/350 milliampère; va benissimo anche uno di quelli a tensione multipla, che evidentemente dovete impostare a 12 V. In ogni caso, siccome tali dispositivi hanno un cavetto d'uscita con uno spinotto (solitamente un plug) collegate ai morsetti Vcc una presa da pannello, adatta allo spinotto, connettendo i fili al + ed al - in base alla polarità dello stesso: in pratica, se il plug ha il positivo all'interno dovete connettere a +Vcc il contatto centrale, mentre se lo ha all'esterno al +Vcc va il contatto la cui lamina tocca l'esterno dello spinotto. La cosa può sembrare difficile o laboriosa, ma non lo è più di tanto: anzi, avendo davanti tutti i componenti, fare la cosa giusta diventa facile ed immediato.

Sistemati questi dettagli, potete pensare a racchiudere il tutto in un contenitore, magari di plastica, fissando la scheda con appositi distanziali, e collocando la presa dell'alimentazione, e quella -eventuale- per il captatore telefonico, su un pannello (conviene su quello posteriore...) cosa da fare anche per l'altoparlante: quest'ultimo conviene stia incollato su una parete, che preventivamente dovete aver già riempito di fori, allo scopo di agevolare l'uscita del suono.

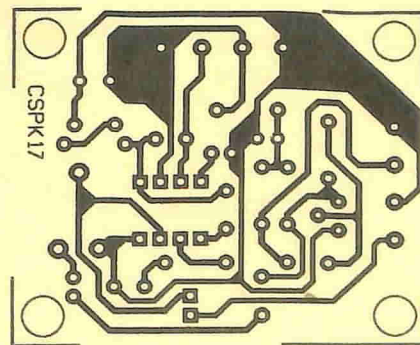
il collaudo

Bene, una volta terminato l'apparecchio potete anche provare a vedere se funziona bene: collegate il captatore (con l'apposito spinotto, ovvero stringendone i fili nella rispettiva morsettieria) e dunque l'alimentatore, poi, tenendo il volume abbastanza basso (basta che il cursore del trimmer TR1 sia più o meno a metà corsa) applicate la ventosa sulla cornetta, ovvero sul corpo del telefono, vicino alla "forchetta"; sganciate e verificate che in altoparlante si senta il tono di linea, altrimenti spostate il captatore (senza riappendere la cornetta) appoggiandolo in vari punti fino a trovare quello che consente il più alto volume d'ascolto.

Tenete presente che negli apparecchi tradizionali, cioè non elettronici, solitamente il punto migliore è sul corpo, vicino a dove si trovano i trasformatori (o il singolo trasformatore, a seconda del modello...) che costituiscono "la forchetta telefonica": ciò vale per i telefoni a disco (S62 da tavolo o parete) per i Sirio, Pulsar, ecc.

Una volta trovato il punto migliore, potete regolarvi per le volte successive; ovviamente vi converrà regolare il trimmer TR1 per ottenere il livello d'ascolto desiderato, prima di chiudere la scatola. Ah, e

**traccia
rame
scala 1:1**



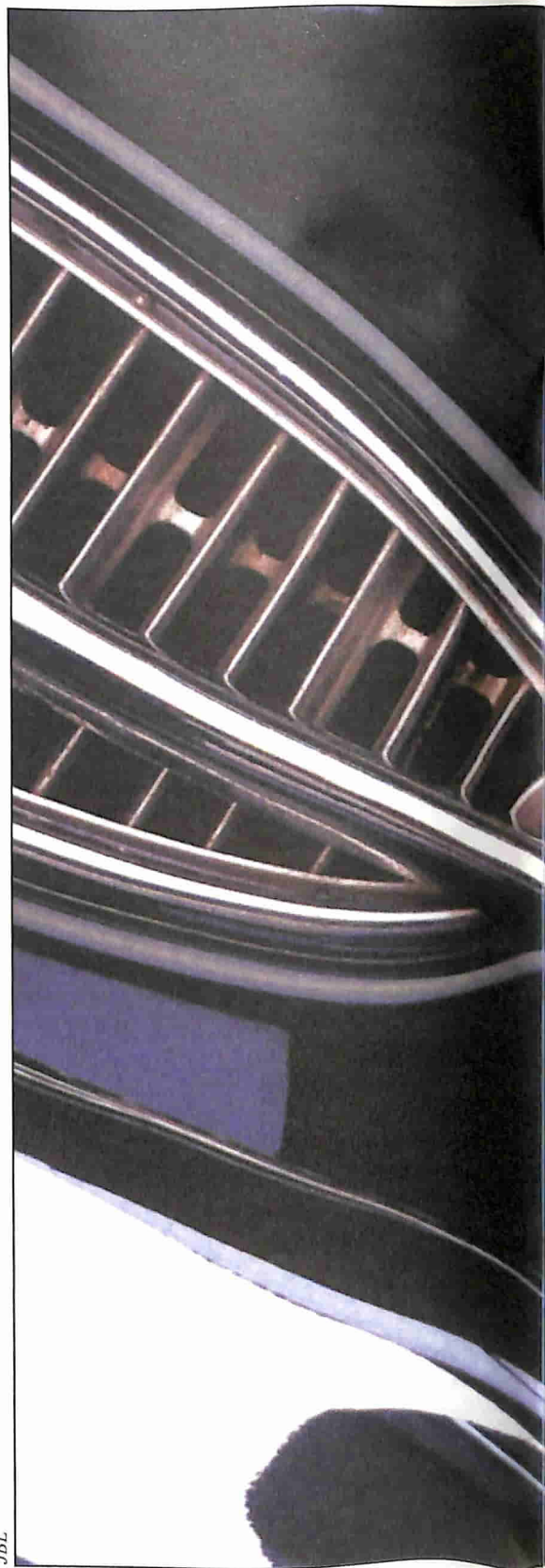
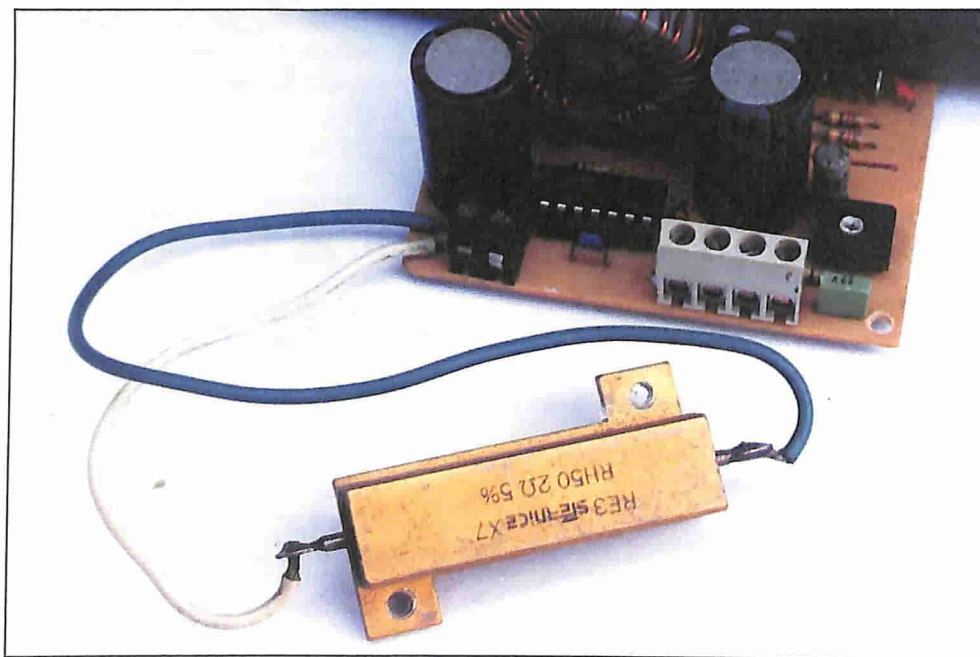
magari riappendete la cornetta, altrimenti nessuno può chiamarvi. Se desiderate poter regolare il volume d'ascolto in ogni momento, è buona cosa sostituire il trimmer con un potenziometro, magari logaritmico: in questo caso fissate il componente ad una delle pareti della scatola, poi connettete il contatto centrale alla piazzola che porta al piedino 3 del TBA820M, l'estremo di sinistra (guardando il potenziometro da dove esce il perno) a massa, e quello di destra alla piazzola di TR1 che va all'elettrolitico C5.

CAR HI-FI

AMPLI 50W PER AUTO

Come ottenere tutta la musica che volete, sonorizzando l'abitacolo della vostra vettura con un semplice amplificatore monolitico alimentato tramite un innalzatore di tensione che sfrutta i 12 V della batteria; il tutto in soli 7,3x5 cm di stampato...

di Ernesto D'Amico



Per ascoltare al meglio il proprio brano preferito quando ci si trova in auto, non è necessario spendere cifre esagerate nell'acquisto di amplificatori con potenze fantasmagoriche, dell'ordine delle centinaia di watt, che poi talvolta sono più esagerate dei soldi spesi; è possibile realizzare da sé un amplificatore dalle discrete caratteristiche elettriche, risparmiando denaro e divertendosi, cogliendo pure l'occasione per imparare

qualcosa di nuovo. E' un po' questo il messaggio lanciato dalla proposta di queste pagine, un progetto di car-booster di media potenza che, abbinato ad altoparlanti di una certa qualità, permetterà di trasformare la vostra "quattroruote" in una discoteca viaggiante, da aprire possibilmente quando andate piano o siete fermi a chiacchierare con gli amici. Le ridotte dimensioni consentono di preparare una versione stereofonica collocabile in qualsiasi punto del veicolo

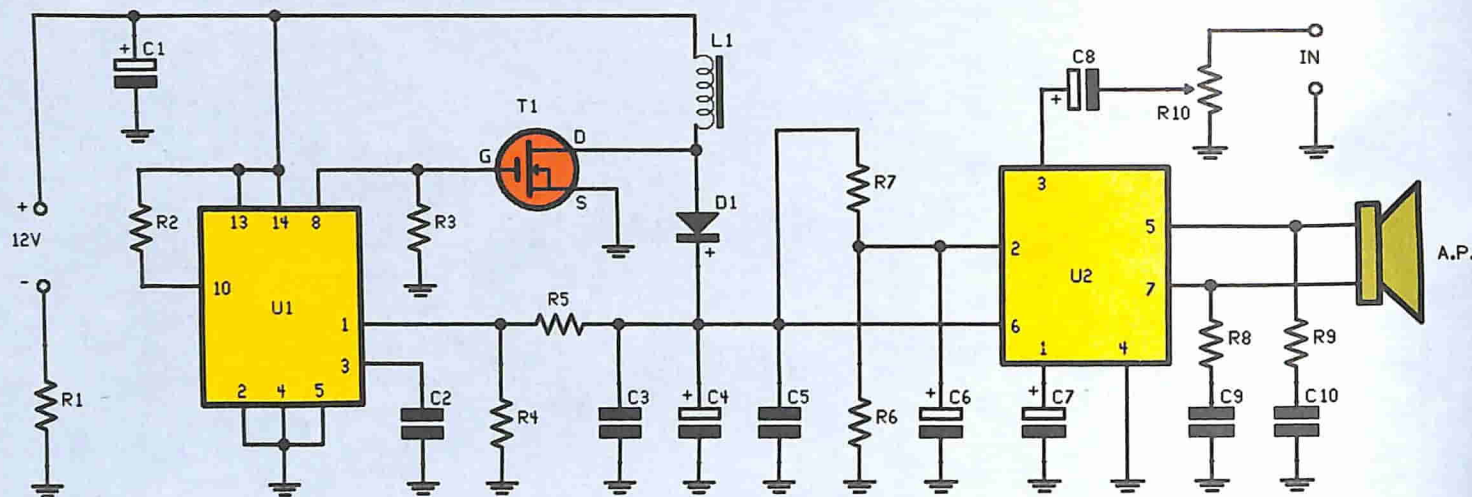
(purché ben aerato) senza difficoltà, e la semplicità circuitale rende la realizzazione praticamente alla portata di tutti, anche degli sperimentatori alle prime armi. Ovviamente, trattandosi di un booster, il nostro progetto è stato pensato per amplificare il segnale uscente dalla normale autoradio, dunque dovreste collegare l'uscita stereo "pre-out" agli ingressi del finale, ovvero prelevare le uscite per gli altoparlanti; tuttavia, in quest'ultimo caso sarà bene controllare che



gli stadi di potenza dell'autoradio non siano a ponte, nel qual caso dovrete prendere, per ciascun out (L o R) un solo filo e riferirlo a massa. Diversamente vi sarà il rischio di danneggiare i finali. Ma questo è un dettaglio sul quale insisteremo più avanti, parlando dell'installazione. Adesso vediamo più da vicino cos'è questo booster, e lo facciamo riferendoci allo schema elettrico illustrato per intero in queste pagine, schema che dobbiamo subito scomporre nelle due parti

fondamentali che lo formano: la prima, cioè quella a sinistra, è un regolatore switching del tipo "step-up", mentre la seconda è l'amplificatore BF di potenza vero e proprio. Quest'ultimo è il noto circuito integrato TDA7241, un monolitico in contenitore heptawatt che può sviluppare fino a 20 watt su 4 ohm a 12 volt d'alimentazione, ma che all'occorrenza permette di prelevare anche 50 W; tra poco vedremo come. Il motivo per il quale alimentiamo l'in-

tegrato non con la tensione di batteria ma con quella presa dall'uscita di un circuito switching elevatore, sta nel fatto che 12 volt sono troppo pochi per amplificare adeguatamente l'audio, perché permetterebbero di ottenere i soliti 20 watt e non di più; ma quasi tutte le autoradio amplificate dispongono di finali che solitamente danno i 20 canonici watt per canale, quindi per fare un booster che serva bisogna che questo dia qualcosa in più. Tuttavia senza l'impiego di par-



Il circuito riesce ad innalzare i 12V della batteria sino a 28V, così da ottenere 50 watt su 8 ohm!

ticolari circuiti di alimentazione, e con due finali collegati a ponte, la massima potenza ottenibile con alimentazione di 12 V, e con 4 ohm di impedenza è appunto 20 watt.

se si vuole di più

Per aumentare tale potenza esistono due metodi: il primo consiste nel progettare amplificatori in grado di funzionare con carichi in uscita aventi impedenza più bassa, come ad esempio 2 ohm, con conseguente aumento della potenza in uscita; tuttavia entrerebbero in gioco inconvenienti quali la necessità di collegare più altoparlanti da 4 ohm in parallelo ad ogni uscita, che poi porterebbero l'amplificatore a dissipare troppa potenza nello stadio finale, scaldando eccessivamente e determinando un pessimo rendimento. L'alternativa è alimentare i dispositivi con

più dei 12 volt canonici, e ciò può essere fatto in pratica realizzando qualcosa di simile ad un inverter; in sostanza, dei survoltori, inseriti in appositi circuiti in grado di innalzare la tensione di alimentazione.

L'amplificatore mostrato in queste pagine utilizza un piccolo innalzatore di tensione che trasforma i 12 V presenti in auto in una tensione di circa 28V, sufficiente per alimentare l'integrato amplificatore monolitico, ed ottenere da esso i 50 watt dichiarati, su 8 ohm. Il tutto senza troppe complicazioni, tarature, o altre difficoltà. Quando si tratta di realizzare circuiti con la presenza di bobine o toroidi, molti lettori si perdono d'animo, rinunciando alla realizzazione; ebbene, per questo caso non è così, dato che non vi è alcun trasformatore da preparare. Tutto quello che vi viene chiesto di autocostruire è una bobina, avvolta su nucleo toroidale di

ferrite, che si prepara in poco tempo e senza fatica o che, al limite, potete rintracciare già pronta presso qualche rivenditore di componenti elettronici.

Bene, procediamo analizzando il circuito nei dettagli. Iniziamo con la prima sezione, che riguarda l'alimentazione: è formata da U1, un integrato della Texas Instruments siglato TL497, che consiste in un regolatore di tensione switching, configurato come innalzatore positivo, con tensione di uscita di 28V.

cosa accade...

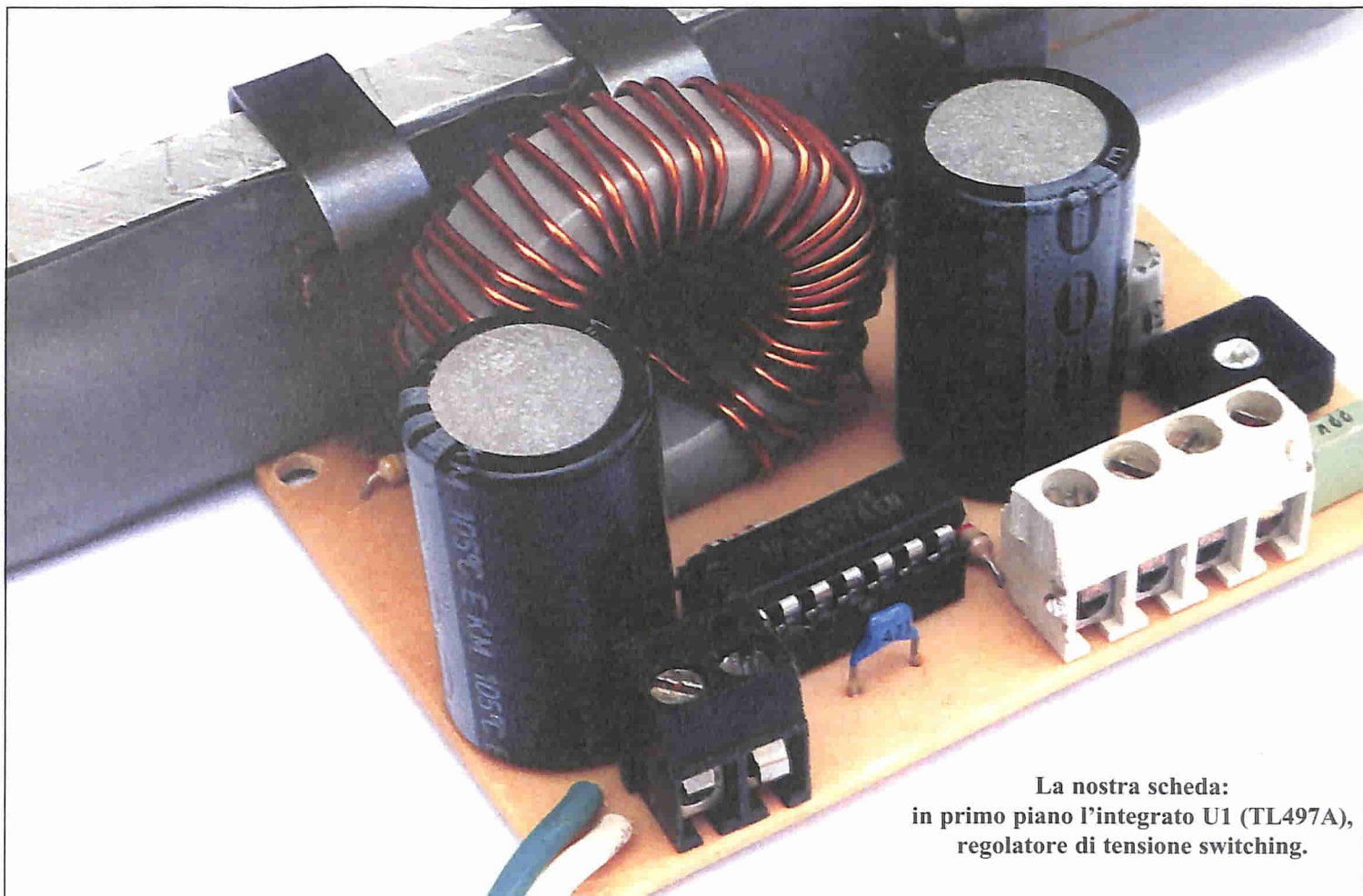
A determinare la frequenza (22 KHz) dell'oscillatore interno di U1 è la sola capacità C2, collegata al pin 3 verso massa. L'uscita localizzata al pin 8 va a pilotare il Gate del mosfet di potenza T1, il cui Source è collegato a massa, ed il Drain ad un capo dell'induttore L1. Per un fenomeno induttivo, quando la bobina viene posta a massa dal mosfet T1, al rilascio si formano dei picchi di tensione che raggiungono i 28 volt circa. Ma cosa accade esattamente? Per capirlo a fondo occorrerebbe avere non poche nozioni di elettrotecnica, dunque cerchiamo di spiegarlo in sintesi: sappiamo che una generica bobina è caratterizzata da un'induttanza, e che la proprietà rilevante dell'induttanza è di immagazzinare energia quando viene percorsa da corrente; anzi, una sua particolarità è di avere carattere inerziale nei riguardi della corrente, tanto che se si interrompe il circuito che l'alimenta, essa tende ad opporsi a tale situazione, cercando di mantenere la stessa

I COMPONENTI UTILIZZATI

R1 0,02 ohm, 50 W
R2 10 Kohm
R3 470 ohm
R4 1,2 Kohm
R5 33 Kohm
R6 47 Kohm
R7 47 Kohm
R8 2,2 ohm
R9 2,2 ohm
R10 100 Kohm trimmer
C1 1.000 µF 50 V elettrolitico
C2 470 pF ceramico
C3 100 KpF poliestere
C4 1.000 µF 50 V elettrolitico

C5 100 KpF poliestere
C6 22 µF 50 V elettrolitico
C7 22 µF 50 V elettrolitico
C8 4,7 µF 50 V elettrolitico
C9 0,22 µF poliestere
C10 0,22 µF poliestere
D1 MBR1045 (diodo fast)
T1 IRF840
U1 TL497A
U2 TDA7241
L1 Vedi testo

Le resistenze fisse, eccetto R1, sono da ¼ di watt, con tolleranza 5%.



La nostra scheda:
in primo piano l'integrato U1 (TL497A),
regolatore di tensione switching.

intensità di corrente. Ecco perché trattando carichi induttivi conviene sempre mettere un condensatore in parallelo all'interruttore; in caso contrario scocca un arco elettrico la cui intensità e durata dipendono dal valore dell'induttanza e dalle grandezze di tensione e corrente. Quando la commutazione viene svolta da componenti a semiconduttore, è d'uso inserire diodi che proteggano gli stessi dall'inversione di polarità.

Questo perché l'energia immagazzinata nell'induttore tende a scaricarsi verso l'esterno, determinando stavolta una tensione inversa rispetto a quella dell'istante precedente; e c'è di più: l'ampiezza della tensione inversa è tanto più elevata, quanto minore è l'intervallo di tempo entro cui la si considera. Tutto questo vale in regime continuo, cioè applicando alla bobina una tensione di valore costante. Trasferendo il concetto all'elevatore switching impiegato nel nostro circuito, possiamo dire che la bobina L1 sfrutta appieno l'effetto di autoinduzione: essa viene alimentata ad impulsi, ovvero con brevi periodi di tensione continua, quindi viene isolata. A ciò provvede il mosfet T1, che quando riceve un impulso a livello logico va in piena conduzione e lascia che i 12 volt della batteria siano applicati ad essa; nelle pause, cioè quando il gate non riceve l'1 logi-

co, il transistor torna in interdizione e scollega l'alimentazione dall'induttanza.

ben più di 12 volt

E' proprio in questo istante che l'energia immagazzinata in L1 si scarica: ai suoi capi troviamo una differenza di poten-

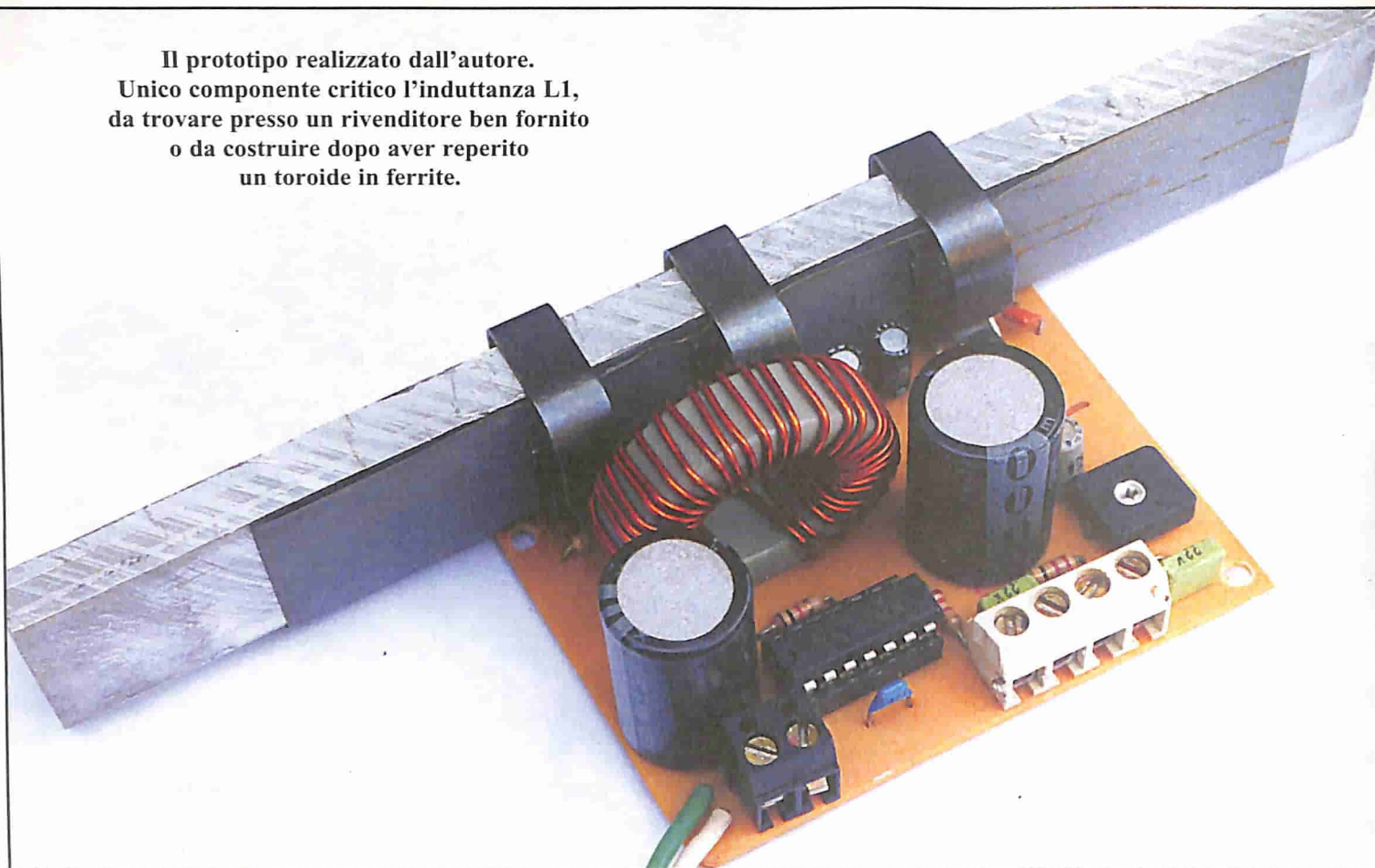
ziale ben maggiore dei 12 volt, solo che adesso il positivo è localizzato sul drain del mosfet, ed il negativo verso il +12V; non potendo chiudere il circuito sul T1, la corrente scorre attraverso il diodo D1, cosicché ogni impulso derivante dalla reazione di indotto carica l'elettrolitico C4 (condensatore di grande capacità, quanta ne basta ad alimentare il boo-

IL COLLEGAMENTO CON L'AUTORADIO

Prima di collegare l'ingresso del segnale all'uscita dell'autoradio, è bene accertarsi del tipo di stadio finale che essa monta: in particolare, se l'uscita è a ponte o singola. A proposito diciamo che tutte le autoradio amplificate hanno lo stadio finale a ponte, ed in tal caso è necessario qualche accorgimento, per evitare danni. In questo caso prelevate l'audio da un solo filo rispetto alla massa di riferimento (il negativo d'alimentazione) quindi, se avete fatto un booster stereo, collegate a ciascun punto IN uno dei morsetti del rispettivo canale d'uscita dell'autoradio. Non connettete assolutamente entrambi i capi, perché mettendone uno a massa si farebbe quasi certamente saltare i preziosi finali, che sono oltretutto introvabili!

Comunque, la cosa migliore è disporre di una presa "pre-out", così da prelevare la BF direttamente dallo stadio preamplificatore dell'hi-fi, evitando il dilemma riguardante i morsetti d'uscita e la configurazione dello stadio di potenza.

**Il prototipo realizzato dall'autore.
Unico componente critico l'induttanza L1,
da trovare presso un rivenditore ben fornito
o da costruire dopo aver reperito
un toroide in ferrite.**



ster). Notate che lo stesso diodo impedisce la scarica delle capacità di livellamento ad opera del mosfet, quando questo passa in conduzione. Quanto a C3 e C5, si tratta di elementi in poliestere utili a sopprimere i residui d'alta frequenza dovuti agli spikes prodotti dalla commutazione del T1; se non ci fossero, l'ascolto della musica sarebbe affetto da una sorta di soffio o sibilo nella zona dei toni acuti.

Attraverso le due resistenze R4 ed R5, parte della tensione in uscita ritorna al pin 1, che costituisce l'ingresso del comparatore d'errore; abbiamo insomma una retroazione, utile per la regolazione dello switching, il cui funzionamento può essere così spiegato: innanzitutto va detto che il controllo è operato in PWM, nel senso che per mantenere un certo valore di tensione l'integrato allarga o restringe gli impulsi che manda al gate del mosfet.

vediamo come

Quindi, supponiamo che inizialmente la differenza di potenziale continua filtrata da C3, C4 e C5 salga eccessivamente: cresce così anche la tensione riportata dal partitore R5/R4, quindi il comparatore di errore rileva un aumento del valore di ingresso, ed interviene sul duty-

cycle dell'onda rettangolare che esce e va al mosfet; in pratica lo restringe, facendo sì che la bobina sia alimentata, in ogni periodo, per un tempo più breve di prima. La conseguenza di ciò è che diminuisce l'energia induttiva che L1 può immagazzinare in ogni ciclo, quindi anche quella restituita all'elettrolitico, pertanto la tensione continua si abbassa e torna al valore voluto.

Se invece, per effetto del maggior assorbimento da parte del TDA7241 (es. quando si alza un po' il volume della musica...) il C4 tendesse a scaricarsi eccessivamente, il piedino 1 sentirebbe un abbassamento del potenziale di riferimento, cosicché il comparatore andrebbe a restituire impulsi rettangolari con duty-cycle più alto; il risultato è presto detto: in ogni periodo del segnale a 22

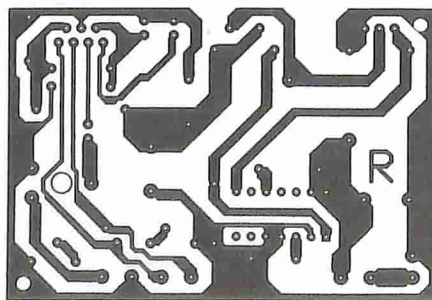
KHz il mosfet T1 tiene alimentata la bobina per un tempo maggiore, quindi essa immagazzina una maggior quantità di energia e ne può cedere in proporzione. unque, l'elettrolitico C4 viene caricato per un tempo più lungo, e riesce a riportare la tensione ai propri capi al solito valore di circa 28 volt.

tensione costante

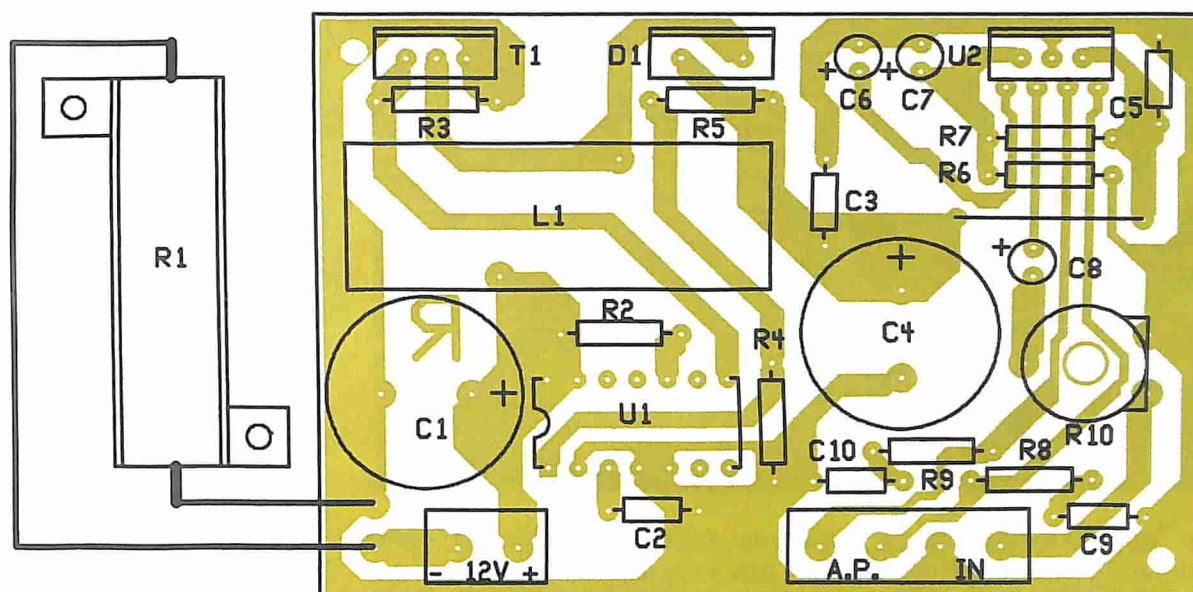
Lo scopo dello switching retroazionato è dunque quello di alimentare il finale di potenza con una tensione, opportunamente calcolata, costante il più possibile. Ciò consente, rispetto ad un alimentatore non regolato, di partire da tensioni più basse, e perciò di sfruttare a pieno le prestazioni del TDA7241. Usando un alimentatore libero, avremmo dovuto dare una tensione a vuoto di circa il 20 % in più, costringendo l'integrato ST a funzionare al limite della rottura.

Notate che il valore di tensione erogato dallo switching dipende strettamente dal dimensionamento del partitore R4/R5: maggiore è R5, più è grande la differenza di potenziale ai capi di C3, C4 e C5, e viceversa. Per R4, il discorso è esattamente l'opposto. Da notare la presenza della resistenza di potenza, che collegata in serie al negativo di

Traccia lato rame 1:1



Il circuito stampato.



alimentazione, proveniente dalla batteria, funge da disaccoppiamento e permette di limitare il rischio di autoscillazioni dello stadio BF.

la bassa frequenza

Descritta l'alimentazione, passiamo ora alla parte di bassa frequenza. Essa è formata da un unico integrato della SGS-Thomson siglato TDA7241, un monolitico che esternamente si presenta in case TO-220 con 7 pin disposti su due file sfalsate. Le sue caratteristiche tecniche sono discrete, ed è quindi adatto a realizzare piccoli amplificatori d'alta fedeltà per auto e casa. Con una tensione di alimentazione di 28V, si raggiunge in uscita una potenza di circa 50W su 4 ohm di impedenza di carico, valori in corrispondenza dei quali la distorsione armonica al massimo del volume è del 10 %.

L'alimentazione fa capo al pin 6 di U2, mentre l'ingresso audio al pin 3 viene filtrato da C8, che blocca eventuali ten-

sioni continue di polarizzazione presenti all'uscita dell'autoradio o del preamplificatore collegato ai morsetti IN. Il segnale BF può essere attenuato mediante il trimmer R10 (che volendo può essere anche un potenziometro) per adattarne il livello, così da garantire un'amplificazione senza troppa distorsione. E' ovvio che R10 va registrato in modo da permettere che, poco prima del massimo volume dell'autoradio, il booster sviluppi i suoi 50 watt.

I piedini 5 e 7 sono l'uscita dello stadio di potenza, che essendo del tipo a ponte ha appunto entrambi gli elettrodi sollevati da massa; tra di essi bisogna collegare l'altoparlante, che deve avere un'impedenza di 4 o 8 ohm, ma mai inferiore. Come si può notare dallo schema, l'altoparlante non risulta essere collegato a massa, perché nel suo interno sono presenti due amplificatori elementari collegati a ponte, e cioè con le due uscite connesse ai due terminali del trasduttore, e gli ingressi sfasati di 180° l'uno rispetto all'altro.

Con questa configurazione circuitale si

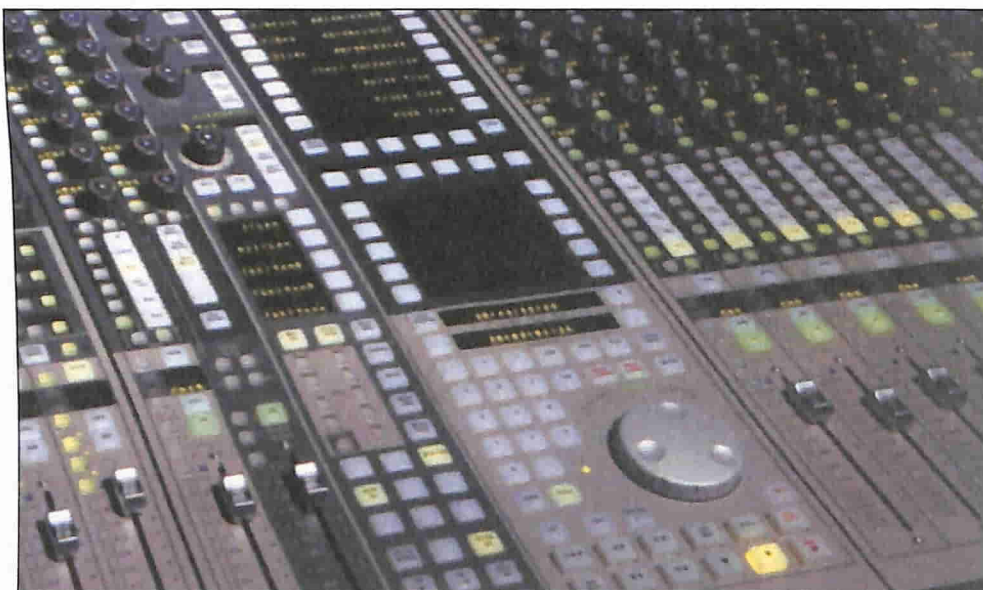
possono ottenere potenze maggiori con tensioni di alimentazioni relativamente basse, prerogativa che sfruttiamo appieno. Naturalmente, neanche per la versione stereo è possibile realizzare collegamenti in comune nelle uscite: infatti ogni altoparlante deve essere collegato mediante due fili distinti ed esclusivi alla propria uscita; altrimenti è facile danneggiare gli stadi di potenza dei TDA7241.

Il montaggio

Per assemblare l'amplificatore, l'unico componente critico è l'induttanza L1, che può essere acquistato già realizzato, di valore uguale o prossimo a 500 μ H (almeno 2 A di corrente) oppure realizzato procurandosi un toroide in ferrite del diametro esterno di 3,3 cm, ed avvolgendovi 34÷40 spire di filo smaltato in rame da 1mm di sezione, avendo cura di spaziarle uniformemente su tutto il nucleo. Comunque, come al solito occorre preparare un circuito stampato seguen-

ANCHE L'ALIMENTAZIONE...

...vuole la sua parte, ovvero non bastano due fili: infatti, soprattutto se realizzate il booster in versione stereo, dovete pensare a fare un cablaggio come si deve, prevedendo due cavi di sezione pari ad almeno 4 mmq, da connettere direttamente sui morsetti della batteria, ovvero il più vicino possibile ad essi. E poi, non sarebbe male inserire un'induttanza da 1,5÷2 mH sul cavo positivo, in modo che, insieme ad R1 e C1, consenta di filtrare i numerosi disturbi presenti nell'impianto elettrico dell'auto, soprattutto quando vengono azionati carichi induttivi quali i tergicristalli, l'elettroventola del radiatore, quella del condizionamento dell'abitacolo. Chiaramente l'induttanza di filtro deve poter reggere la massima corrente assorbita dal booster, cioè 2,5 ampère in versione mono, e circa 5 A per il circuito stereofonico.



do la traccia lato rame illustrata in queste pagine a grandezza naturale, e procedendo per fotoincisione; a tal proposito, conviene ricavare la pellicola da una buona fotocopia della stessa traccia su carta da lucido o acetato. Procuratevi tutto il resto del materiale, passate dunque all'assemblaggio: seguendo il piano di montaggio visibile in figura, comincerete ad inserire l'unico ponticello presente e, naturalmente, le resistenze. Poi sarà la volta dello zoccolo per l'integrato U1, che deve stare posizionato con la tacca di riferimento posta verso il condensatore C1. Proseguite sistemando i condensatori ceramici, che non avendo polarità posso essere inseriti senza rispettare alcun verso; per i condensatori elettrolitici invece è necessario individuare la giusta polarità, attraverso il segno negativo disegnato sul loro dorso, rivolgendo quindi C6 e C7 con il segno meno verso l'alto, e C8 con il solito meno verso il basso. Parliamo ovviamente considerando di guardare il circuito stampato come lo si vede nel disegno di montaggio pubblicato in queste pagine. Sempre in ordine di altezza, monterete T1, D1, ed il TDA7241, che può entrare soltanto nel verso giusto, per poi concludere con l'inserimento di C1 e C4, della bobina L1 e della resistenza R1, non prevista sullo stampato per ovvie ragioni di ingombro.

l'integrato

Sistematelo infine il TL497 nel proprio zoccolo, badando di inserirlo come mostrato dagli appositi disegni, ovvero di far coincidere la sua tacca di riferimento con quella dello zoccolo stesso. Se tutti gli accorgimenti descritti sono stati seguiti con attenzione e se avete

realizzato delle buone saldature, il circuito, una volta alimentato, non esiterà a funzionare a primo colpo, anche perché non sono necessarie tarature ad esclusione del trimmer R10, che serve solamente da adattatore al segnale BF da amplificare.

il collaudo

E' molto importante precisare che a causa delle discrete correnti in circolazione, T1, D1 e U2 devono necessariamente, anche al momento del collaudo, essere dotati di dissipatore termico: in particolare, per il mosfet ed il diodo occorre un radiatore da non più di 10 °C/W, mentre per il TDA7241 conviene adoperare un'aletta da 4÷5 °C/W. Per tutti, è bene interporre un foglietto di mica isolante spalmato su entrambe le facce con pasta al silicone, così da isolare elettricamente i dissipatori, garantendo comunque un ottimo smaltimento del calore prodotto.

E' anche possibile utilizzare un unico radiatore, da non più di 1,5 °C/W di resistenza termica, isolando con la solita mica e delle rondelle in teflon: infatti,



in questo caso è vitale evitare contatti elettrici tra le parti metalliche dei mosfet, del diodo e del TDA7241; già, perché l'aletta di quest'ultimo è collegata internamente a massa, quella del T1 sul terminale di Drain, e quella del diodo al catodo.

la dissipazione

Nel nostro prototipo è stato adoperato un dissipatore termico ad L (come si può notare nella foto) ma va benissimo qualunque forma che sia possibile adattare al circuito. Infatti la disposizione all'estremità di un lato della basetta di T1, D1 e U2, facilita e rende possibile il fissaggio ad un qualunque dissipatore, che abbia i requisiti minimi richiesti.

Per verificare il funzionamento del circuito, occorre applicargli all'ingresso il segnale uscente da qualsiasi radio, registratore a cassette, ovvero da un'autoradio, alimentandolo con 12 V, usando un alimentatore o batteria capace di erogare almeno 2,5 ampère; il collegamento all'impianto dell'auto è l'ideale. Dopo aver appurato il funzionamento, l'amplificatore può essere racchiuso in un contenitore di metallo e sistemato dentro l'auto, anche nel portabagagli o sotto ad un sedile: l'importante è che vi sia un minimo d'aerazione.

Per una versione stereofonica dell'amplificatore basta realizzare due dispositivi identici progettati, e parallelare l'alimentazione. Le uscite devono risultare separate, senza tenere alcun filo in comune, in quanto, come prima accennato, causerebbe un cortocircuito con conseguente distruzione dei finali.

Per quanto riguarda la scelta degli altoparlanti, deve essere orientata su potenze nell'ordine dei 50 W minimo, con impedenza di 4 ohm. E' possibile collegare due altoparlanti in parallelo da 30 watt-8 ohm, ed ottenere così un totale di 80 Watt, ed una impedenza comunque di 4 ohm. L'amplificatore funziona anche con carichi da 8 ohm, tuttavia la potenza in uscita risulta dimezzata. Va detto che in commercio esistono tantissimi altoparlanti di marca alquanto dubbia, le cui caratteristiche vengono spesso dichiarate a caso; perciò, se non siete più che certi della potenza supportabile da un woofer, eccedete di un buon 50 %, perché molti costruttori di prodotti di basso costo tendono ad esagerare non poco, specificando non la potenza r.m.s. (efficace) ma quella musicale (Weff.x1,5) o addirittura quella impulsiva. ■

SICUREZZA

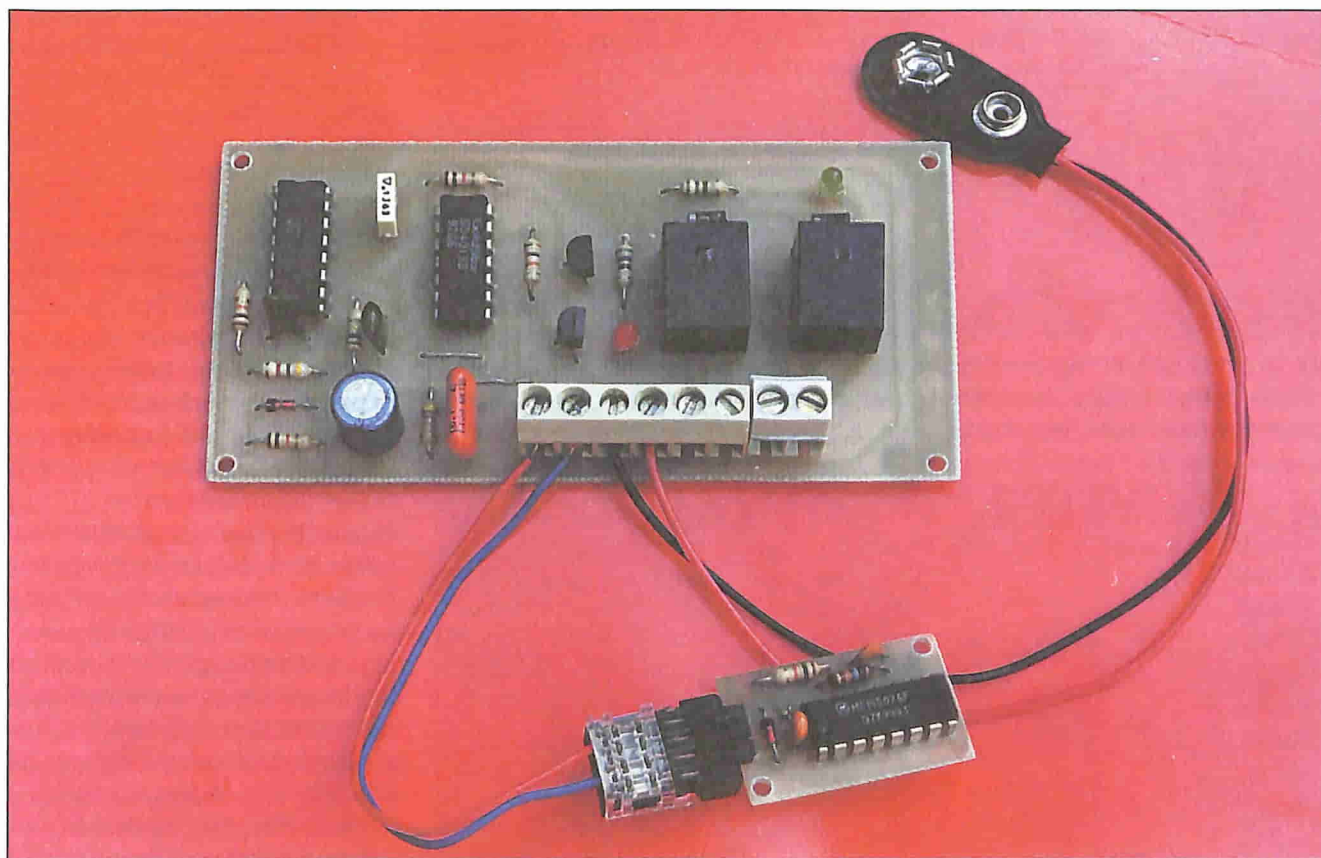
Una serratura CODIFICATA

Realizzata con la nota coppia encoder/decoder MC145026/MC145028

Motorola: per attivarla basta inserire solo una chiave!

La parte fissa contiene la logica di riconoscimento e due relè, uno che scatta quando il codice è esatto, l'altro che si innesca quando viene introdotto un codice sbagliato...

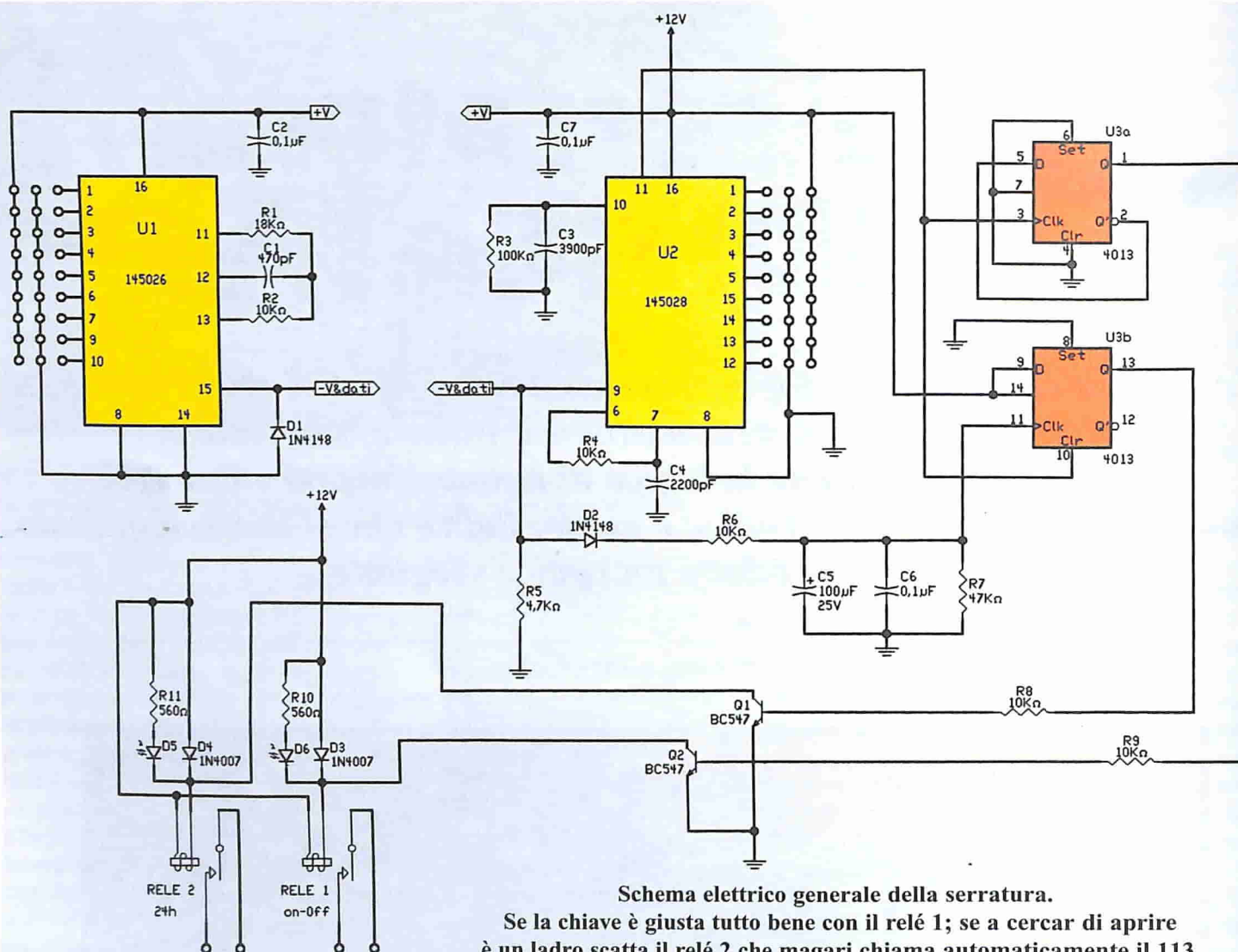
di Margie Tornabuoni



Quando si parla di sicurezza, pensiamo tutti alla tutela delle persone e dei loro beni (oggetti preziosi, denaro, automobili...) ai sistemi per proteggerli, e quindi ai cosiddetti impianti d'allarme, ormai praticamente indispensabili nelle abitazioni e nei negozi, soprattutto nei

periodi "caldi" (in senso figurato...) dell'anno, che coincidono con le partenze in massa per le vacanze: quindi le festività di fine anno, e le ferie d'agosto, che sono i momenti in cui i ladri d'ogni specie (anche quelli meno preparati) possono agire quasi inosservati, mettendo a segno colpi talvolta tutt'altro che tra-

scurabili. Già, anche perché, soprattutto i malviventi improvvisati, quando non trovano ciò che vogliono tendono a sfogare la loro "delusione" distruggendo tutto quello che possono, e lasciando una brutta sorpresa al proprietario della casa, quando, terminate le vacanze, rientrerà alla sua dimora. Dunque, l'esigenza di



Schema elettrico generale della serratura.

Se la chiave è giusta tutto bene con il relé 1; se a cercar di aprire è un ladro scatta il relé 2 che magari chiama automaticamente il 113.

proteggere la proprietà ed anche l'incolumità fisica delle persone, ha spinto le varie aziende specializzate a pro-

gettare e proporre sul mercato impianti antifurto adattabili ad ogni situazione, sistemi di sicurezza che possono

produrre azioni locali, contattare a distanza il proprietario di un locale, le Forze dell'Ordine o corpi privati di vigilanza, o semplicemente che funzionino da deterrente.

In queste pagine vogliamo proporvi una sorta di serratura elettronica a combinazione, composta da un'unità mobile ed una chiave portatile: inserendo quest'ultima in un apposito connettore collegato alla prima, viene trasmesso il codice, comparato dalla logica che provvede a due distinte azioni, ovvero attiva uno dei due relé in base all'esito del confronto. Più precisamente, comanda relé1 se il codice della chiave è uguale a quello impostato localmente con i dip-switch del decoder, mentre attiva relé2 in caso contrario, consentendo di comandare una segnalazione di allarme, ovvero di bloccare una porta, o la stessa serratura elettronica, impedendo nuovi tentativi da parte di qualche malintenzionato che voglia aprirla provando più combinazioni.

I COMPONENTI UTILIZZATI

R1 18 Kohm	D1 1N4148
R2 10 Kohm	D2 1N4148
R3 100 Kohm	D3 1N4004
R4 10 Kohm	D4 1N4004
R5 4,7 Kohm	D5 LED rosso tondo, 5 mm
R6 10 Kohm	D6 LED giallo tondo, 5 mm
R7 47 Kohm	Q1 BC547
R8 10 Kohm	Q2 BC547
R9 10 Kohm	U1 MC145026
R10 560 ohm	U2 MC145028
R11 560 ohm	U3 CD4013
C1 470 pF	RELE'1 Relè miniatura 12 V,
C2 100 nF poliestere	1 scambio 1 A
C3 3,9 nF poliestere	RELE'2 Relè miniatura 12 V,
C4 2,2 nF poliestere	1 scambio 1 A
C5 100 µF 25 VI	
C6 100 nF poliestere	
C7 100 nF poliestere	

Le resistenze sono da ¼ di watt, con tolleranza al 5 %.

Per comprendere meglio il funzionamento del sistema e capire come impiegarlo nel modo più appropriato, possiamo dunque andare a vedere lo schema elettrico illustrato in queste pagine, con la premessa che la parte in alto a sinistra è la chiavetta, mentre il resto è la scheda fissa, cioè il "lettore" che va montato a parete e collegato ad un connettore che permetta il facile inserimento della chiave stessa.

la chiave

Allora, procediamo con ordine ed analizziamo per prima la chiave, cioè il piccolo circuito stampato che dovrete portare con voi ed usare per aprire la serratura: diciamo subito che l'intero sistema si basa sulla nota coppia MC145026/MC145028 Motorola, rispettivamente codificatore e decodificatore ad oltre 19.600 combinazioni (3 elevato alla 9...) collocati il primo nella chiave ed il secondo nell'unità a parete.

Il primo, una volta alimentato provvede a generare un codice seriale (un segnale digitale PPM, ovvero modulazione della posizione degli impulsi) contenente l'impostazione dei suoi 9 pin di codifica, ovvero dei rispettivi dip-switch. Per chi ancora non conoscesse tale chip, facciamo notare che ogni piedino può assumere 3 diversi stati logici, che sono 1, 0 ed "open": il primo corrisponde al potenziale di alimentazione applicato al pin 16 rispetto all'8, lo 0 è ovviamente un valore prossimo a zero volt, mentre open significa che il piedino viene lasciato scollegato; in questo caso un partitore interno provvede ad impostare un livello di tensione intermedio. Notate che per impostare i pin 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, potremmo usare appositi dip-switch a tre stati, ovvero microdeviatori contenenti 9 dip, ciascuno dei quali può essere collegato alla linea positiva (piedino +, 1 logico) a quella negativa (massa, piedino -, 0 logico) o lasciato in mezzo (open, spesso indicato con 0); tuttavia, per ridurre le dimensioni della basetta (che deve risultare piccolissima) lo evitiamo, facendo però correre attorno ai predetti piedini le piste di alimentazione positiva e massa: così facendo, per settare il codice basta unire i pin interessati alle rispettive piste, con una goccia di stagno. In pratica, per l'impostazione ad 1 si stagna il piedino alla pista del +V, per lo 0 si realizza il collegamento a quella della massa, mentre volendo ottenere l'open basta non fare alcuna connessione. Facile, no?

L'IMPOSTAZIONE DEI CODICI

Dai disegni di montaggio avrete notato che non sono stati previsti i tradizionali dip-switch 3-state, pertanto la codifica va impostata unendo con una goccia di stagno i piedini interessati alla pista del +V (1 logico) o a quella di massa (stato 0) ovvero lasciandoli isolati, in base all'impostazione che gli si vuol dare. Ricordate che la chiave può comandare il relè1 della serratura solamente se i suoi 9 bit di codifica sono disposti rispettivamente come quelli del decoder MC145028; per facilitare le operazioni illustriamo qui di seguito la corrispondenza tra i piedini dell'encoder e quelli del decoder MC145028.

Piedino ENCODER	corrispondente DECODER
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	15
7	14
9	13
10	12

Per fare un esempio, supponiamo di voler impostare ad 1 logico i primi 5 bit, ed a zero gli altri: sull'encoder dovete dunque saldare alla pista del +V i piedini 1, 2, 3, 4, 5, ed a quella di massa i restanti 6, 7, 9, 10; riguardo al decoder, dovete invece stagnare i soliti 1, 2, 3, 4, 5 alla pista +V, e 15, 14, 13, 12 alla massa.

Il circuito della chiave è semplicissimo, dato che vi si trova praticamente il chip MC145026 con due resistenze ed un condensatore, componenti necessari ad impostare l'oscillatore interno perché produca una frequenza di clock pari a quella generata dal decoder MC145028, condizione questa indispensabile per il buon funzionamento della serratura. Diversamente, non avverrebbe la decodifi-

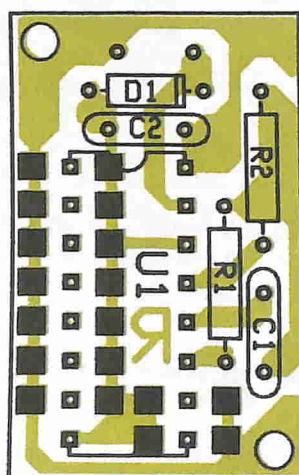
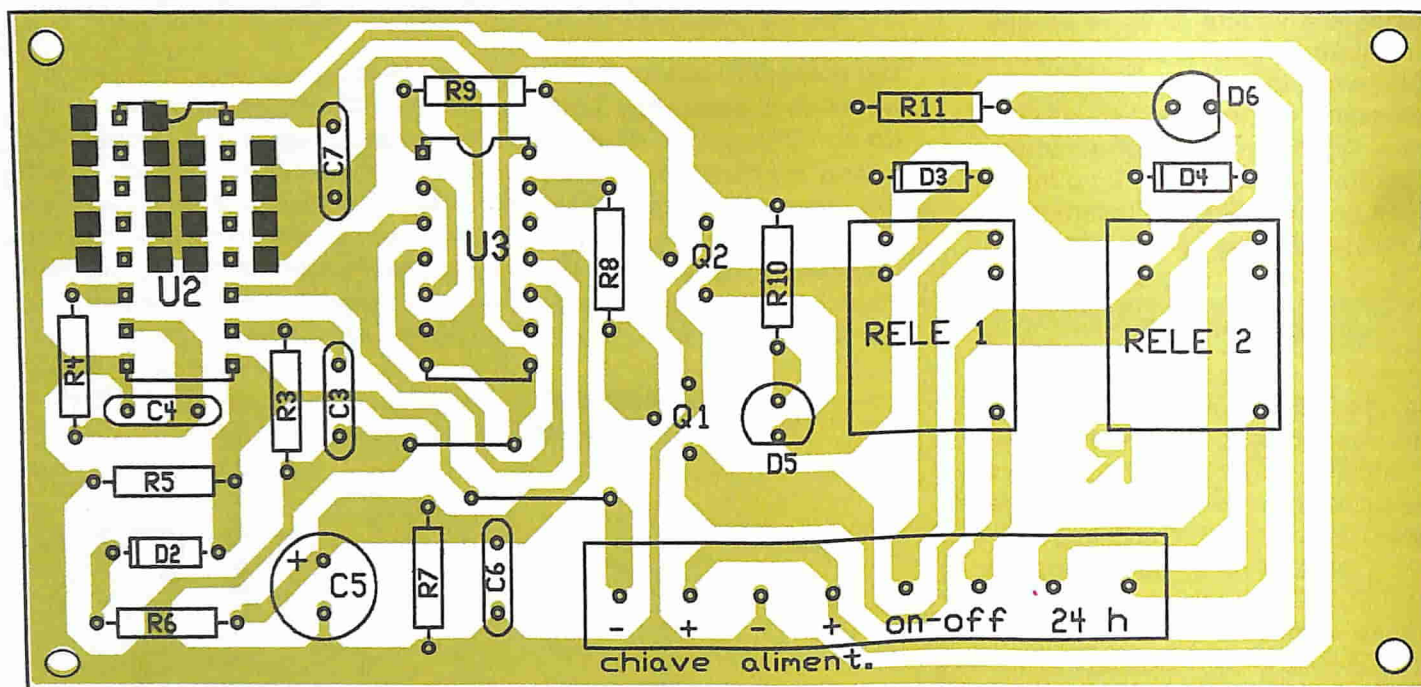
ca anche disponendo ugualmente tutti i dip-switch o comunque i pin di codifica e decodifica.

la scheda base

Dunque, abbiamo detto che inserendo la piccola chiave nel connettore essa riceve l'alimentazione e invia sul contatto -



DUCATO DI VERMEZZO



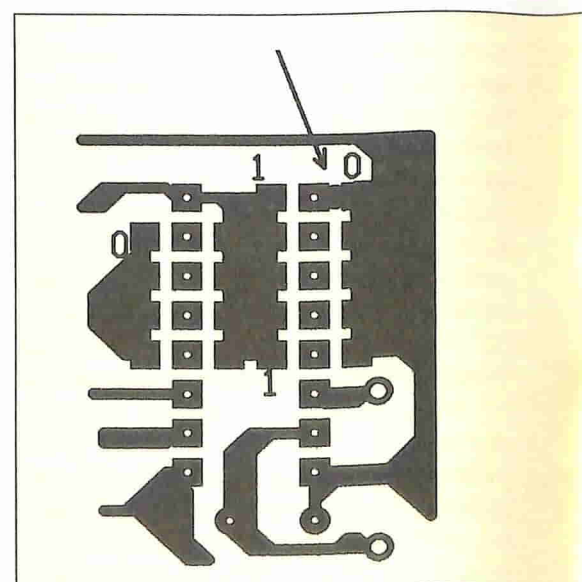
V&Dati il codice seriale: notate per prima cosa il particolare accorgimento con il quale possiamo usare due soli elettrodi; infatti il terminale di massa è collegato all'uscita mediante un diodo (D1) opportunamente connesso, cosicché quando l'uscita è ad 1 logico sulla linea -V&Dati esce il livello alto (circa +V) mentre a zero il diodo conduce e tiene la predetta linea a livello basso (circa +0,6 V). Il segnale seriale viene ricevuto dal decoder MC145028, il quale controlla più volte se il codice contenuto è identico a quello impostato sui propri piedini 1, 2, 3, 4, 5, 15, 14, 13, 12; poiché la frequenza dell'oscillatore interno è settata (mediante la rete R4/C4) ad un valore uguale a quello della chiave, l'uscita Vt (pin 11) assume il livello logico alto solamente se i suoi pin di codifica sono impostati analogamente a quelli dell'MC145026.

Vediamo quindi che la particolare rete connessa attorno al decoder permette di realizzare la funzione di antisabotaggio, ovvero di dare l'allarme se per caso viene inserita una chiave con encoder adatto ma tarato ad una frequenza di clock differente, ovvero con i pin di codifica impostati diversamente da 1, 2, 3, 4, 5, 15, 14, 13, 12 dell'U2. Analizziamo i due modi di funzionamento partendo da quello normale, ovvero ipotizzando che all'inserimento della chiavetta il decodificatore identifichi il treno di impulsi proveniente dall'encoder MC145026: in questo caso l'uscita Vt (pin 11) si pone a livello logico alto con un ritardo di alcune centinaia di millisecondi rispetto all'arrivo del codice, e vi resta per un tempo pari alla durata della trasmissione da parte dell'U1, più un intervallo impostato dalla rete R3/C3.

pochi millisecondi

Ciò provoca il trigger del flip-flop U3a, che è di tipo D e configurato in modo "latch" così da invertire lo stato delle proprie uscite ad ogni impulso positivo che riceve al piedino di clock; inizialmente si ha il piedino 1 a livello basso ed il 2 a zero, quindi inserendo la chiave si ottiene, nel giro di qualche centinaio di millisecondi, l'inversione, cosicché l'1 passa allo stato alto ed il 2 a zero logico. Il transistor Q2 viene portato in conduzione ed il suo collettore alimenta la bobina del relè 1, facendo chiudere il suo

scambio: questo relè serve per l'attivazione o la disattivazione di impianti d'ogni genere, anche se sostanzialmente è destinato al controllo di centraline antifurto; comunque nulla vieta di adoperarlo per controllare elettroserrature, sebbene sia necessario interporre un circuito che produca un impulso. Quanto al secondo flip-flop, diciamo che serve a realizzare il sistema di antisabotaggio, e funziona così: quando il codice è esatto viene resettato dallo stato logico 1 sul piedino 11 del decoder U2, quindi non ha alcun effetto. Invece, se supponiamo di utilizzare una chiave con diverso codice, ovvero il cui encoder lavori ad una diversa frequenza di clock, vediamo che il pin 11 dell'MC145028 resta a zero logico; contemporaneamente, gli impulsi dovuti al



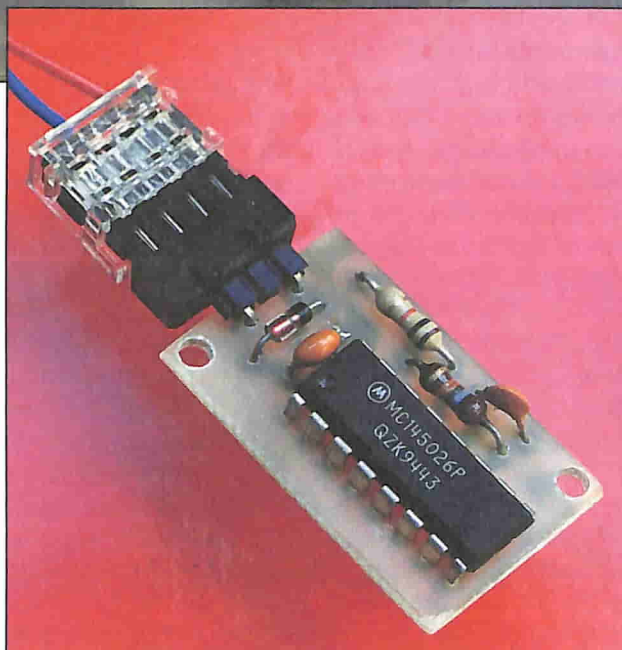


segnale emesso serialmente dall'MC145026 caricano l'elettrolitico C5 (il diodo D2 ne impedisce la scarica...) ed il C6, cosicché in breve tempo (circa 1 secondo) tra il piedino 11 e massa si ottiene una differenza di potenziale corrispondente allo stato 1, e l'U3b viene dunque triggerato.

la chiave è valida?

Essendo anch'esso collegato in modo latch, tale flip-flop inverte lo stato delle proprie uscite, portando a livello alto il piedino 13, ed a zero il 12; siccome l'uscita del decoder resta a zero, il Clr (Clear=Reset) rimane inattivo, ed il flip-flop può dunque lavorare. Pertanto, men-

tre il Q2 resta nello stato di riposo, ovvero nella condizione in cui era stato lasciato dopo l'ultima introduzione di una chiave valida, stavolta passa in saturazione Q1 e viene eccitato il relè2, il cui scambio può servire a chiudere l'ingresso di allarme di una centralina antifurto, a patto che essa sia stata preventivamente attivata, ovvero per comandare una sirena. Notate che i componenti del raddrizzatore, in special modo le resistenze R6/R7 ed il condensatore C5, sono stati dimensionati per ottenere un ritardo maggiore del tempo impiegato dall'MC145028 a riconoscere l'eventuale codice valido, ed a portare l'uscita (pin 11) a livello logico alto: ciò è indispensabile perché prima di far scattare il relè di antisabotaggio bisogna sempre attendere l'eventuale riconoscimento; dato il tempo giusto, se il pin 11 dell'U2 non commuta vuol dire che la chiave usata non è quella giusta. Ed allora, riassumendo, possiamo dire quanto segue: 1) se la chiave ha il codice esatto scatta relè1, e resta eccitato fino a che la stessa chiave non venga

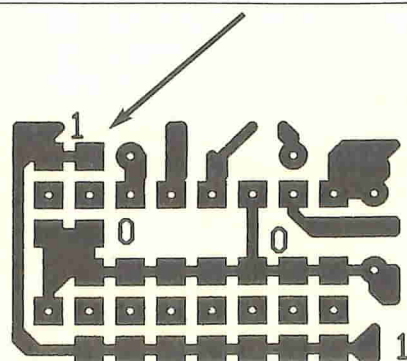


estratta e reintrodotta; 2) se il codice non combacia, scatta invece relè2, ed il relè1 resta nello stato in cui era rimasto dopo l'ultima operazione valida; 3) il relè1 funziona in modo bistabile, nel senso che

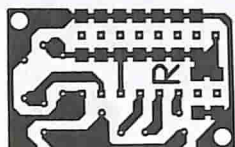
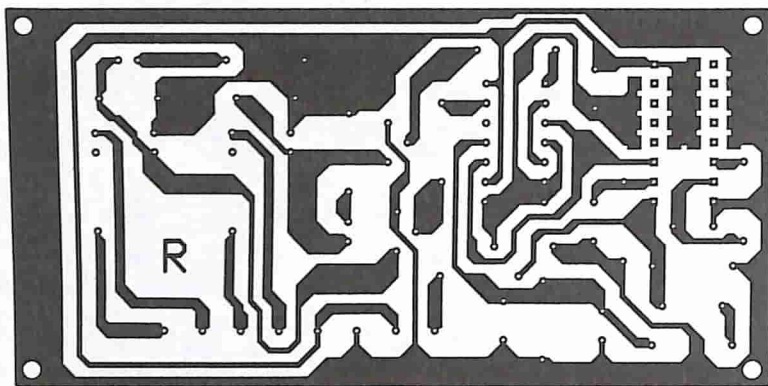
l'introduzione della giusta chiave provoca l'inversione del suo stato, che si mantiene fino alla successiva introduzione; 4) relè2 è bistabile, ma viene resettato quando si introduce la chiave esatta nell'apposito connettore.

i casi pratici

Possono quindi verificarsi i seguenti casi pratici: si inserisce la chiave corretta, dunque si fa scattare relè1, che rimane eccitato fino a che la chiave, dopo essere stata estratta, non viene nuovamente introdotta nel connettore; a questo punto il relè può ricadere. Alla prossima introduzione, si ricomincia da capo, a meno che non venga meno l'alimentazione: in tale evenienza il circuito viene ripristinato; dunque, se relè1 è eccita-



Particolare delle basette: ecco dove effettuare le saldature per l'assegnazione del codice.



Disegni dei circuiti stampati.
Le basette vanno realizzate tenendo conto delle tracce qui suggerite.

to e cade l'alimentazione, si riparte con tutto a riposo, e per eccitare il relè occorre rimettere la chiavetta nel connettore. Se in ogni momento viene introdotta una chiave non appropriata, entro 1 secondo scatta relè2, ma non viene mutata la condizione del primo relè, che se è scattato resta attivo, mentre se è diseccitato rimane a riposo. Due segnalazioni ottiche provvedono ad indicare, all'esterno, la situazione in cui si trova la serratura, così da aiutare l'utilizzatore facendogli comprendere cosa deve fare: quando è attivo relè1 è acceso il LED D6 (giallo) e quindi l'inserimento della chiavetta provocherà la disattivazione del predetto relè e dunque dell'impianto ad esso collegato. Se è eccitato il relè2, si illumina D5 (LED rosso) indicando che è scattato l'allarme antisabotaggio, che può essere resettato introducendo la chiave esatta.

l'antisabotaggio

Notate infine che l'introduzione di una chiave esatta può resettare il relè d'allarme (relè2) mentre una chiave incorretta non altera lo stato del relè1. Ciò è giusto, perché un persona non abilitata non deve alterare il sistema, e semmai è corretto che scatti un allarme ad indicare il tentativo di effrazione; inoltre, se è scattato questo allarme il proprietario del locale deve poterlo disattivare, appunto immettendo la chiave esatta. Osservate, ancora, che il relè2 scatta indipendentemente dallo stato dell'1, ovvero dà l'allarme antisabotaggio anche se relè 1 è a riposo.

Bene, a questo punto possiamo passare

dalla teoria alla pratica, e vedere come costruire la serratura elettronica: per questo progetto occorrono due circuiti stampati, di cui uno è la chiave e l'altro la base; potete realizzare entrambi per fotoincisione, ricavando le pellicole facendo delle buone fotocopie delle rispettive tracce (illustrate in queste pagine a grandezza naturale...) su carta da lucido o acetato, ovvero su normale foglio bianco, avendo però l'accortezza (in quest'ultimo caso) di allungare di un paio di minuti il tempo d'esposizione nel bromografo. I relè devono essere del tipo miniatura (ITT-MZ o compatibili) e con piedinatura adatta alla traccia dello stampato; per il montaggio non vi è alcun problema, dato che entrano solamente nel verso giusto. Non dimenticate i ponticelli di interconnessione (ricavabili da avanti tagliati da terminali di diodi o resistenze...) e provvedete a saldare 4 morsettiere bipolari a passo 5 mm per c.s. in corrispondenza delle piazzole marcate "chiave", "aliment.", "on-off" e "24 h". Ora non resta che inserire gli integrati rimasti fuori nei rispettivi zoccoli, avendo cura di orientarli nel verso giu-

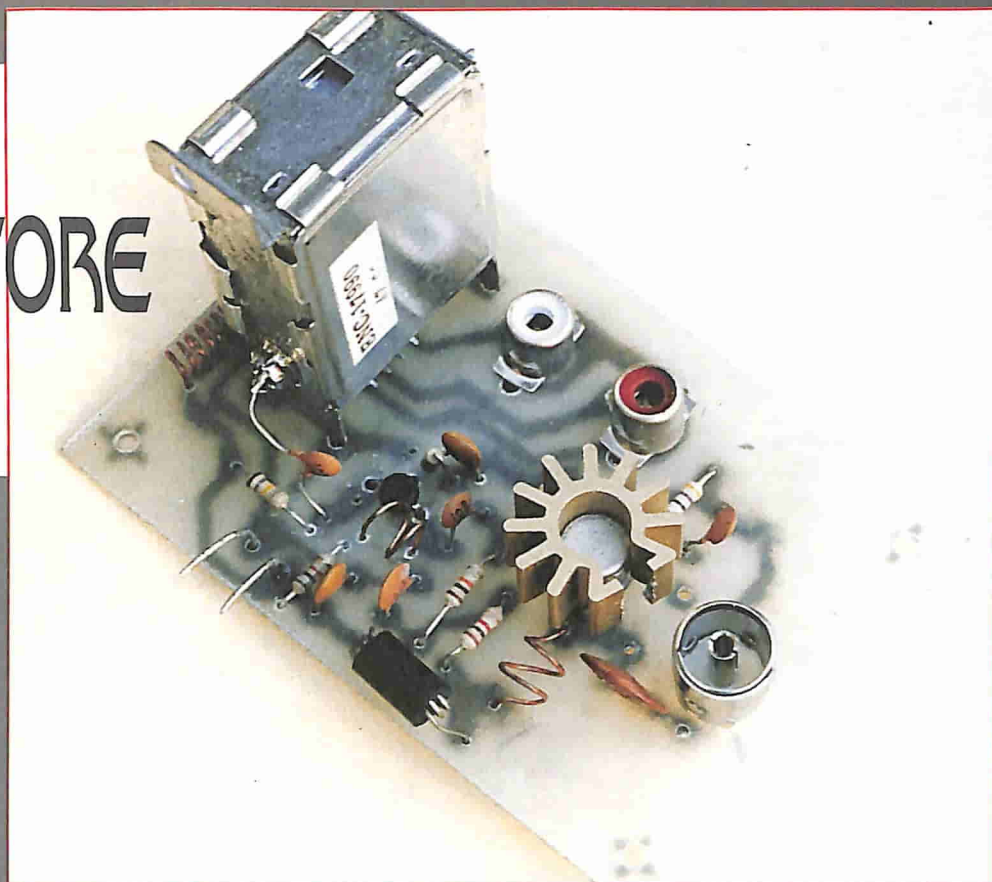


sto, ovvero di far coincidere le loro tacche di riferimento.

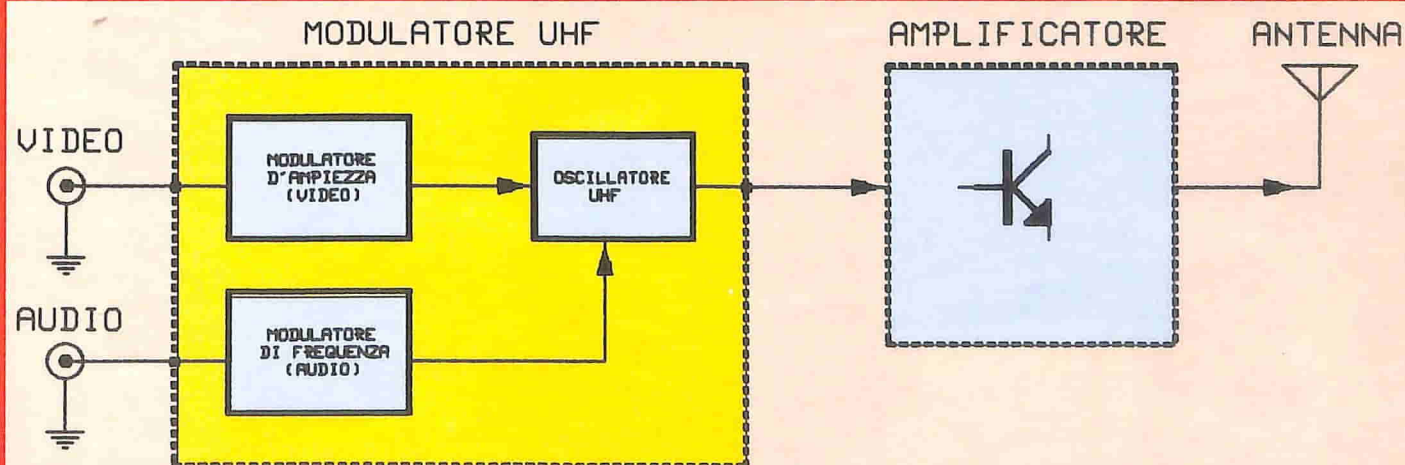
per i codici

Per l'impostazione dei codici, avrete notato che non sono stati previsti i dip-switch 3-state: ciò ha consentito di ridurre le dimensioni delle basette, ma soprattutto di evitare lunghe ricerche a chi decide di intraprendere la realizzazione della serratura elettronica, dato che molti rivenditori hanno solamente dip binari (on/off). Dunque, la codifica va fatta come accennato qualche paragrafo indietro, ovvero unendo con una goccia di stagno i piedini di codifica alla pista del +V (1 logico) o a quella di massa (stato 0) ovvero lasciandoli isolati, in base all'impostazione che gli si vuol dare. Ricordate che la chiave può comandare il relè1 della serratura solamente se i suoi 9 bit di codifica sono disposti rispettivamente come quelli del decoder MC145028; per facilitare il settaggio illustriamo in queste pagine una tabella di corrispondenza tra i piedini dell'encoder e quelli del decoder. Quanto alla connessione tra chiave e circuito base della serratura, occorre prevedere un apposito connettore: a tal proposito possiamo suggerire di chiudere il piccolo c.s. in una scatola di plastica dalla quale spunti uno spinotto jack mono, ai cui elettrodi collegare i punti +V e -V&Data. In particolare, conviene connettere il + alla punta, ed il -V&Data all'elettrodo più grande. Sul pannello della scheda base montate una presa adatta al jack (mono anch'essa...) e saldatevi al contatto di massa (quello ad anello...) il -chiave, ed a quello più interno il +chiave. Riguardo all'alimentazione, il tutto richiede 12 volt c.c. stabilizzati ed una corrente di circa 150 milliampère: basta dunque un alimentatore di quelli a cubo provvisto di regolazione. Ovviamente il + si connette al +aliment ed il negativo al -aliment (massa). Ultima cosa: dei relè mettiamo a disposizione il solo contatto normalmente aperto, dunque quando uno di essi scatta vengono cortocircuitati i rispettivi morsetti; in pratica, on-off corrispondono allo scambio del relè1 (comando) e 24 h sono quelli del relè2 (antisabotaggio). Detto questo riteniamo possiate installare ed adoperare al meglio l'apparato, posizionandolo in una scatola ad incasso e disponendo il connettore jack e i due LED sul pannello che dà all'esterno, magari vicino alla porta o al luogo dove si trova l'impianto d'allarme. Quindi, buon lavoro...

PROGETTO TRASMETTITORE TELEVISIVO



Per costruire il vostro primo TX per i canali TV, con il quale potete vedere e sentire in qualsiasi televisore in bianco e nero o a colori le immagini di una telecamera o il contenuto di una cassetta letta da un videoregistratore, il tutto senza alcun filo di collegamento. Il progetto è apparso su Elettronica 2000 in Aprile 1999.



Il modulatore UHF (Codice Mod. 1) è disponibile a richiesta dietro versamento di un vaglia postale di lire 39mila. Indirizzare il vaglia a Elettronica 2000, C.so Vitt. Emanuele 15, 20122 Milano.



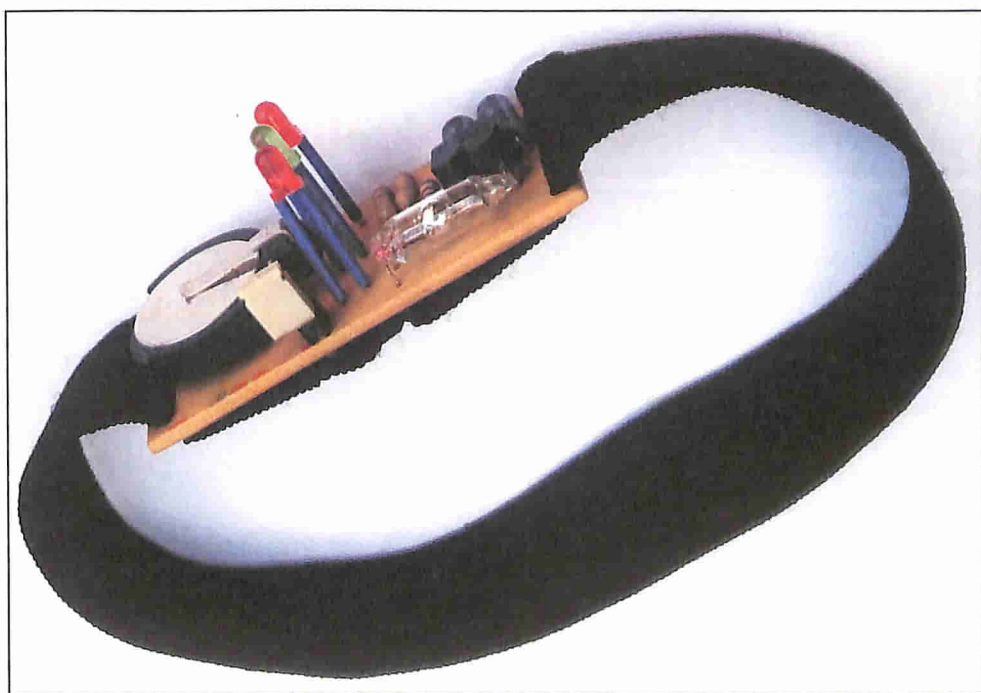


TEMPO LIBERO

FLASH GADGET

Un simpatico lampeggiatore elettronico che trova applicazioni anche nella sicurezza di chi pratica footing. Applicato addosso diventa un valido salvavita in quanto i suoi lampi possono essere notati anche a notevole distanza da automobilisti e motociclisti

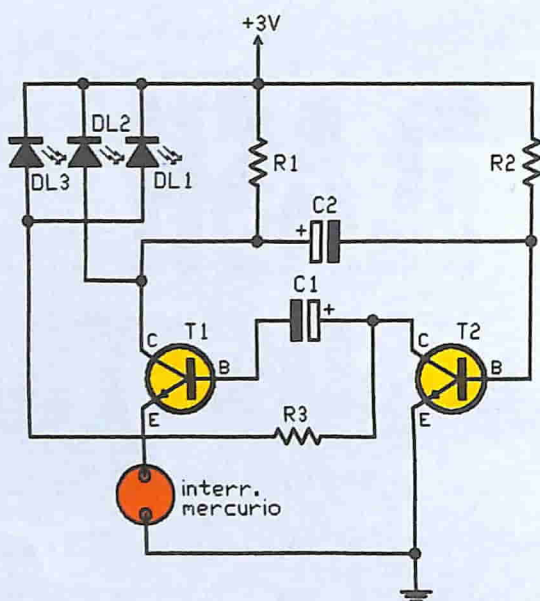
di Ben Noya



A

volte capita di sentire o leggere sul giornale che, per strada, un passante o un ciclista viene investito nelle ore notturne da un'automobile: certamente brutte notizie, ma non sempre la colpa è del conducente, anche perché in presenza di fitta nebbia, la visibilità si riduce a pochi metri. Certo, in casi del genere il buon senso imporrebbe di starsene tutti a casa, buoni, buoni, ma non sempre è possibile: se è vero che i ciclisti e i "corridori" della domenica potrebbero anche rinunciare alla loro passione, chi gira in auto purtroppo si trova spesso a dover uscire anche se vorrebbe restarsene in poltrona a guardare la TV. La sera, specie d'inverno, a

HOOCH COURTESY



R1 180 Kohm ¼ W, 5 %
R2 180 Kohm ¼ W, 5 %
R3 100 ohm ¼ W, 5 %

C1 10 µF 16 V
C2 10 µF 16 V

DL1 LED rosso ad alta efficienza
DL2 LED verde ad alta efficienza
DL3 LED rosso ad alta efficienza

T1 BC547B
T2 BC547B

Varie: interruttore unipolare o ampolla al mercurio, portapila a bottone da circuito stampato, pila a bottone CR2032.

correre maggior rischio in tal senso sono sicuramente i podisti, che quotidianamente si allenano per prepararsi alle gare. Il piccolo ma efficace circuito che viene proposto questo mese è proprio un salvavita per podisti, cioè un potente e visibile lampeggiatore formato da tre LED ad alta luminosità, lampeggianti, con qualche particolare caratteristica:

l'elettronica che li controlla è un banale multivibratore astabile formato da due soli transistor, che connessi secondo lo schema canonico generano un treno di impulsi dell'ampiezza sufficiente a far accendere alternativamente i diodi luminosi.

Questi sono pilotati uno da un transistor e due dall'altro, in modo da real-
zare un lampeggiatore che vede l'alternarsi di due luci di colore diverso: in particolare, i LED sono disposti in fila, ed una volta si accende il centrale (verde) la volta dopo i due estremi (rossi), e così via. Va poi notato che le due temporizzazioni sono leggermente diverse, nel senso che i transistor vanno in conduzione per periodi differenti e non uguali; questo per far lampeggiare brevemente il diodo centrale, e con una intensità maggiore, e per avere maggior persistenza nei LED esterni rossi.

Il circuito funziona ovviamente a pile, dato che va portato con sé: anzi, lo stampato prevede anche l'alloggiamento della pila a bottone, con tanto di portabatteria a clip; due fori laterali allo stampato permettono l'inserimento di un elastico, così da poter fissare facilmente il lampeggiatore al braccio o ad una cintura, quest'ultima da stringere poi alla "vita".

Potevamo dunque fermarci qui, invece abbiamo pensato che il circuito può essere utilizzato anche come gadget: infatti, se l'avete notato l'accensione è automatica, grazie ad un'ampolla al mercurio che permette di chiuderne il ramo d'alimentazione negativo ogni volta che chi lo indossa comincia a muoversi. Dunque, si può anche pensare di legarsi due dispositivi addosso, e di realizzare un suggestivo effetto luminoso per un travestimento o per quando si va a ballare in pista, in una sala dove la luce è

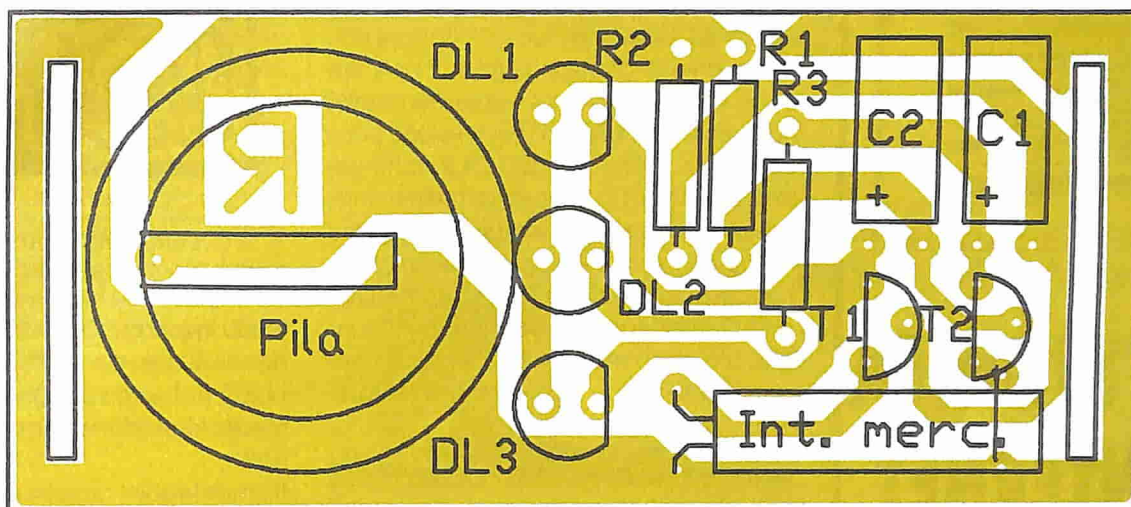
LE AMPOLLE AL MERCURIO

Anche dette "interruttori ad inclinazione", sono particolari interruttori composti da due elettrodi racchiusi in un'ampolla di vetro nella quale si trova una goccia di mercurio, l'unico metallo liquido esistente in natura. Ma cosa accade in questo componente? Semplice, in condizioni normali, cioè quando esso si trova capovolto, gli elettrodi sono tra loro isolati perché il mercurio non li tocca e resta dall'altra parte dell'ampolla; quando invece si inclina l'ampolla, tanto da far scorrere la goccia contro i contatti, questi risultano in cortocircuito, come in un classico interruttore, giacché il mercurio è (come tutti i metalli) un perfetto conduttore di energia elettrica, sebbene il suo stato di aggregazione liquido possa farne dubitare.

Un grande pregio dell'ampolla qui descritta è la lunghissima durata rispetto ad un interruttore tradizionale, dato che non ha alcuna parte in movimento; inoltre, il componente si presta ad azionamenti automatici ed a comandare attuatori inerziali, dato che i contatti possono essere chiusi semplicemente per effetto di una vibrazione, di uno scossone, o anche solo muovendo o mutandone la posizione rispetto al piano orizzontale. Normalmente trovano impiego negli impianti d'antifurto per auto e moto, dove realizzano un efficace sensore di spostamento. Una caratteristica dell'interruttore al mercurio è l'angolo di inclinazione, ovvero quello per il quale i contatti vengono "bagnati" dal metallo liquido; bene, il funzionamento e l'innesco sicuro di tali componenti si ottiene per un angolo che sia circa 2 volte maggiore di quello tipico di inclinazione dichiarato dal costruttore.

come un gadget

Potevamo dunque fermarci qui, invece abbiamo pensato che il circuito può essere utilizzato anche come gadget: infatti, se l'avete notato l'accensione è automatica, grazie ad un'ampolla al mercurio che permette di chiuderne il ramo d'alimentazione negativo ogni volta che chi lo indossa comincia a muoversi. Dunque, si può anche pensare di legarsi due dispositivi addosso, e di realizzare un suggestivo effetto luminoso per un travestimento o per quando si va a ballare in pista, in una sala dove la luce è



Disposizione dei componenti sulla basetta stampata: il circuito funziona immediatamente.

poca. Se si desidera mantenere sempre attivo il lampeggio, si può escludere quest'ultima opzione, mettendo al posto del contatto al mercurio un piccolo interruttore a levetta, fissato al contenitore plastico nel quale conviene sia collocato il circuito.

Ma per le applicazioni c'è tempo, ora vediamo bene il circuito in sé, mostrato per intero dal relativo schema elettrico; possiamo evincere che è molto elementare, in quanto realizzato con due soli transistor collegati formando un multivibratore astabile. Anzi, per la verità il lampeggiatore non è altro che l'elaborazione del canonico schema dell'astabile a transistor NPN, nel quale i carichi di collettore sono costituiti da diodi lumi-

nosi. E' importante precisare che la scelta dei LED deve essere fatta in base all'utilizzo del gadget: si possono adoperare sia LED normali che ad alta luminosità.

l'alta luminosità

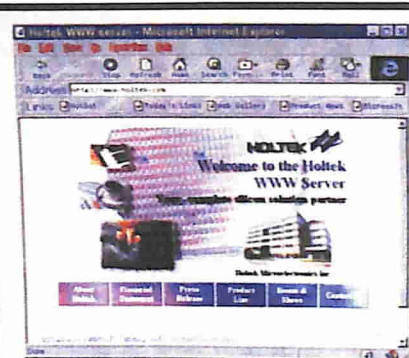
Il primo è il caso in cui debba venire adoperato come gadget, allorché la luce prodotta si vede comunque; il secondo è invece la tipica applicazione nella quale il circuito va indossato da corridori, ciclisti e chi altro deve muoversi per strada al buio o nella nebbia: in questa evenienza è vitale, importante per chi lo indossa, essere notato il più lontano possibile, così da dare -agli automobilisti- il

tempo di reagire e deviare la direzione di marcia della propria vettura, evitando di investire l'indifeso "avventuriero" della notte.

Un LED ad alta luminosità è senza dubbio molto più visibile di un diodo normale, e quindi decisamente più indicato quando si debba costruire un lampeggiatore da portare con sé; ma va bene anche per costruire segnalatori di oggetti ingombranti, angoli di case, ponteggi, auto in "panne" lasciate in sosta sul ciglio della strada, ecc. In ogni caso, siamo certi che i lampeggi possano essere visti in ore notturne alla distanza di quasi un chilometro.

Quanto alla temporizzazione, dipende dai valori dei condensatori, che nel nostro





L'ELETTRONICA SU INTERNET

Un sito amatoriale
pieno di notizie e di
progetti all'indirizzo:

[www.geocities.com/
/siliconvalley/lab/9128](http://www.geocities.com/siliconvalley/lab/9128)

L'informazione
dell'ultimo minuto
e tanti amici pronti
ad aiutarvi
nelle vostre ricerche.



caso sono uguali, nonché dalle resistenze di alimentazione R1 ed R2 anche loro di identico valore, e dalla R3, che si trova collegata solamente sul collettore di T2. Così si riesce ad ottenere due tempi diversi di oscillazione: T1 produce un impulso di durata leggermente inferiore rispetto a T2, con una tensione poco superiore. Perciò il LED DL2, collegato al transistor T1, lampeggia brevemente, ed emettendo una luce più forte attrae maggiormente l'attenzione di chi vede l'oggetto in funzione. Ovviamente DL1 e DL3 lampeggiano con tempi più lunghi, ma sono meno visibili perché vengono accesi con una corrente minore.

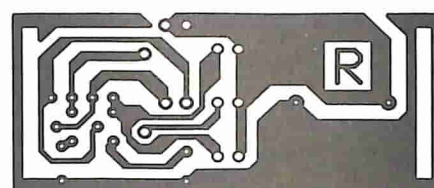
accensione automatica

Abbiamo dunque visto come funziona l'oscillatore ed in che modo esso accende i diodi luminosi collegati sui collettori degli unici due transistor che lo compongono; vediamo ora come si accende il circuito, fermo restando che potete optare per la soluzione da voi preferita, in base all'impiego. Nello schema elettrico appare un'ampollina al mercurio posta in serie all'emettitore di T1, che una volta chiusa collega questo verso massa, e quando non conduce blocca il circuito sui diodi appartenenti al T2.

Ebbene, volendo un lampeggiatore funzionante costantemente basta sostituire l'ampolla al mercurio con un ponticello, così da mantenere sempre attivo il lampeggio; al limite, potete lasciare sempre sotto tensione i punti +V e -, inserendo un interruttore qualunque tra l'emettitore del T1 e massa, così da poter decidere quando accendere e spegnere il tutto. Se invece il lampeggiatore vi serve come segnalatore da tenere legato alla cintura o ad un bracciolo quando andate a correre o pedalate la sera a bordo-strada, conviene usare l'ampolla al mercurio, che va collegata esattamente come mostra lo schema elettrico, avendo cura di mantenere poi il circuito in una posizione tale che a riposo i contatti al mercurio siano aperti.

Quest'ultima soluzione permette di accendere il lampeggiatore solo quando correte, allorché le vibrazioni fanno muovere la goccia di metallo liquido met-

Traccia lato rame 1:1



Il circuito stampato suggerito per la costruzione del lampeggiatore.

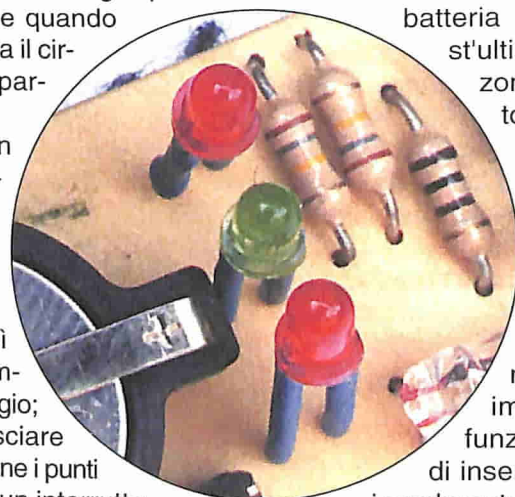
tendo in collegamento gli elettrodi, e chiudendo il circuito elettrico; ovviamente, i LED potranno spegnersi automaticamente quando vi fermerete. Comodo, no?

Il montaggio, anch'esso molto elementare, è alla portata di tutti e non richiede particolari precauzioni. Dopo aver preparato il piccolissimo circuito stampato, seguendo la traccia di queste pagine (le dimensioni sono in scala 1:1, e la basetta è tanto piccola e semplice da poter essere sostituita anche con un pezzetto di "millefori") comincerete con il montaggio del ponticello, delle tre resistenze, dei due transistor, dell'ampollina al mercurio, dei condensatori elettrolitici, dei tre diodi LED, del porta-

batteria da stampato: quest'ultimo è del tipo orizzontale per pile a bottone, del tipo CR2025 o CR2032. Per finire, collocate un piccolo jumper per l'accensione e lo spegnimento del circuito. Unica e consueta raccomandazione per un immediato e sicuro funzionamento, è quella di inserire nel giusto verso i condensatori elettrolitici (che presentano una loro polarizzazione) ed i transistor, nonché i LED: per quest'ultimi è facile riconoscere e riferirsi al catodo, che è il terminale vicino alla smussatura laterale ricavata sul contenitore.

pronto da indossare

Fatto ciò il dispositivo è pronto, e dopo avergli annodato un elastico largo acquistabile in qualunque merceria, provate ad indossarlo ed a vedere come lo trovate; volendo, se lo mettete al braccio potete indossarne due, mentre ne basta uno dietro, se lo fermate alla cintura. Per l'uso come lampeggiatore not-



turno per farsi notare durante un'esplorazione al buio, conviene montare l'ampollina al mercurio, che una volta fissata necessita di una piccola regolazione: il dispositivo deve essere indossato in maniera che la posizione dell'ampolla risulti orizzontale, altrimenti il multivibratore non oscilla oppure lampeggia sempre. Una volta indossato (ad esempio sul braccio) il circuito resterà fisso fino a quando non alzerete il braccio, creando la giusta inclinazione per avvicinare il mercurio dentro l'ampolla ai contatti. Se ciò non avviene, avete inclinato troppo l'ampolla, oppure avete capovolto il circuito. E' bene fare delle prove per poterne constatare personalmente la giusta posizione.

Dopo aver posizionato in modo ottimale l'ampollina, fissatela con del collante a caldo oppure con una goccia di collante cianoacrilato tipo Attak, altrimenti rischierete che con il movimento si possano tranciare i suoi terminali.

In alternativa, dopo aver racchiuso il circuito in un piccolo contenitore plastico (dal quale devono spuntare i tre LED, per buona parte del loro corpo) fissate un piccolo interruttore su una parete, e connettetelo al posto dell'ampolla al mercurio: chiudendolo accenderete il gadget, e lo spegnerete aprendolo. Lo stesso conviene fare se il lampeggiatore vi serve, ad esempio, per indicare un ostacolo al buio, o un ponteggio sporgente nella strada.

la batteria

Per garantire grande autonomia al lampeggiatore e ridurre nel contempo le sue dimensioni ed il peso, abbiamo optato per una batteria al litio, di quelle a bottone; quella usata nel prototipo è da 3 volt ed ha una capacità nominale di ben 70 mA/h. Cercate di usare anche voi lo stesso tipo di pila.

Ricordate pure che impiegando diodi ad alta luminosità l'assorbimento massimo è di poco inferiore ai 70 mA, il che garantisce circa 1 ora di funzionamento continuato; ricorrendo ai LED tradizionali, si scende a 40 milliampère, che dovrebbero assicurare un'autonomia dell'ordine delle 2 ore (poco meno...) in condizioni normali.

Sappiate comunque che in commercio si trovano batterie a bottone aventi un'autonomia di ben 500 mA/h, che possono essere montate tranquillamente sul lampeggiatore: una di esse garantirebbe così quasi 8 ore di autonomia!

PALLA SVEGLIA

Un simpatica folle sveglia: per spegnerla bisogna lancia-la con forza contro il muro o per terra.

CODICE PIM12
LIT 25.000

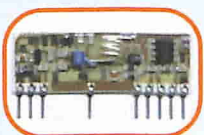


JOLLY PER TELECAMERE CCD

Un circuito per dare voce alle vostre telecamere. In diretta sul circuito le uscite audio, video, alimentazione.

CODICE PK06M

LIT 10.000



RX / TX 433 MHz

Ricevitore AM super rigenerativo. Trasmettitore quarzato con risuonatore SAW.

CODICE RIC433
LIT 16.000



CODICE TR433
LIT 20.000

INVERTER 200 WATT

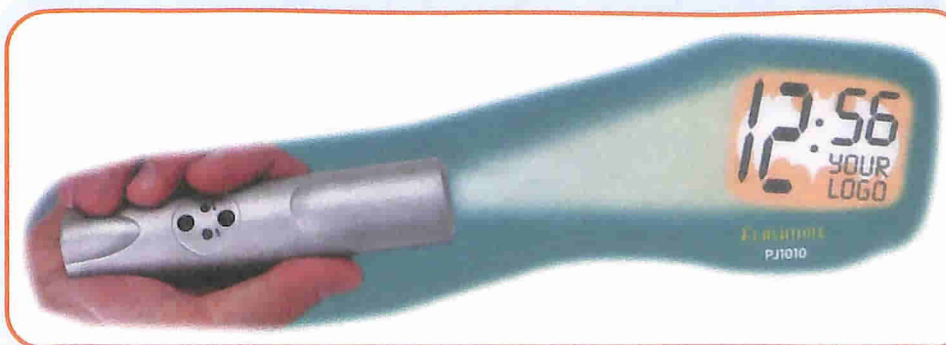
Trasforma i 12 V continui applicati in ingresso in 220 Vac

Dimensioni

145x77x70

Peso 0,8 Kg

cod. PIM07
LIT 175.000



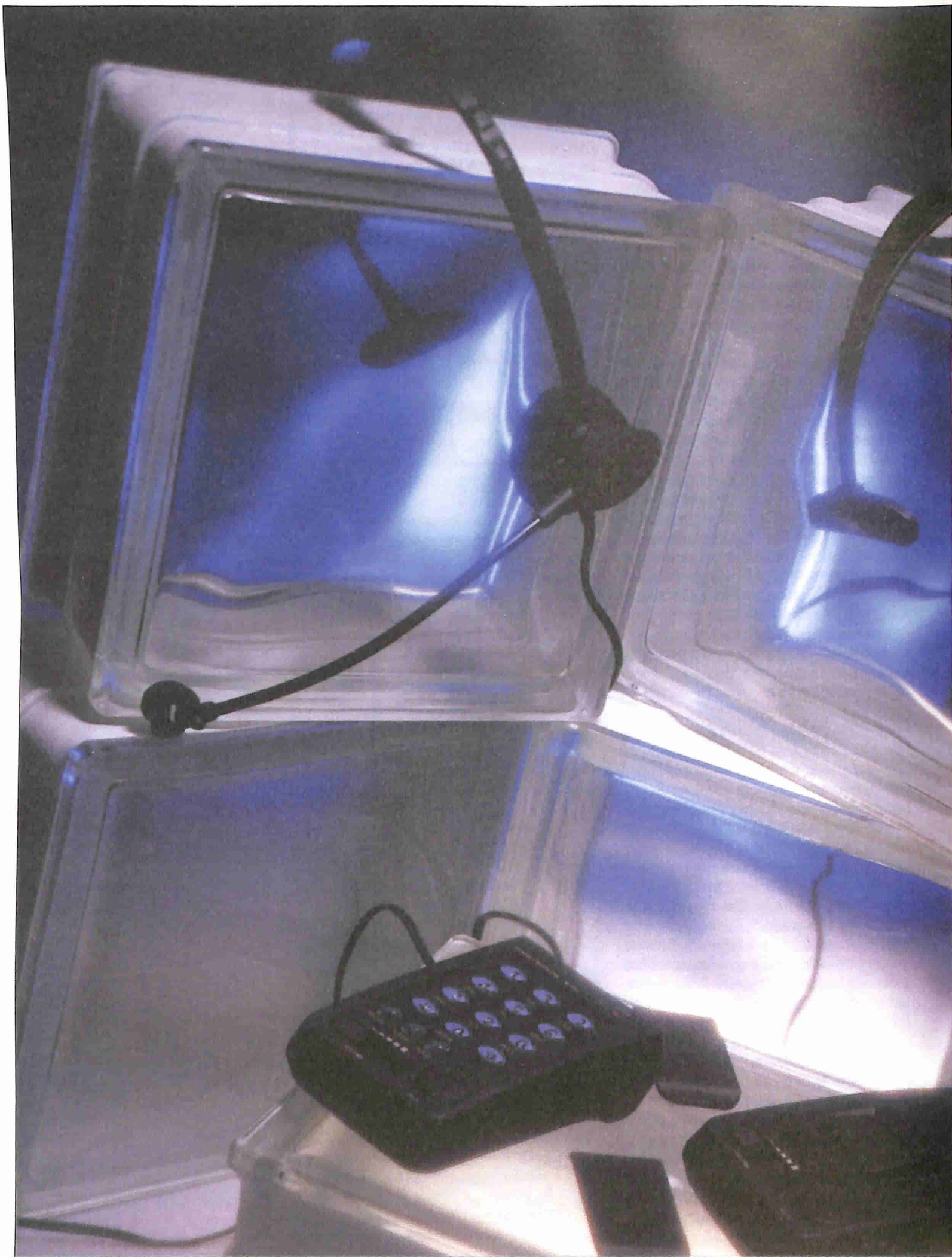
PROIETTORE OROLOGIO MANUALE

Originale prodotto in grado di proiettare l'ora o la data su di una parete.
cod. PIM06 LIT 24.000

Tutti i prezzi sono iva compresa. Per qualunque ordine rivolgersi a

IDEA ELETTRONICA
via San Vittore 24, 21040 Oggiona con S. Stefano (VA)
Telefono / Telefax (0331) 215.081

Lit. 10.000 per contributo spese di spedizione

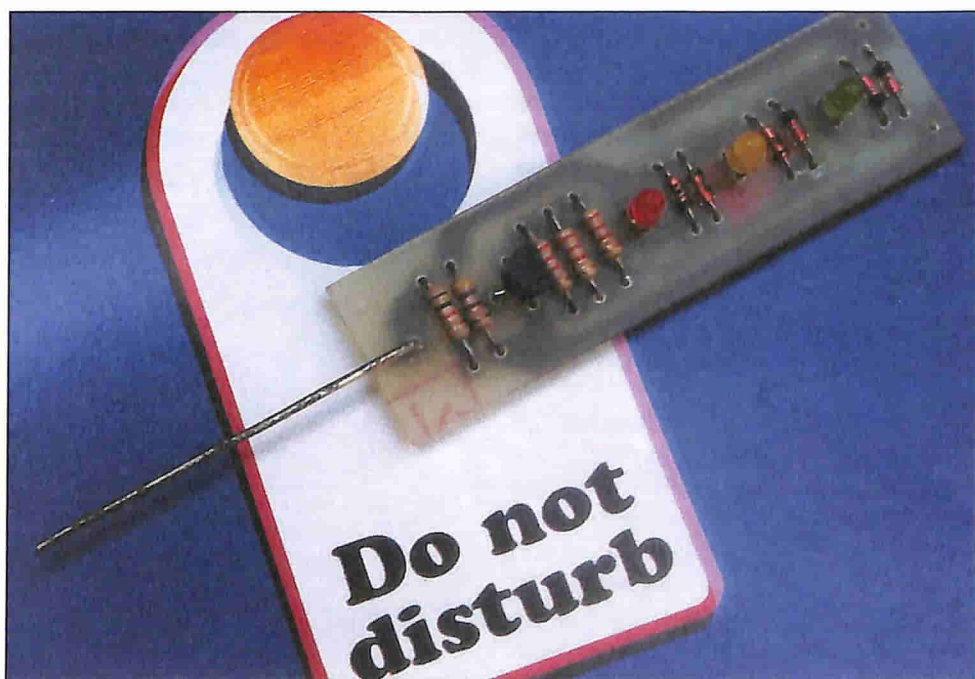


STRUMENTAZIONE

MINI VOLMETRO

Permette di conoscere con sufficiente approssimazione il valore della tensione presente in un punto di un circuito, o ai capi di una pila o batteria ricaricabile: l'indicazione avviene tramite 3 diodi luminosi, ciascuno dei quali si accende oltre una certa soglia.

di Mario Aretusa



Quando si effettuano delle misurazioni, non è sempre necessario avere il giusto valore: a volte è sufficiente controllare se un potenziale resta dentro un certo valore di tensione. Anche se il tester è indiscutibilmente uno strumento indispensabile per i tecnici sia nel campo elettrico che elettronico, sicuramente in buona parte delle misure non serve la precisione, e basta avere la certezza della presenza di una tensione, e che questa sia entro un certo campo di valori. Infatti ci sono parecchi casi pratici dove ampie tolleranze non comportano alcun problema ai circuiti,

quindi nelle verifiche non vi è la stretta necessità di dover misurare il giusto valore.

Un esempio pratico può essere quello di andare a cercare i 12 V della batteria in un'automobile, per constatare in quale punto sia presente ed in quale manchi; ma anche la riparazione di impianti di antifurto, ad esempio per capire come mai una sirena non vuole suonare: in questo caso basta vedere se c'è tensione continua o meno, ovvero se la centralina d'allarme provveda ad alimentarla. Ancora, nel controllo di pile ed accumulatori spesso serve solo vedere se danno una certa differenza di potenziale, senza sapere esattamente se erogano, ad esempio, 11 piuttosto che 12 V.

Come si può intuire, i casi di una rapida verifica della presenza di tensione; che oltretutto sia rientrante entro un certo margine, sono numerosi. Il circuito pubblicato in queste pagine vuole essere d'aiuto in tali situazioni pratiche, indicando, per mezzo di tre LED, se la tensione testata rientra nei seguenti valori: 4,2 V, 5,7 V oppure 7,4V (con possibilità di misurare per pochi istanti 9V e 12V). Torna dunque utile per il controllo di pile e batterie, e d'ogni altro alimentatore che fornisca differenze di potenziale comprese fra 4 e 7,5 volt. E comunque, assicura una precisione entro 1,5 volt, nel senso che se vediamo acceso il solo D3 possiamo dedurre che stiamo misurando più di 4 volt, e meno di 5,6 V; se vediamo accesi D3 e D2 la differenza di potenziale applicata al puntale INPUT supera certamente i 5,6 volt, ma è senz'altro minore di 7,3 V.

il circuito

Se andiamo a dare un'occhiata al suo schema elettrico possiamo notare che la tensione di riferimento è ottenuta mediante una rete di diodi denominati D4, D5, D6, D7, D8 e D9. Come si può dedurre dallo schema, i tre diodi LED che evidenziano ciascuno uno dei tre valori di tensione, e sono collegati in diversi punti di questa rete di diodi. La tensione da misurare entra, dopo essere passata attraverso la R1, alla base del transistor Q1, che si trova con il collettore collegato all'alimentazione positiva e quindi funziona da emitter-follower: il potenziale applicato in base si ritrova, diminuito di 0,6 volt (cioè della caduta diretta V_{be}) sull'emettitore, e da questo raggiunge le tre resistenze R2, R3 ed R4. Da notare che la tensione fuoriesce dall'emettitore soltanto quando

DIODI E LED

Quello che chiamiamo diodo è un componente elettronico tra i più datati, anzi il più vecchio, dato che in origine veniva realizzato con un tubo termoionico denominato "diodo a vuoto", e composto da un'ampolla sottovuoto contenente un filamento al tungsteno, alimentato con una certa tensione in modo da farlo diventare incandescente (come in una lampadina...) ed una placca di metallo; polarizzando i due elettrodi con una differenza di potenziale positiva su quest'ultima placca e quindi negativa su uno dei capi del filamento, questo viene spinto a rilasciare elettroni che costituiscono così una corrente uscente dalla placca. Applicando una polarità opposta non può esservi alcuna corrente, dato che gli elettro-

ni, che vorrebbero uscire dal filamento per effetto termico, vengono attratti sulla sua superficie dalla polarità positiva, ovvero respinti dalla placca, sottoposta al negativo. Il filamento è dunque il catodo e la placca l'anodo. Il diodo è quindi unidirezionale, nel senso che si fa attraversare dalla corrente solo in un verso: dall'anodo al catodo (verso convenzionale).

Analogo è il discorso per i diodi che usiamo oggi, fatti di semiconduttore, molto più piccoli e soprattutto funzionanti senza alcuna corrente di riscaldamento, filamenti o altro. Il diodo al silicio, quello attualmente più usato, è composto da un pezzetto di semiconduttore nel quale vengono introdotte da un lato impurezze che ne alzano la quantità di elettroni (tanto che essi, con una lieve differenza di potenziale, possono andare da un capo all'altro costituendo una certa corrente) e dall'altro ancora impurezze, che però abbassano fortemente la con-

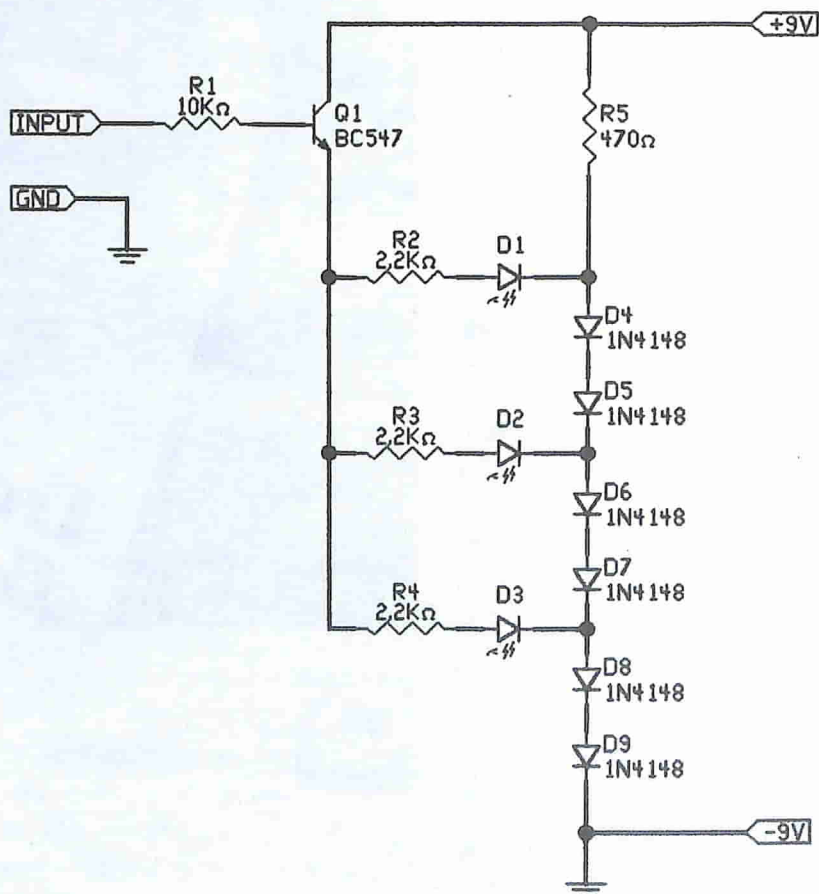
supera la tensione di soglia della giunzione di base (appunto, la V_{be}).

A questo punto entra in gioco la particolare rete elettrica con la quale è possibile ottenere l'accensione differenziata dei tre diodi luminosi, che sono collegati in tre punti diversi di una serie composta da 6 diodi al silicio, appunto D4, D5, D6, D7, D8, D9; tutti sono polarizzati con la tensione di alimentazione, che preleviamo da una pila a secco da

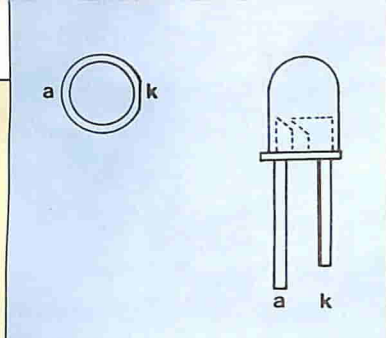
9 volt attraverso la resistenza R5, che limita la corrente assorbita. Ma a cosa servono i sei diodi? Semplice, sfruttiamo la loro caratteristica di mantenere abbastanza costante la caduta di tensione diretta anche se si verificano variazioni di corrente: così ciascuna coppia garantisce un salto di potenziale di circa 1,4 volt ($2 \times 0,7$ V) che fa da riferimento per l'accensione del LED.

Praticamente il primo (D3) cioè quello

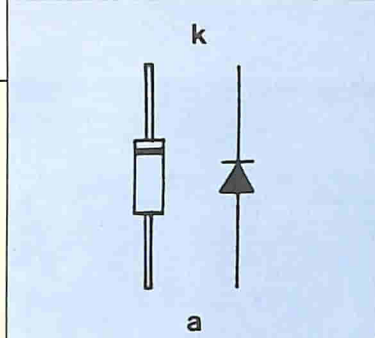
Schema elettrico



Un circuito facile facile da risolvere in breve tempo, eppure molto utile.



centrazione di elettroni. Applicando una tensione positiva sull'anodo (regione a drogaggio P=pochi elettroni) rispetto al catodo (terminale della zona N=molti elettroni) si verifica lo scorrimento di corrente elettrica prodotta dal fatto che gli elettroni non legati, presenti in eccesso nella parte N del semiconduttore, vengono attratti dalla parte P; naturalmente ciò accade solamente se la tensione supera quella di soglia, ovvero della barriera di potenziale che si crea appena formata la giun-



zione, nel punto di unione tra le regioni a drogaggio P ed N: senza entrare nello studio del fenomeno, ci limitiamo a dire che questa provoca una caduta di 0,6÷0,7 volt (per giunzioni al silicio, e 0,3 V per quelle al germanio) ovvero che il diodo non conduce fin quando la differenza di potenziale applicata tra anodo e catodo non oltrepassa tale soglia. Proprio questa caduta è alla base del funzionamento del nostro minivoltmetro, nel quale il riferimento per i LED è ottenuto basandosi

sulla tensione diretta su una serie di 2 diodi alla volta. Va però notato che la caduta su un diodo è abbastanza costante, ma non sempre la stessa, perché risente un po' della corrente che scorre nella giunzione, ovvero aumenta leggermente per grandi aumenti di essa. Altri diodi allo stato solido che ci interessano particolarmente, sono i LED (sigla di Light Emitting Diode) perché sfruttano la proprietà delle giunzioni di emettere luce quando avviene la ricombinazione delle cariche libere che passano la zona di svuotamento (regione a cavallo tra la P e la N): ciò accade in tutti i diodi, ma in quelli al silicio ed al germanio la lunghezza d'onda della radiazione luminosa è fuori dal campo visibile. Invece le giunzioni dei LED sono composte da Arseniuro di Gallio, o Fosforo ed Arseniuro di Gallio, materiali sintetizzati in fabbrica che consentono di ottenere lunghezze d'onda che corrispondono rispettivamente al rosso ed al giallo e verde.

più in basso, si illumina quando all'ingresso INPUT viene applicato un potenziale che superi la somma della V_{be} del transistor Q1, della caduta sui diodi D8 e D9, e di quella tra R4 e, appunto D3, che ammonta a circa 2 volt: quindi il LED più in basso si accende quando all'ingresso viene applicata una tensione di $0,6+1,4+2\text{ V}=4\text{ V}$.

e gli altri?

Invece il D2 deve accendersi per un valore maggiore, superiore di circa 1,5 volt: questo perché il suo catodo è polarizzato con la caduta diretta di altri due diodi al silicio posti in serie, leggermente aumentata per effetto della corrente che scorre in D8 e D9, dato che se si raggiunge una tensione abbastanza alta da far accendere D2 il D3 è già illuminato e conduce, portando corrente in più nei predetti D8 e D9. Dunque, possiamo dire che l'accensione del D2 si ottiene per una V_{input} di circa 5,7 volt.

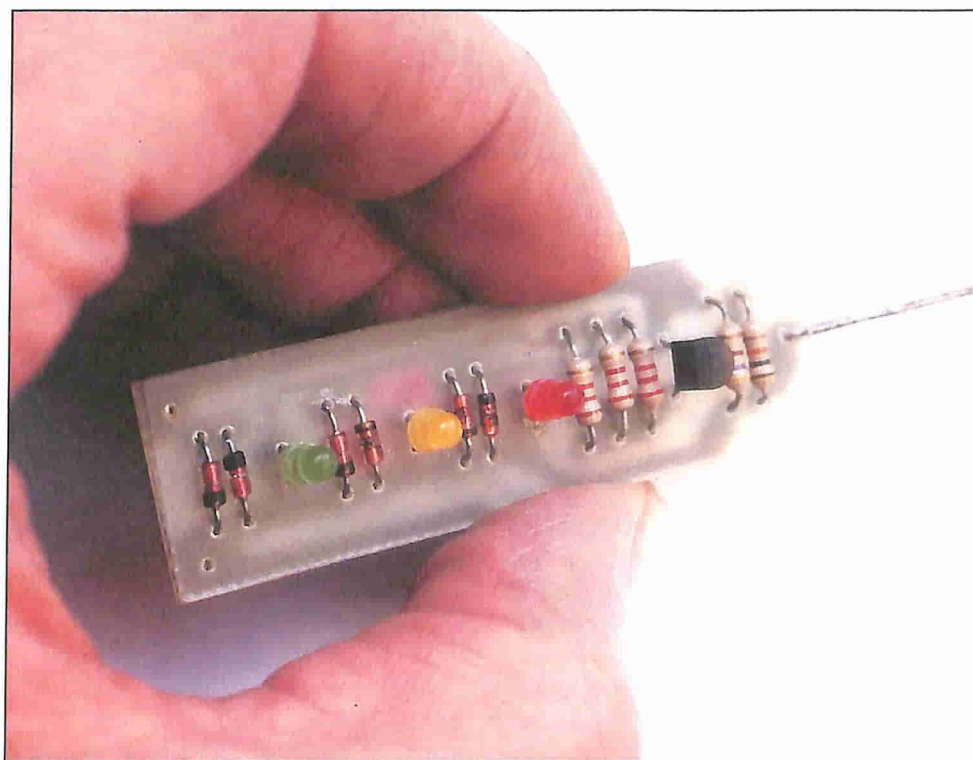
Quanto al D1 (cioè il LED più in alto) indicante il raggiungimento del massimo valore di tensione, si accende appunto non appena all'INPUT si trova applicata una differenza di potenziale di circa 7,3 volt: questa soglia è ottenuta tenendo conto dell'incremento della caduta sui diodi D6 e D7, dovuta alla precedente accensione del LED D2, e dell'ulteriore incremento della somma delle cadute su D8 e D9, dovuto anch'esso alla conduzione del D2 ed all'aumento della corrente nel bipolo R4/D3 (infatti salendo la tensione d'ingresso del circuito, e restando abbastanza costante il potenziale di catodo del LED, la corrente in R4 aumenta perché cresce la differenza di potenziale ai suoi capi). A ciò vanno sommate le solite cadute V_{be}

del Q1, nonché quelle in R2 e D1. Riepilogando, quando vengono rilevati più di 4 volt si accende il LED D3, mentre venendo superati i 5,6÷5,7 V oltre a D3 si illumina anche D2; infine, se la tensione applicata all'ingresso del nostro piccolo misuratore oltrepassa i 7,3÷7,4 volt, vediamo accesi tutti e tre i diodi luminosi, cioè D1, D2 e D3, cosa che accade anche se quest'ultimo valore viene superato di molto. Certo, dovete tenere presente che la V_{input} non deve oltrepassare il potenziale di batteria, cioè i 9 volt applicati ai morsetti di alimentazione: in caso contrario il BC547 smette di amplificare e la corrente nei diodi giunge praticamente solo dalla base del Q1, mentre stavolta dal collettore

passa altra corrente che va a scaricarsi sulla pila.

Questa condizione va evitata, perciò il nostro semplice voltmetro non deve essere usato per misurare più di 10÷12 volt, ovvero non va applicato a circuiti che siano sottoposti a tensioni del genere, che comunque non vengono visualizzate perché oltre i 7,3 volt ci sono già tutti e tre i LED accesi.

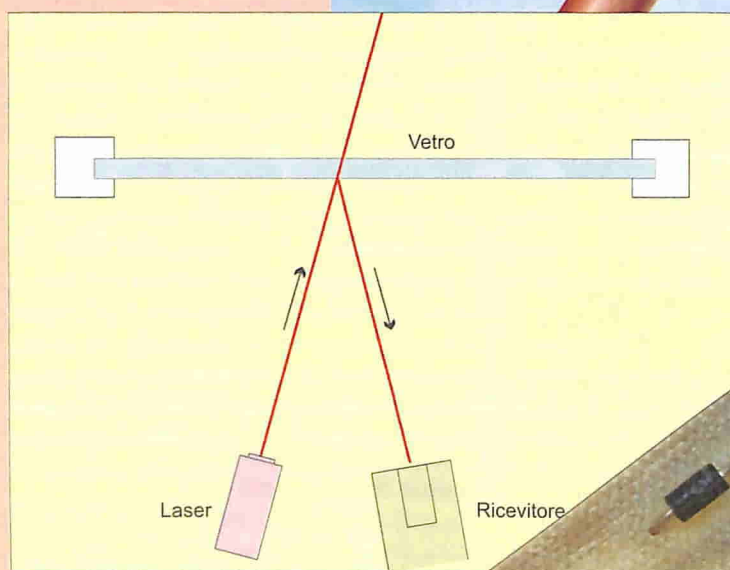
Notate che, per come è costruito il circuito, la luminosità dei LED non può restare costante al variare della tensione di ingresso: ciò perché ciascuno è alimentato mediante una resistenza ed ha sottoposto ad un potenziale fisso solo il catodo; quindi è ovvio che il D3 sarà debolmente illuminato a 4 volt, e risulterà più



Il prototipo realizzato nel nostro laboratorio. Tutti i componenti sono facilmente reperibili, la costruzione è immediata.

**IN
KIT!**

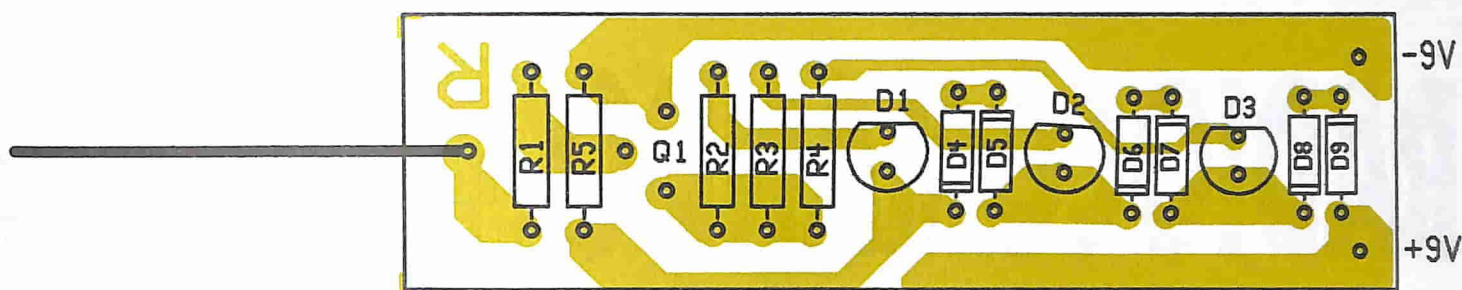
UN LASER PER ASCOLTARE



**Speciale
SPIONAGGIO**

**Cod. MW88
Lire 79mila**

Una scatola di montaggio per un progetto affascinante che combina elettronica e ottica. Grazie alle riflessioni di un raggio laser sul vetro di una qualsiasi finestra potrete ascoltare tutto quello che avviene all'interno dell'ambiente sotto controllo. La stessa tecnologia utilizzata dalle organizzazioni governative di molti stati. Una vera opportunità per verificare di persona come ci siano molte più orecchie indiscrete di quante ne possiate immaginare! Il kit è disponibile a Lire 79mila e va utilizzato esclusivamente a scopo didattico. Richiedetelo immediatamente, seguendo le indicazioni di pagina 4, a Elettronica 2000.



Disposizione dei vari elementi sulla basetta stampata. Il circuito può essere risolto anche su una millefiori.

luminoso a 7 volt. Ma riteniamo si tratti comunque di un dettaglio trascurabile. Il piccolo strumento si può costruire tutto su un circuito stampato di dimensioni decisamente ridotte, che potete preparare con la tracciatura manuale o ricorrendo alla fotoincisione, senza alcuna fatica e sfruttando la traccia del lato rame illustrata in queste pagine a grandezza natu-

rale (scala 1:1). Incisa e forata la basetta disponetevi le resistenze, quindi i diodi al silicio, che occorre posizionare come mostrato nel disegno di montaggio (la fascetta indica il terminale di

catodo...) ed infine i tre LED, per i quali il riferimento è il lato smussato, che evidenzia il catodo. Alle piazzole + e - 9 V occorre connettere i fili rosso (positivo) e nero (negativo) di una presa polarizzata del tipo "a strappo" per pile da 9 volt.

Completate il dispositivo con un paio di puntali per eseguire le misure, ovvero con un unico puntale piuttosto lungo, da stagnare bene in corrispondenza della piazzola vicina ad R1 (INPUT): ciò vi permetterà di realizzare una sonda a penna, che potete appoggiare sul punto in cui volete verificare il "range" di tensione; naturalmente il misuratore funziona a patto che abbiate connesso il negativo del circuitino alla massa dell'apparato sul quale vi apprestate a fare la misura.

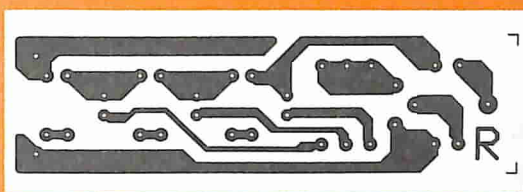
COMPONENTI

R1 10 Kohm
R2 2,2 Kohm
R3 2,2 Kohm
R4 2,2 Kohm
R5 470 ohm
D1 LED rosso tondo, 3 mm
D2 LED rosso tondo, 3 mm
D3 LED rosso tondo, 3 mm
D4 1N4148

D5 1N4148
D6 1N4148
D7 1N4148
D8 1N4148
D9 1N4148
Q1 BC547

Le resistenze sono da 1/4 di watt, con tolleranza al 5%.

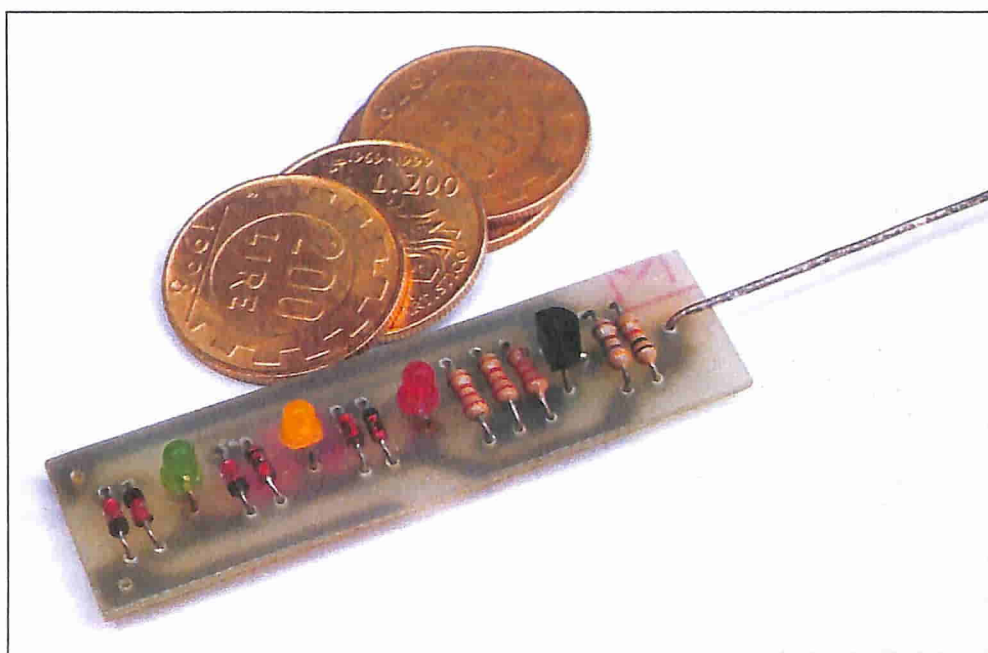
Traccia lato rame 1:1



quasi una sonda

Quindi, nel caso montiate il tutto come una sonda ad unico puntale dovete saldare sul negativo di alimentazione, insieme al filo nero della presa per la pila, un altro filo terminante con una pinzetta "coccodrillo" che poi, durante le misure, dovete stringere sulla massa di riferimento del circuito in esame. Tutto chiaro? Bene, allora potete da subito utilizzare il minivoltmetro, dato che non richiede alcuna taratura preliminare: basta applicare all'apposita presa una pila a secco da 9 volt, normale o alcalina. L'intero dispositivo potete dunque racchiuderlo in un piccolo contenitore in plastica per montaggi elettronici.

Per le misure non dimenticate che potete rilevare tensioni minori di 9 volt, e che comunque i tre LED indicano ciascuno il raggiungimento di un valore: D3 si accende se la tensione letta è maggiore di 4 volt, D2 se essa supera i 5,7 V, e tutti e tre i diodi risultano illuminati quando si vanno a leggere più di 7,3 volt.

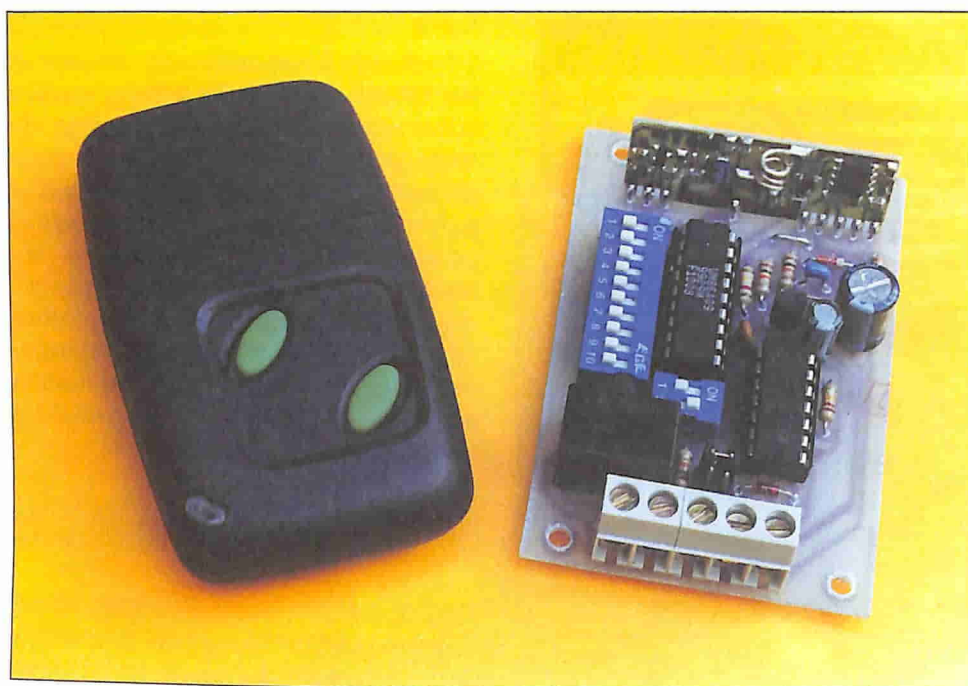


Come è evidente dal paragone con le monetine il nostro speciale voltmetro è veramente molto piccolo.

UHF

RADIOCOMANDO UNIVERSALE

di Vittorio Lo Schiavo

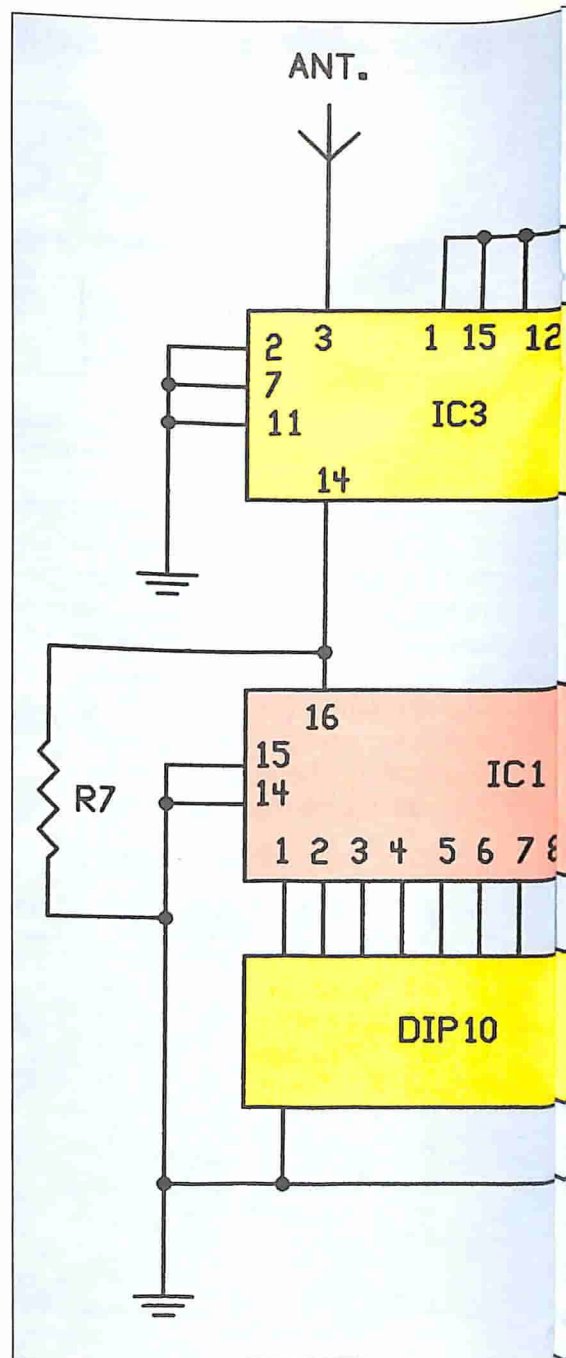


La crescente disponibilità di radiocomandi rolling-code, la loro presenza sempre più marcata in impianti d'allarme fissi e per auto, ha aumentato il grado di sicurezza dei più comuni controlli d'accesso, sminuendo -quasi- l'immagine dei tradizionali telecomandi a codifica fissa: è innegabile che un rolling-code sia molto sicuro, inintercettabile e quindi praticamente inviolabile, ma non si può pensare che esista solo quello. Vi sono molti campi, applicazioni, dove anche un radiocomando relativamente semplice può dare ottimi risultati, consentendo oltretutto di risparmiare un po' di soldi: si tratta degli impieghi in cui la codifica serve non tanto per proteggere beni preziosi (si sa che dove ci sono i soldi il disonesto è più agguerrito, quindi è disposto ad impegnarsi per violare un sistema di sicurezza...)

quanto piuttosto per garantire l'esclusività del comando, ovvero per evitare che due trasmettitori analoghi possano intervenire sullo stesso ricevitore, o che due ricevitori possano essere eccitati dal medesimo TX posto nel campo di rice-



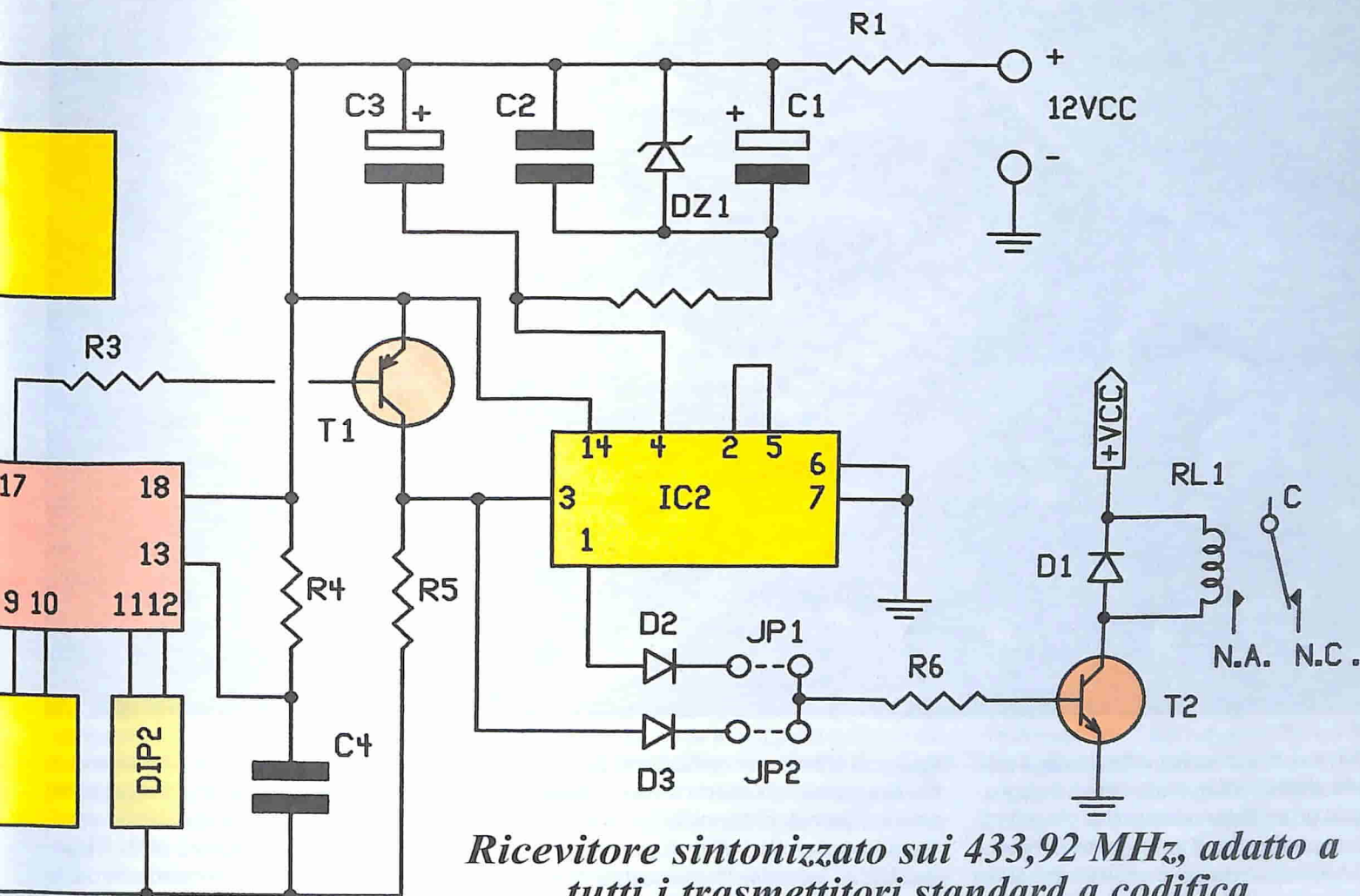
FHM COURTESY



zione di entrambi. Parliamo dunque dell'attivazione a distanza di un sistema d'allarme antincendio, di una serranda elettrica, di un cancello o di una porta, dell'accensione e lo spegnimento delle luci di un atrio o di un giardino, del comando di automatismi e macchinari difficilmente raggiungibili.

comando via radio

Per tutte queste applicazioni la risposta più immediata può essere il radiocomando proposto in queste pagine, un sistema via radio composto dalla nostra scheda, usata come ricevitore, e da un trasmettitore standard a 433,92 MHz, codificato a base MM53200 National Semiconductors. Siccome il TX può essere uno di quelli più comuni, ed è più faci-



Ricevitore sintonizzato sui 433,92 MHz, adatto a tutti i trasmettitori standard a codifica MM53200/UM3750, provvisto di uscita a relè operante in modo monostabile o bistabile; oltre 4.000 combinazioni !

le acquistarlo già pronto che costruirselo, abbiamo pensato di proporre solamente un progetto di ricevitore universale, monocanale, con la solita uscita a relè impostabile -mediante ponticelli- in funzionamento bistabile o impulsivo. Lo schema elettrico, mostrato per intero in queste pagine, evidenzia la struttura circuitale, essenziale ma completa.

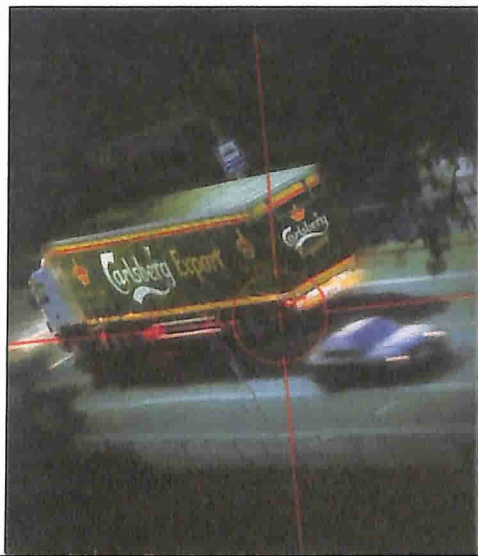
La sezione di radiofrequenza è, come è consuetudine di questi ultimi anni, realizzata da un unico circuito integrato ibrido: si tratta dell'RX434 della Mipot, un completo ricevitore in SMD contenente uno stadio d'antenna superrigenerativo, sintonizzato sui 433,92 MHz, molto sensibile e sufficientemente stabile; esso preleva il segnale RF captato dall'antenna e lascia passare solamente quello a 433,92 MHz, quindi lo rivela in AM estraendo l'onda modulante. Lavorando

con trasmettitori di codici digitali, il frutto della rivelazione è una serie di impulsi di forma pressoché rettangolare, che vengono ben squadriati da un apposito comparatore posto all'uscita del modulo; così, dal piedino 14 è possibile prelevare i predetti impulsi, ripuliti, ed inviar-

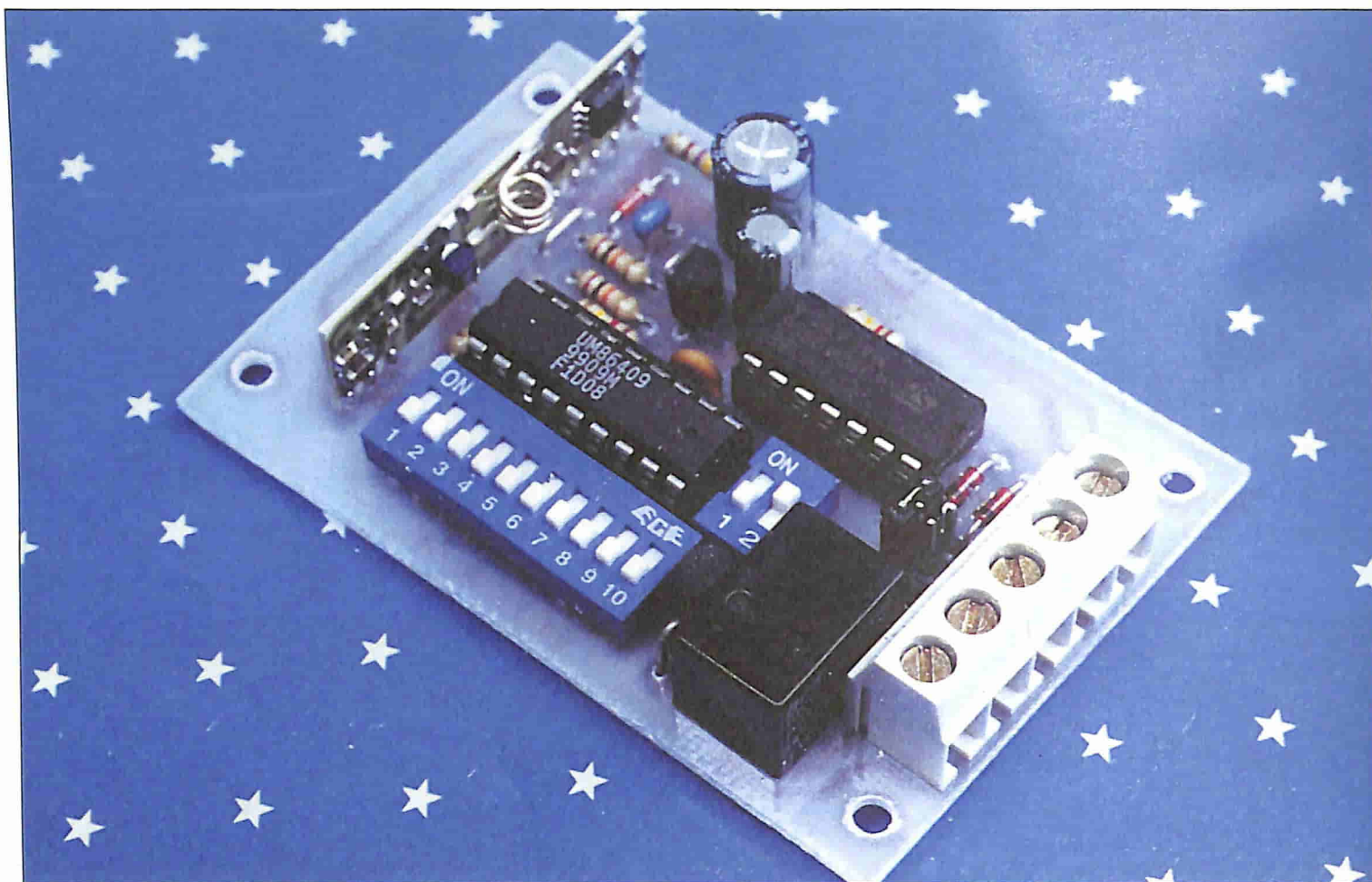
li all'ingresso del decoder IC1.

encoder / decoder

Quest'ultimo è il noto MM53200 (o equivalente: UM3750, UM86409) il decoder che fa coppia con l'encoder presente nel trasmettitore: esso riconosce i codici del formato inviato dal TX, ed attiva un'apposita uscita se i dati sono gli stessi corrispondenti all'impostazione dei suoi 12 piedini di codifica. Va però detto che IC1 è uguale al codificatore del trasmettitore, solo che viene settato, nella nostra scheda, come decoder: la cosa si ottiene agendo sul piedino 15, che quando è a zero logico impone il modo decoder, mentre a livello alto (il potenziale del piedino 18...) fa sì che l'MM53200 lavori da encoder.



CARLSBERG COURTESY



Dunque, IC1 manda a livello basso il proprio piedino 17 quando riceve il segnale da un minitrasmittitore i cui pin di codifica sono impostati analogamente ai suoi. Ciò fa andare in saturazione il transistor T1, il cui collettore dà un impulso a livello alto, la cui durata è pari a quella della trasmissione del TX, che triggera il flip-flop IC2, e passa dal diodo D3.

modi di funzionamento

La particolare configurazione circuitale consente così di selezionare il modo di funzionamento dell'uscita: sfruttando il

flip-flop si opera in modalità bistabile, mentre saltandolo si ottiene il modo impulsivo. Vediamoli entrambi.

Ogni impulso che giunge al piedino 3 dell'U2, fa invertire lo stato delle uscite Q e /Q del flip-flop, che è di tipo D e risulta connesso in configurazione "latch", cosicché l'1 assume una volta il livello alto, e la volta successiva quello basso, per poi tornare ad 1 logico, a zero, ecc. Chiudendo il ponticello JP1; il transistor T2 riceve la polarizzazione di base dal flip-flop, quindi ad ogni invio del segnale da parte del trasmettitore portatile assume uno stato stabile: pigiando il pulsantino una prima volta T2 va in conduzione, e

fa scattare il relè; la volta successiva lo lascia interdire, provocando il rilascio del relè, e così via. Invece, lasciando aperto JP1 e chiudendo il solo JP2, il transistor ed il relè seguono esattamente le vicende all'uscita del decoder: quindi, quando trasmette il TX abbinato (quello i cui dip-switch sono impostati analogamente a quelli di dip10 e dip2) il relè viene eccitato e resta in tale condizione fino a quando il pulsante non viene rilasciato.

Notate che i due diodi D2 e D3 servono ad evitare che, nel caso dimentichiate chiusi entrambi i jumper, lo stato logico alto determinato dalla conduzione del T1 (che si verifica quando il decoder riconosce un segnale) possa danneggiare U2, se il piedino 1 di quest'ultimo è -in quel momento- a zero logico. Ogni diodo conduce infatti solo da anodo (triangolo) a catodo (barretta del simbolo grafico).

per l'alimentazione

Notate pure che il flip-flop viene resettato ogni volta che si accende il circuito, e ciò per evitare che il piedino 1 possa essere a livello alto, e che quindi (se si è scelto il funzionamento bistabile) il relè parta già attivato. Il reset è ottenuto sem-

I COMPONENTI UTILIZZATI

R1 470 ohm	D2 1N4148
R2 120 Kohm	D3 1N4148
R3 10 Kohm	DZ1 Zener 5,1 V, ½ W
R4 120 Kohm	T1 BC557
R5 10 Kohm	T2 BC547
R6 15 Kohm	IC1 UM86409
R7 10 Kohm	IC2 CD4013
C1 220 µF 16 V	IC3 RX434 Mipot
C2 100 nF	DIP10 Dip-Switch binario 10 poli
C3 1 µF 16 V	DIP2 Dip-Switch binario 2 poli
C4 470 pF	RL1 Relè miniatura 12 V, 1 scambio (tipo ITT-MZ o compatibile)
D1 1N4007	

plicemente dando un impulso positivo al piedino 4, mediante la rete C/R composta dall'elettrolitico C3 e dalla resistenza connessa tra il suo negativo e massa; una volta caricato il condensatore, il piedino 4 torna ad assumere lo zero logico.

Quanto all'alimentazione, il ricevitore si accontenta di 12 volt in continua, applicati tra i morsetti + e - 12 Vcc; la resistenza R1 e lo Zener DZ1 permettono di ricavare circa 5 volt stabilizzati, utili a far funzionare il ricevitore ibrido IC3; C1 livella tale tensione e la filtra da eventuali disturbi o residui d'alternata. Il relè è invece alimentato con i 12 Vcc d'ingresso; il diodo D1 serve a spegnere le tensioni inverse prodotte dalla bobina al rilascio del transistor T2.

realizzazione pratica

Bene, giunti a questo punto possiamo vedere come costruire ed impiegare al meglio il ricevitore per radiocomando. Come al solito, la prima operazione da svolgere riguarda il circuito stampato, che va preparato seguendo la traccia lato rame illustrata in queste pagine a grandezza naturale, e ricorrendo preferibilmente alla tecnica di fotoincisione. Una volta pronta la basetta, potete iniziare a disporre i componenti, dando la precedenza alle resistenze e ai diodi (per quest'ultimi la fascetta colorata indica il catodo) quindi montando gli zoccoli per l'MM53200 (IC1) e per il CD4013, che dovete orientare come mostrato nell'apposito disegno, così da avere pronto il riferimento per quanto innesterete i rispettivi integrati. Lo stesso dicasi per i due gruppi di dip-switch: l'interruttore 1 di quello a 10 vie deve coincidere con il piedino 1 del decoder, mentre il primo del dip a 2 poli deve andare alla piazzola che porta al pin 11 dello stesso IC1.

Collocate i condensatori, in ordine d'altezza e rispettando la polarità indicata per quelli elettrolitici, e poi inserite e saldate il modulo ibrido (entra solo in un verso) e i due transistor, per i quali è bene dare un'occhiata alla solita disposizione componenti. Non dimenticate il relè miniatura (tipo ITT-MZ o con piedinatura compatibile) ed i ponticelli di interconnessione, che ricaverete da avanzi tagliati di terminali di diodi o resistenze. Quanto ai ponticelli JP1 e JP2, a meno di non voler dedicare il ricevitore ad una determinata modalità di funzionamento dovete saldare in corrispondenza delle rispettive piazzole due gruppi di due punte a passo 2,54 mm per ciascuno, chiudendo

L'IMPOSTAZIONE DEL RELE'

Il ricevitore per radiocomando proposto in queste pagine dispone di un'uscita a relè che può funzionare in modalità astabile o bistabile, a seconda di come viene impostato un doppio jumper: in particolare, chiudendo JP1 e lasciando aperto JP2 si ottiene il comando bistabile, perciò RL1 scatta ad un primo comando per poi tornare a riposo all'arrivo della successiva trasmissione; aprendo JP1 e chiudendo JP2, si ha invece il modo monostabile, nel quale il relè si eccita all'arrivo del segnale inviato dal trasmettitore abbinato, e ricade non appena si rilascia il pulsante dello stesso TX. Ricordate che va chiuso un solo ponticello alla volta; nel caso restino inseriti entrambi non si verifica alcun danno, tuttavia RL1 scatta ogni volta che la base del transistor T2 riceve l'1 logico: quindi se il relè è a riposo, basta trasmettere una volta con il TX per eccitarlo, quindi, ritrasmettendo RL1 non ricade, se non dopo aver rilasciato il pulsante del TX portatile.

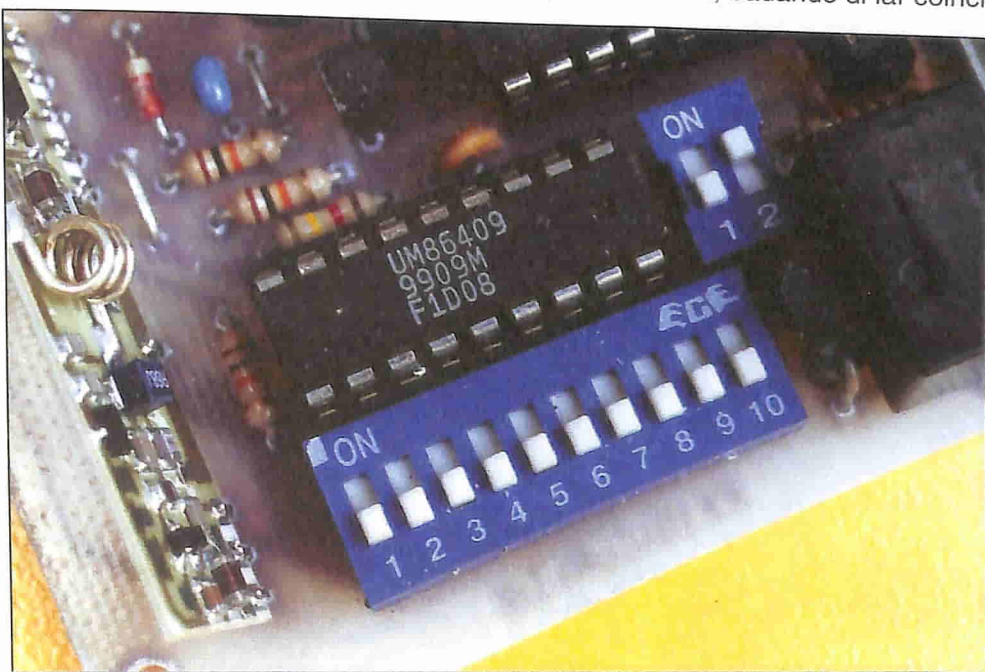
poi l'uno o l'altro con un jumper dello stesso passo, del tipo usato nelle schede dei computer.

Per agevolare le connessioni dell'alimentazione e quelle dello scambio del relè d'uscita, consigliamo di inserire e saldare nelle apposite piazzole dello stampato delle morsettiere a passo 5 mm, del tipo per c.s. con morsetti a vite. Quanto all'antenna, per molte applicazioni basta saldare uno spezzone di filo di rame rigido, lungo 1718 cm, dopo averlo infilato nella piazzola la cui pista porta al piedino 13 dell'ibrido ricevente. Se desiderate la massima portata dovete invece ricorrere ad un'antenna esterna, montata magari su un pilastro o su un paletto: basta il classico stilo lungo 1718 cm, collegato ai punti ANT della basetta mediante cavo schermato coassiale da 52 ohm (RG58); allo scopo badate che il conduttore interno va da un lato allo

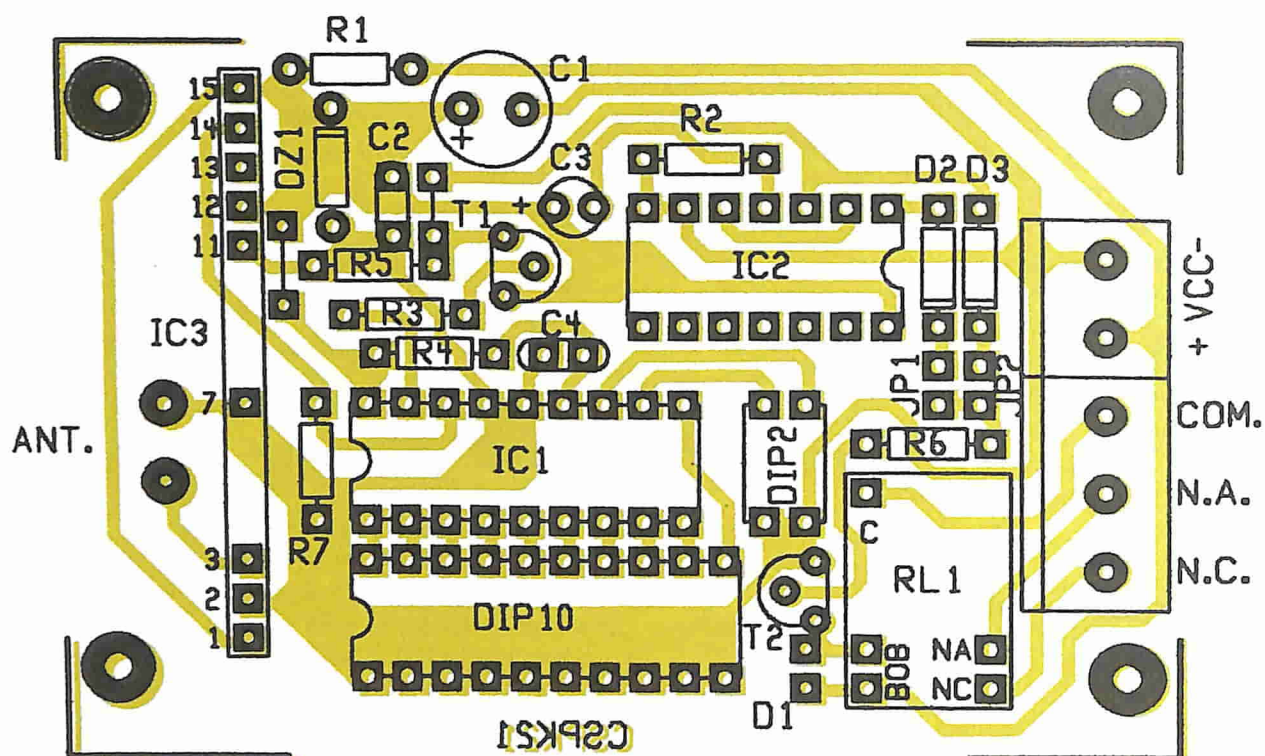
stilo e dall'altro alla piazzola del piedino 3 dell'ibrido, mentre lo schermo deve restare scollegato dal lato dell'antenna, e va saldato alla pista di massa (piazzola collegata al pin 7) della presa ANT dello stampato.

gli integrati

Infine, utilizzando una ground-plane per UHF, a 433 MHz (stilo lungo 18 cm) dovete connettere lo stilo al conduttore interno e da esso alla piazzola che porta al piedino 3, mentre il piano di massa va collegato alla calza metallica, la quale deve terminare, sul c.s., direttamente alla piazzola del pin 7 (massa d'antenna). terminate le saldature e controllato che tutto il circuito sia fatto a regola d'arte, potete innestare i due integrati dip nei rispettivi zoccoli, badando di far coinci-



Particolare del prototipo.
In primo piano il dip-switch binario a 10 poli.



Il montaggio della scheda. E' opportuno fare grande attenzione al corretto verso di inserimento degli integrati.

dere le loro tacche; non potete sbagliare la posizione perché i due chip hanno diverse dimensioni (l'MM53200 è da 9+9 piedini, mentre il 4013 ne conta 7+7...) quindi uno non può entrare nel posto dell'altro. Fatto questo potete pensare al montaggio ed alla prova, per la quale serve alimentare il ricevitore con una batteria o un alimentatore da rete capace di for-

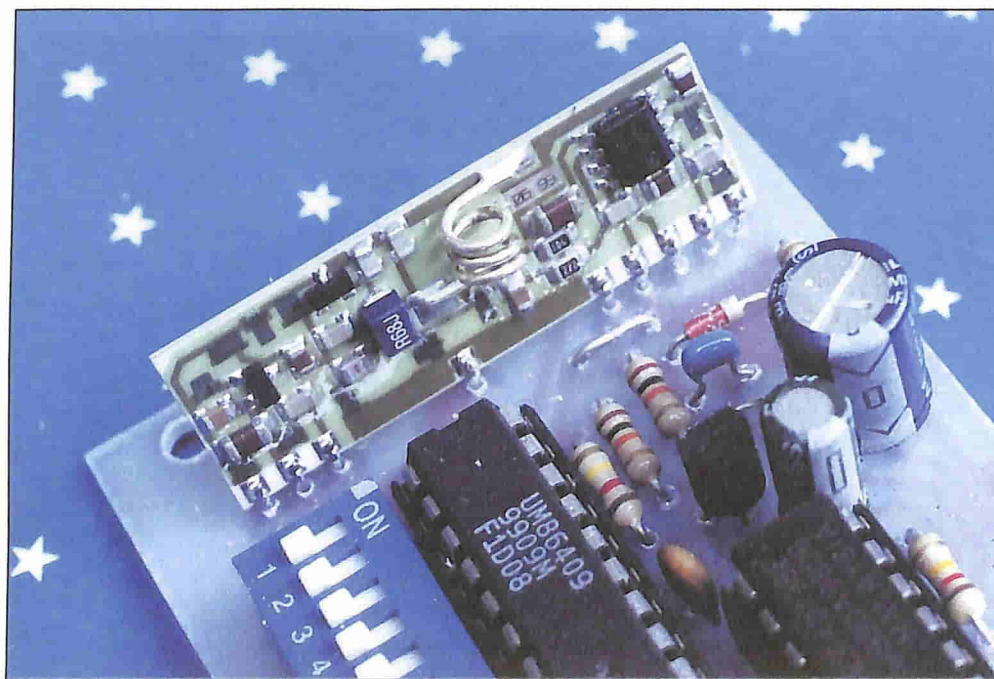
nire da 12 a 15 volt in continua, ed una corrente di almeno 60 milliampère, badando di applicare il filo positivo al morsetto +12 Vcc, ed il negativo al - (massa); diversamente è facile danneggiare l'intero dispositivo, o meglio, il transistor T2: infatti l'ibrido RX434 è comunque protetto dal diodo Zener, che polarizzato direttamente darebbe ai propri capi solo 0,6

volt negativi.

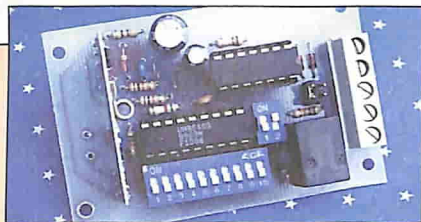
Per comandare il ricevitore occorre disporre di un trasmettitore standard operante a 433,92 MHz, e codificato con il notissimo UM86409 (o comunque a base MM53200 o UM3750: le tre sigle si riferiscono ad integrati tra loro equivalenti, almeno nelle funzioni); prima di dare i comandi occorre aprire il TX e vedere l'impostazione dei suoi dip-switch, quindi settare quelli della scheda analogamente.

il controllo del relé

A tal proposito bisogna rammentare che solitamente i minitrasmittitori reperibili in commercio hanno solamente 10 dip-switch, dato che gli ultimi due bit (11 e 12) di codifica sono gestiti dai pulsanti, almeno nelle versioni a 2 ed a 4 canali; ed allora, disponete i microswitch del dip10 ordinatamente come quelli del TX, e poi fate qualche prova, trasmettendo e vedendo per quale combinazione degli ultimi 2 si ha l'innesco del relé. Ovviamente dovete prima aver chiuso uno dei ponticelli JP1 (modo bistabile) e JP2 (modo impulsivo): per una prima prova raccomandiamo di scegliere la modalità ad impulso, chiudendo dunque JP2; così il relé ricadrà al rilascio del pulsante del trasmettitore.



La sezione di radiofrequenza è completamente risolta da un unico integrato ibrido, l'RX434 Mipot, costruito in SMD.

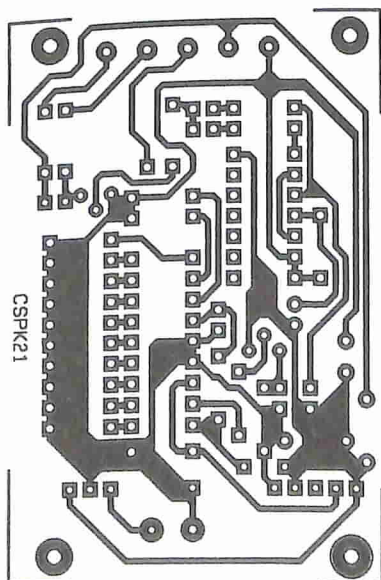


PER LA SCATOLA DI MONTAGGIO

Il ricevitore per radiocomando è disponibile in kit presso la ditta Idea Elettronica di Cavaria con Premezzo -Varese, Via XXV Aprile 24, Tel./Fax 0331/215081, Email idele@tiscalinet.it; codice Kit PK21 £ 35.000 Montato PK21M £ 40.000, la scatola di montaggio comprende il circuito stampato e tutti i componenti, nonché le necessarie istruzioni. Presso Idea Elettronica potete acquistare anche il trasmettitore standard a 433,92 MHz con codifica National Semiconductors MM53200 o UMC UM86409.

Riepilogando, se avete un TX monocanale fate alcune prove, trasmettendo dopo aver cambiato l'impostazione dei dip del dip2 della scheda ricevente, fino a trovare la giusta combinazione (solitamente il primo switch va a zero, cioè in ON); con quello bicanale vale lo stesso discorso, cioè dovete provare con almeno uno dei pulsanti, anche se, una volta trovata la giusta impostazione dell'undicesimo bit, l'uno o l'altro pulsante possono comandare il relè. Invece, disponendo di un TX a 4 canali siete certi, dopo aver impostato i primi 10 dip, che uno dei quattro pulsantini possa comandare RL1.

Traccia lato rame 1:1



Caro lettore

Quando cerchi un arretrato,
o una scatola di montaggio,
ti capita di dover inviare un vaglia postale.
Per favore ti preghiamo di ripetere
il tuo indirizzo nelle comunicazioni del mittente.
Vedi, sotto, il facsimile
del modulo da utilizzare.

Mod. RVI - Cod. 125955
Ed. 1998


Poste Italiane S.p.A.

RICHIESTA VAGLIA INTERNO

(Le Poste Italiane S.p.A. assicurano che i dati personali vengono trattati con la riservatezza prevista dalla Legge in vigore 675/96 e utilizzati esclusivamente per le proprie proposte commerciali. Su richiesta tali dati non verranno utilizzati).

A CURA DELL'AGENZIA	Cap. Origine Ufficio Trasmittente One Min.	
A CURA DEL MITTENTE	POSTFIN (1) MILANODUE (2) Denominazione Agenzia di Pagamento 20122 MILANO Cap. (Città o Località del Beneficiario)	Importo Vaglia Tariffa 002 Nr. Succ.le TOTALE Firma Operatore
A CURA DEL MITTENTE	MANDAT Frazionario N° Vaglia Sportello gi mm aa data emissione (Importo in Cifre) (Importo in Lettere) ELETRONICA 2000 (Cognome e Nome o Ragione Sociale del Beneficiario) CSO VITTORE MANUELE 15 (Indirizzo del Beneficiario - Via / Piazza - N° civico) MITTENTE (Cognome e Nome del Mittente) (Via / Piazza - N° civico) Cap. Città (Eventuali comunicazioni del Mittente) SCRIVI QUI COSA VUOI E RIPETI QUI STESSO (Eventuali comunicazioni del Mittente) IL TUO INDIRIZZO (Eventuali comunicazioni del Mittente)	spazio riservato all'Agenzia

Dichiaro: - di aver compilato il presente modello in modo esatto e veritiero e assumo ogni eventuale responsabilità derivante dall'inesatta o incompleta indicazione dei dati medesimi;
- di essere a conoscenza delle norme del servizio indicate sul retro del presente modello e di aver controllato e accertato i dati riportati nella ricevuta e, in particolare, che la somma descritta sia quella effettivamente versata;
- di essere a conoscenza che le Poste Italiane S.p.A. non sono responsabili qualora il trasferimento da me richiesto non dovesse andare a buon fine per fatto dovuto a terzi e, comunque, non imputabile alla Società medesima.

Firma del mittente

TELEFONO (PER EVENTUALI COMUNICAZIONI)

Nota bene: - le Poste Italiane S.p.A. si riservano comunque di accettare tale richiesta. Si prega leggere attentamente le condizioni generali di servizio stampate sul retro del presente modello.

(1) - Eventuale indicazione NON TRASFERIBILE se richiesto.
(2) - Va indicata "esattamente" l'Agenzia dove deve essere pagato il Vaglia con l'indicazione SUCC. seguito dal numero. L'Agenzia deve trovarsi nella città o Comune del beneficiario.

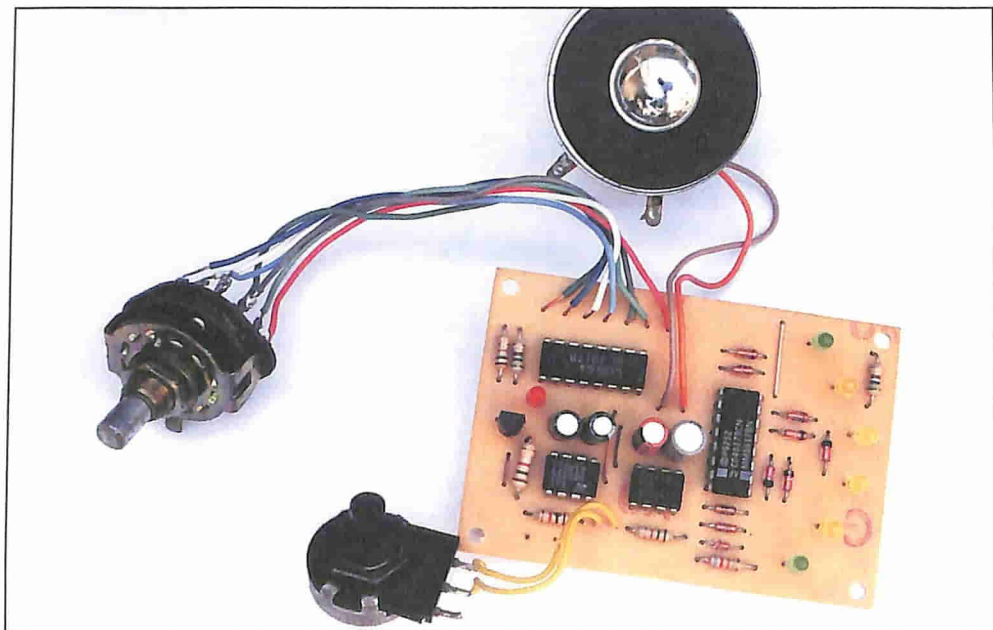
Ricevuta da consegnare al Cliente

MUSICA

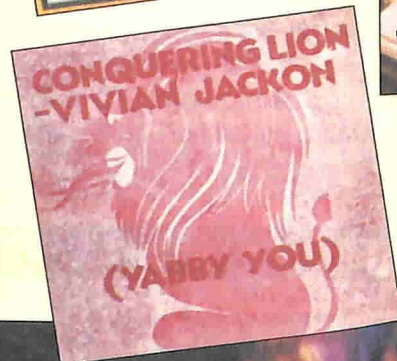
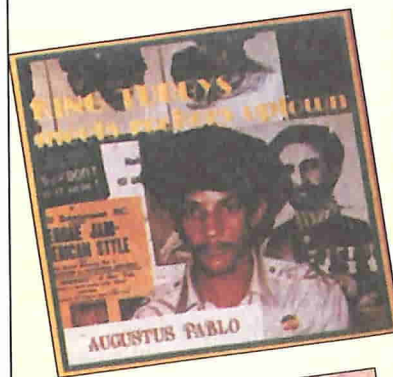
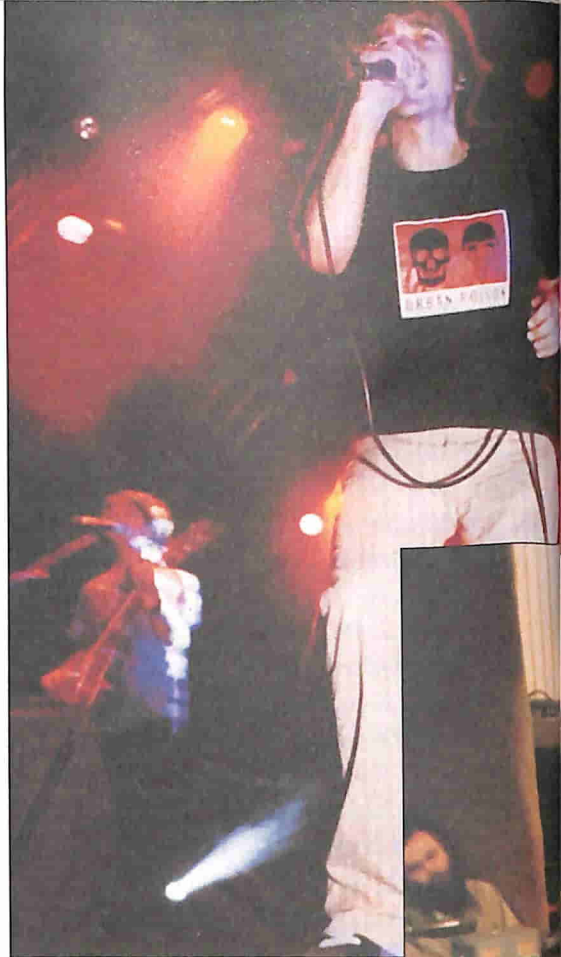
METRONOMO PROFESSIONALE

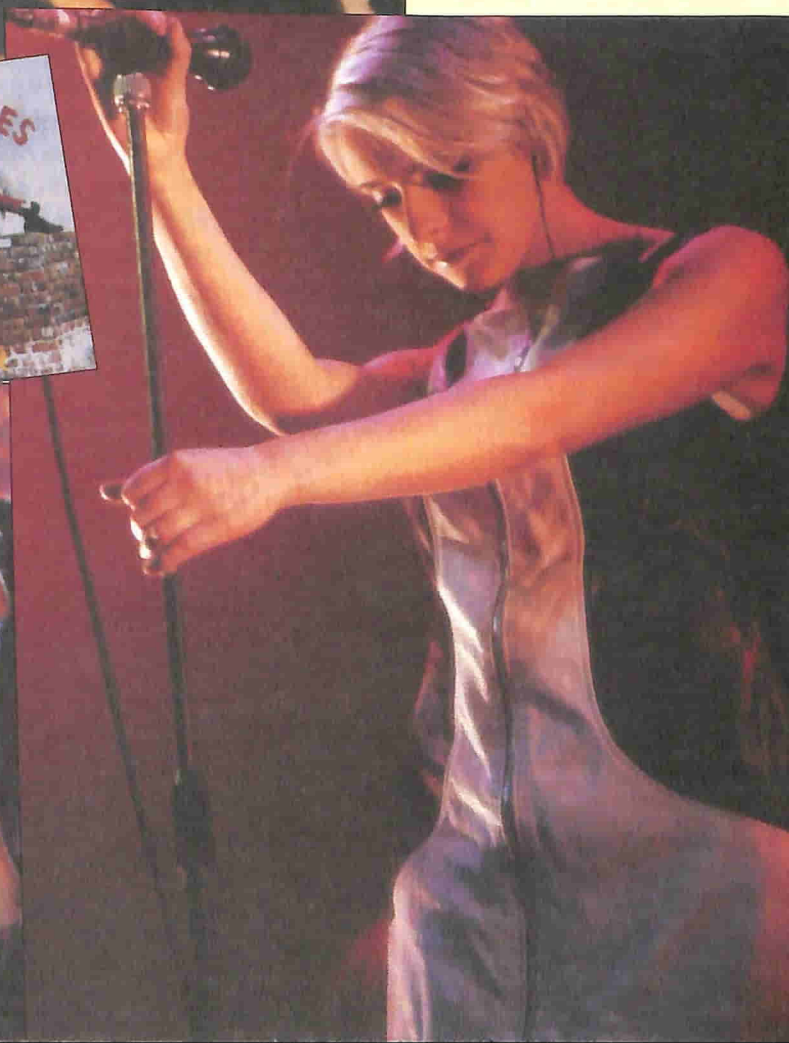
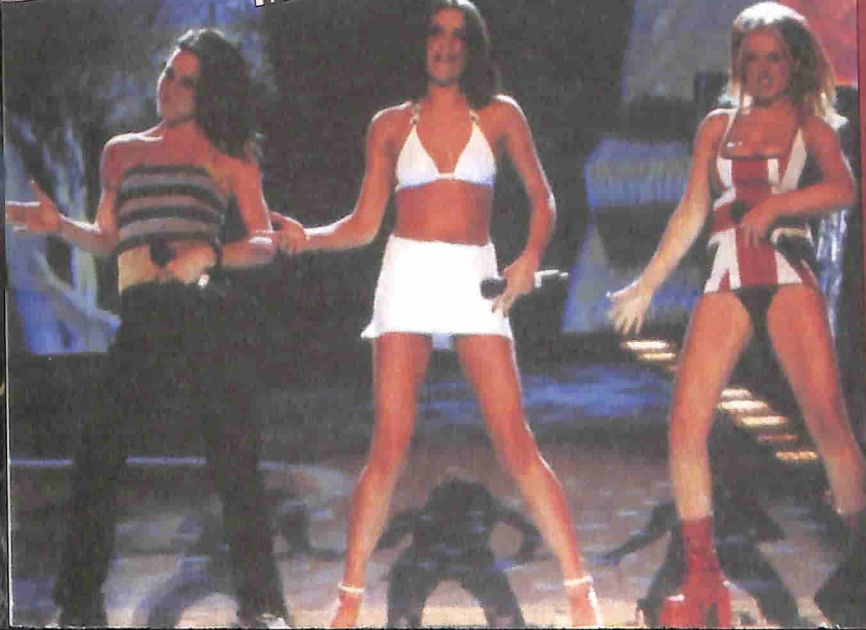
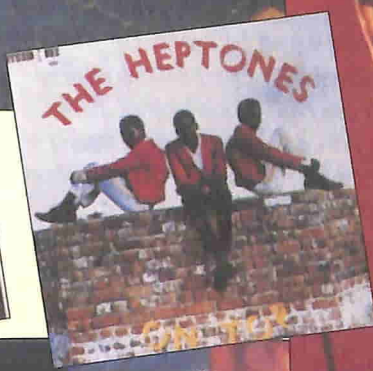
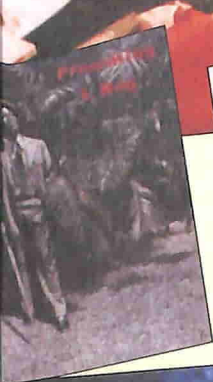
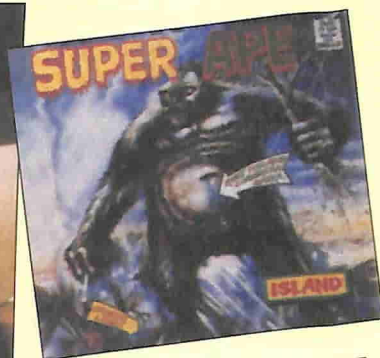
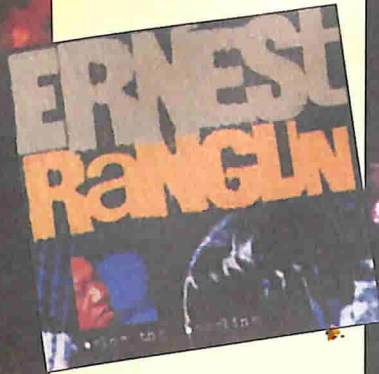
Se siete musicisti dilettanti o professionisti, ed avete l'hobby dell'elettronica, eccovi il progetto per autocostruirvi un metronomo che imita alla perfezione quello tradizionale: pochi componenti, mezz'oretta di lavoro, ed apprezzerete subito i risultati.

di Ernesto D'amico



Anche senza suonare uno strumento in particolare, per il solo studio condotto in "Educazione Musicale" alla scuola media quasi tutti dovreste sapere cos'è un metronomo, e quale sia la sua utilità: si tratta di un dispositivo in grado marcare il ritmo, il tempo di un brano di musica, composto -nella versione più tradizionale- da una scatoletta piramidale di legno contenente una lancetta che si muove da destra a sinistra, come un pendolo alla rovescia, e che ad ogni passaggio produce un suono secco, un "toc", determinato dai suoi ingranaggi. In altre parole, è una sorta di orologio che si carica con una molla, quindi si scarica dando un tocco per ogni spostamento





della lancetta. Questo oggetto permette di variare la frequenza dei battiti (i toc) sfruttando una semplice legge fisica, ovvero quella dell'inerzia di un piccolo peso che il musicista può spostare a piacimento lungo la scala, graduata, della lancetta: più esso è lontano dalla base, minore è la frequenza, mentre -al contrario- avvicinandolo al meccanismo i battiti divengono più frequenti. Il motivo è alquanto ovvio: se la massa è lontana la molla fa più fatica, ovvero viene rallentato il movimento dell'asta (lancetta) che essa aziona; se invece la si avvicina al fulcro di base oppone meno resistenza, e per la molla è più facile muoverla, quindi il moto accelera.

Il tempo impostabile nel metronomo tradizionale è compreso tra 40 e circa 240 battiti, che corrispondono ai tempi intermedi compresi tra il "lentissimo" (es. un Valzer Lento...) ed un "velocissimo".

a tempo...

Lo scopo del metronomo è aiutare l'esecutore di un brano musicale a mantenere costante la velocità, senza andare "fuori tempo": anche il musicista più pagato al mondo ha cominciato ad esercitarsi ricorrendo all'ausilio del metronomo, e sicuramente ancora oggi lo adopera per i suoi esercizi quotidiani. Il modo è abbastanza semplice: ogni battito corrisponde ad un passo di musica, e simula in qualche modo, scandisce la cadenza del brano, ovvero segna ogni tempo; riportando questo concetto ad un ballo, ogni battito è un passo.

Già da parecchi anni esistono metronomi elettronici abbastanza affidabili e di piccole dimensioni, addirittura tascabili, ma essendo sprovvisti di lancetta oscillante, il soli beep riprodotti dall'altoparlante non simulano alla perfezione i battiti dell'apparecchio tradizionale. Certo, vi sono strumenti elettronici capaci di sintetizzare abbastanza bene il suono di quello meccanico, tuttavia ci sono casi pratici in cui comunque ciò non basta, ad esempio perché il suono dello strumento musicale copre i battiti del metronomo. Pensate alla batteria, che quando viene suonata produce un volume acustico abbastanza forte: il batterista che si esercita riesce difficilmente a captare il debole suono emesso dal metronomo.

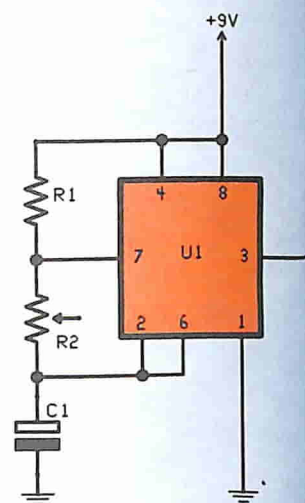
Ecco l'importanza di avere la possibilità di seguire il metronomo con un semplice sguardo alla lancetta oscillante: il progetto proposto simula, oltre ai battiti, anche il movimento di una lancetta oscillante per mezzo di sei diodi luminosi posti semi-

Componenti e schema elettrico

R1 1 Kohm
R2 10 kohm pot. lineare
R3 560 ohm
R4 10 Kohm
R5 1 Kohm
R6 1 Kohm
R7 10 Kohm
R8 560 ohm
C1 22 µF 16 V
C2 0,47 µF 16 V
C3 0,47 µF 16 V
C4 47 µF 16 V
D1 1N4148
D2 1N4148
D3 1N4148
D4 1N4148
D5 1N4148
D6 1N4148
D7 1N4148
D8 1N4148
D9 1N4148
D10 1N4148
DL1 LED verde 5 mm
DL2 LED rosso 5 mm
DL3 LED rosso 5 mm
DL4 LED rosso 5 mm
DL5 LED rosso 5 mm
DL6 LED giallo 5 mm

DL7 LED rosso 5 mm
T1 BC547
U1 NE555
U2 CD4017
U3 NE555
U4 CD4017
AP Altoparlante 8÷32 ohm, 0,8 watt
S1 Commutatore rotativo 2 vie, 6 posizioni (vedi testo)

Le resistenze fisse sono da ¼ di watt, con tolleranza al 5 %.

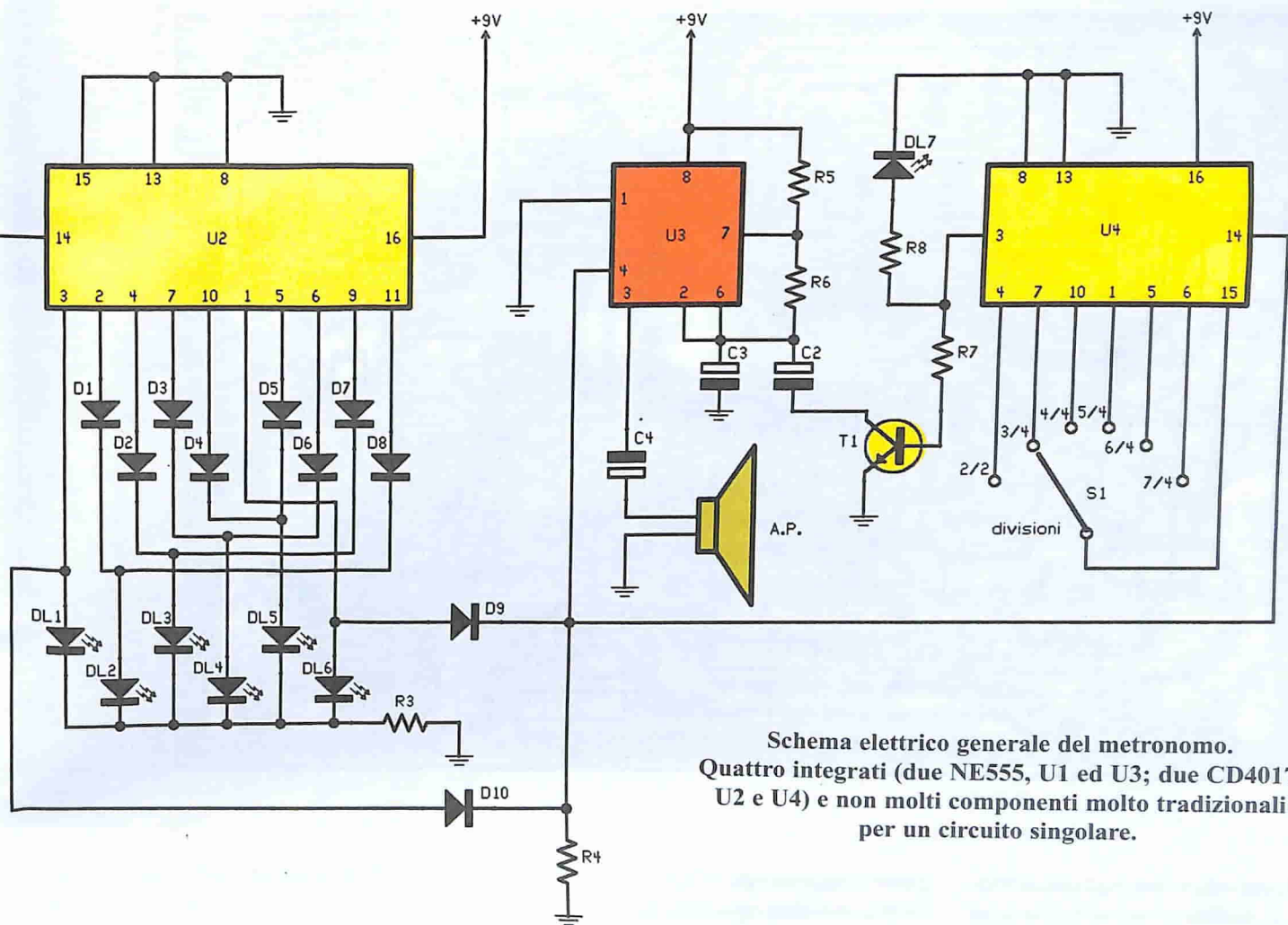


circolarmente sullo stampato. Non a caso è stato denominato "professionale", anche perché per renderlo ancora più interessante, abbiamo dotato il dispositivo di una logica che permette l'impostazione degli accenti, e cioè l'emissione di un suono differente quando si vogliono ottenere tempi

come il 3/4 il 6/4 ecc. Un esempio di un tempo 3/4 è il Valzer: se provate a seguirlo battendo le mani, noterete che è composto da tre movimenti. In questo caso il nostro metronomo completerà ogni ciclo di tre movimenti, con uno di suono diverso, simulando quindi l'accento.

UN PO' DI MUSICA

La musica in generale è composta da due caratteristiche principali: il suono ed il ritmo. Il primo è una sensazione acustica prodotta dalla vibrazione di un corpo elastico, solido, liquido o gassoso; i limiti normali di udibilità sonora vanno da un minimo di 20 ad un massimo di 20.000 vibrazioni al secondo. Le vibrazioni sono percepite dall'orecchio per mezzo dell'aria. Invece, il modo ordinario di eseguire dei suoni viene definito ritmo: la velocità di esecuzione del ritmo, viene definita tempo. A sua volta il tempo si divide in cinque gruppi: Molto lento, Moderatamente lento, Moderatamente rapido, Rapido e Molto rapido. La velocità può essere espressa anche numericamente, attribuendo dei valori che vanno da 40 per i tempi molto lenti, a 220 per i tempi molto rapidi.



Schema elettrico generale del metronomo.
Quattro integrati (due NE555, U1 ed U3; due CD4017, U2 e U4) e non molti componenti molto tradizionali per un circuito singolare.

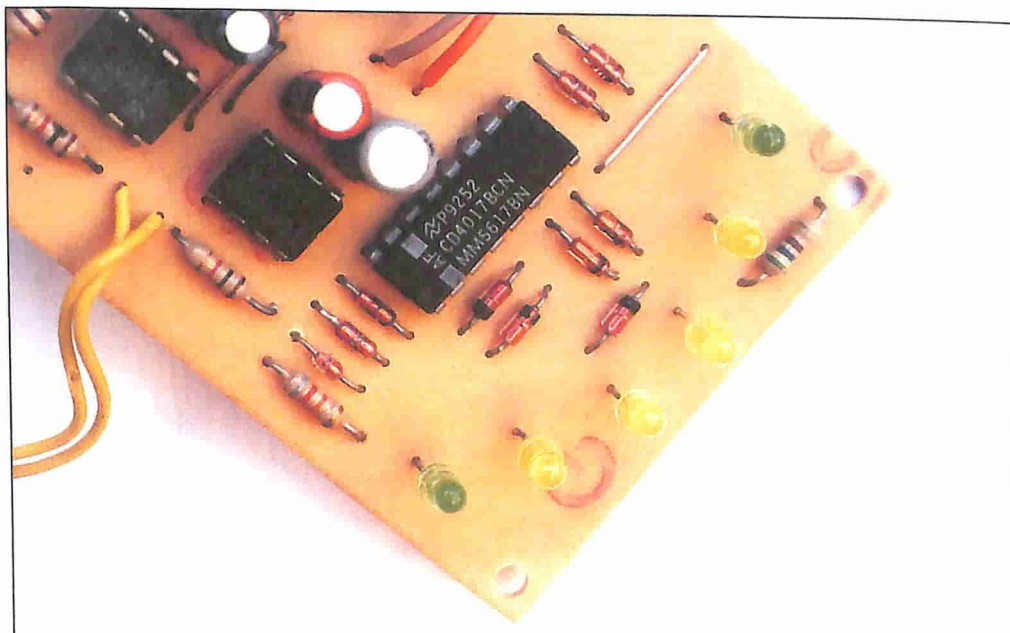
Ma a parte queste considerazioni strettamente musicali, c'è da analizzare la parte più tecnica, l'elettronica che permette di realizzare il nostro metronomo; dallo schema elettrico pubblicato in queste pagine, vediamo che il dispositivo si basa sull'utilizzo di quattro noti integrati: U1 ed U3, siglati NE555, ed U2, U4, siglati CD4017, rispettivamente timer e divisori di frequenza.

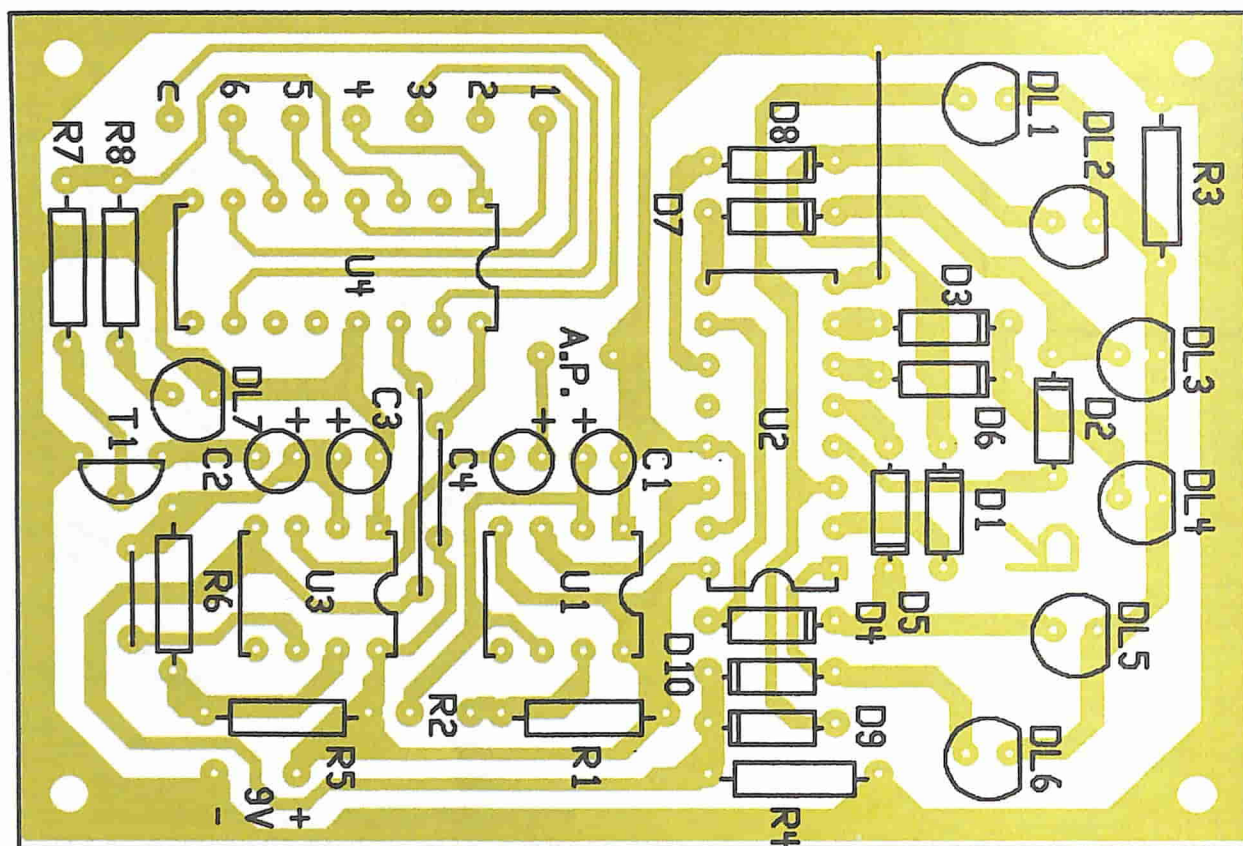
il clock

U1, configurato come multivibratore astabile, genera il clock sfruttando allo scopo R1, R2 e C1, come componenti di temporizzazione che ne determinano la frequenza di lavoro. R2 ci permetterà di regolare quest'ultima, in modo da variare la frequenza del segnale di clock, per modificare la velocità del metronomo. U2 invece accetta al suo ingresso (pin 14) gli impulsi provenienti da U1, per disporli sequenzialmente alle sue dieci uscite: per la precisione, ad ogni impulso ricevuto il contatore attiva (pone allo stato

logico 1) uno dei piedini d'uscita, lasciando a zero i restanti. Inizialmente è a livello alto il solo pin 3.

Come si può notare dallo schema, le prime sei uscite di U2 sono collegate ai sei diodi luminosi, che permettono di avere l'effetto ottico della lancetta che parte; per simulare il ritorno, le restanti quattro uscite sono collegate, per mezzo dei diodi D1÷D8, ai quattro LED centrali. La presenza dei diodi evita di cortocircuitare le uscite collegate insieme, perché quando un'uscita si porta a livello logico 1, tutte le altre sono a livello logico 0: se non vi fosse





alcun diodo, verrebbe causato un cortocircuito. La resistenza R4 limita la corrente diretta ai LED; qualcuno potrebbe pensare che una sola resistenza da ¼ di watt per alimentare sei diodi sia insufficiente, invece non è così, perché essendo delle uscite attivate sequenzialmente, non avremo mai la condizione che due o più LED possano accendersi contemporaneamente.

Per capire come avviene lo spostamento del punto luminoso, da un lato all'altro della corsa dell'ipotetica lancetta, basta pensare all'ordine di attivazione dei piedini del CD4017: all'inizio, ovvero dopo il reset o il termine di un ciclo, è a livello alto il solo piedino 3; dopo il primo impulso positivo sull'ingresso di clock (14) il 3 commuta da 1 a zero logico, ed è il 2 ad assumere lo stato alto. Al ricevimento del successivo impulso di clock il 2 torna a zero, ed è il 4 a salire ad 1; così si procede, tanto che si attivano uno per volta, ed in sequenza, i piedini 7, 10, 1, 5, 6, 9, 11. Vediamo dunque che si parte con DL1 acceso, quindi esso si spegne e si illumina DL2, poi DL3, DL4, DL5 e DL6; a questo punto, esso si spegne e, tramite il diodo D5, viene alimentato e riacceso DL5: il punto luminoso torna dunque indietro. Vediamo accendersi poi DL4

(polarizzato tramite il D6) il DL3 (D7) DL2 (D8) fino a che, giunto il decimo impulso di clock, torna attivo il solo piedino 3 e, con esso, il LED DL1. Il punto luminoso percorre dunque cinque passi avanti e cinque indietro, ed è facile vederlo fermarsi agli estremi della sua corsa, ciascuno dei quali va interpretato dal musicista come un battito, battito che, in base alla logica che segue, coincide con l'emissione di una nota acustica, even-

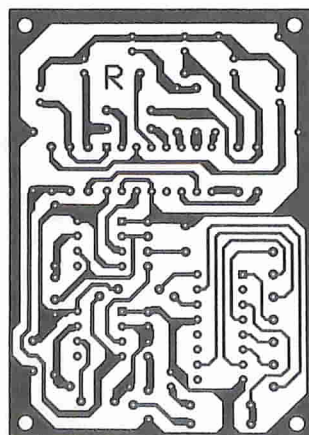
tualmente evidenziata dall'accento musicale. Notate che l'U2 ha a massa i piedini 15 e 13, che sono rispettivamente il reset ed il clock-inhibit: entrambe le funzioni non sono dunque usate. Il pin 16 è connesso all'alimentazione positiva, mentre l'8 (negativo) è anch'esso a massa.

il trigger

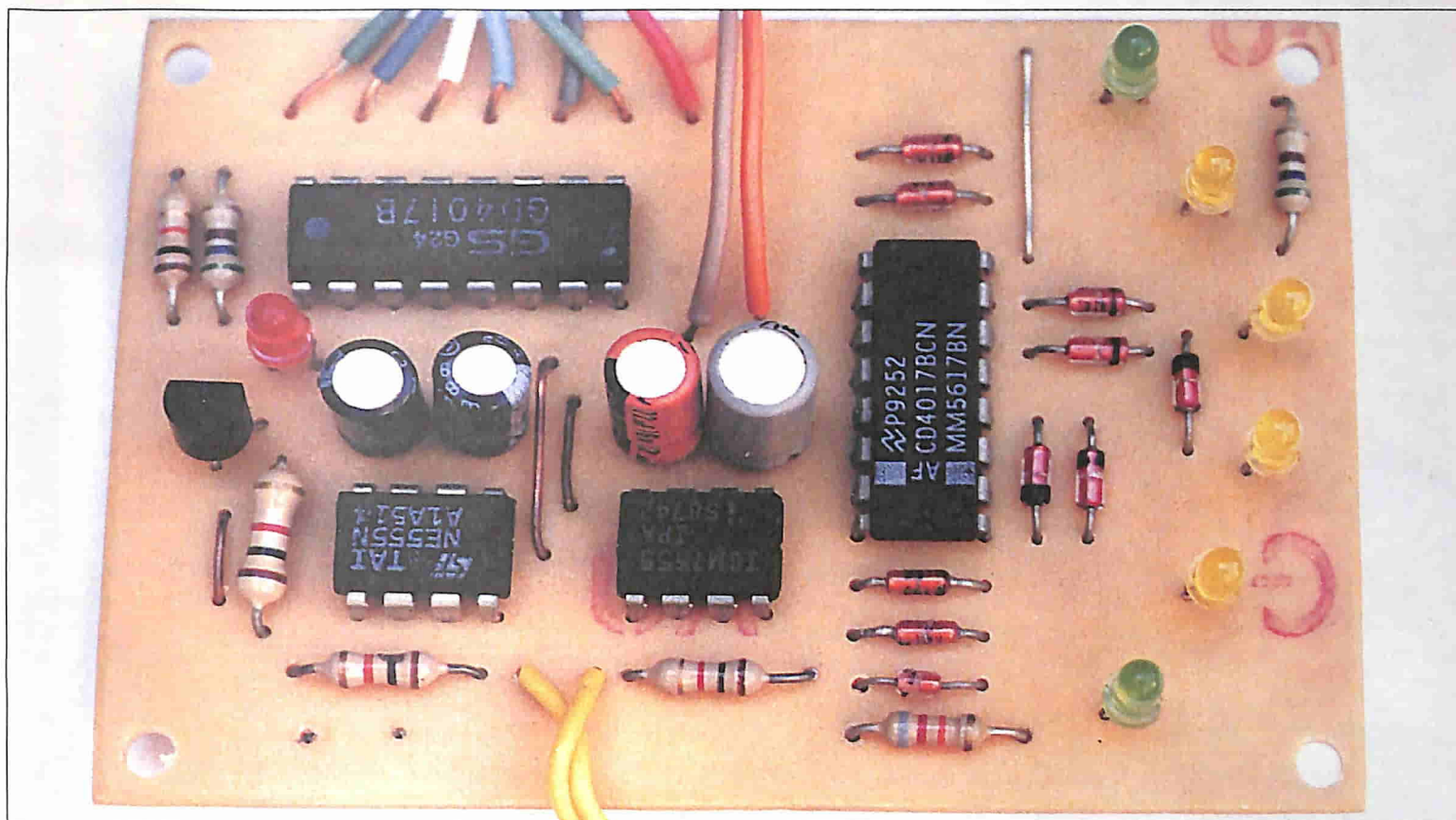
Le uscite pin 3 e pin 1 (che risultano essere alle due estremità dei sei diodi LED), sono prelevate dai due diodi D9 e D10 per servire contemporaneamente i due ingressi di U3 ed U4: lo scopo è ricavare il trigger per il monostabile, attraverso un secondo contatore/divisore, ed il reset dello stesso U3.

Quest'ultimo NE555 viene configurato anch'esso come multivibratore astabile, ma caratterizzato dall'aver una frequenza di oscillazione più elevata del primo (U1) per poter ottenere una nota da un migliaio di hertz attraverso l'altoparlante disposto tra la sua uscita (pin 3) e massa. La presenza di un secondo condensatore (C2) serve per generare un segnale a frequenza differente per ottenere l'accento: questa funzione viene realizzata, allo scadere del periodo impostato con il commutatore S1,

Traccia lato rame



Ecco in scala 1:1
il tracciato dello stampato.



facendo collegare l'elettrolitico C3 in parallelo al C2, mediante il transistor T1. Ciò produce una variazione della nota, che diviene più bassa ogni volta che il predetto transistor passa in saturazione, aumentando la capacità complessiva di temporizzazione, e forzando il monostabile a ridurre la propria frequenza di lavoro. Per capire come avvenga l'interposizione dell'accento, ricordando quanto detto in precedenza (l'accento è il quarto tempo di un brano a 3 tempi, quello di pausa con cui si ricomincia) dobbiamo notare a pilotare la base di T1 è l'integrato U4, che essendo anch'esso un divisore di frequenza resetta e quindi manda l'impulso positivo alla base di T1 ogni qualvolta il divisore conta un certo numero di movimenti. Il commutatore S1 serve ad impostare il dispositivo al reset, facendolo contare da un minimo di due impulsi, fino ad un massimo di sette.

il lavoro del transistor

Ciò vuol dire che il transistor può venire attivato da una volta ogni due battiti (una corsa avanti ed una indietro del punto luminoso) ad una volta ogni sette; questo permette di ottenere i seguenti tempi: 2/2,

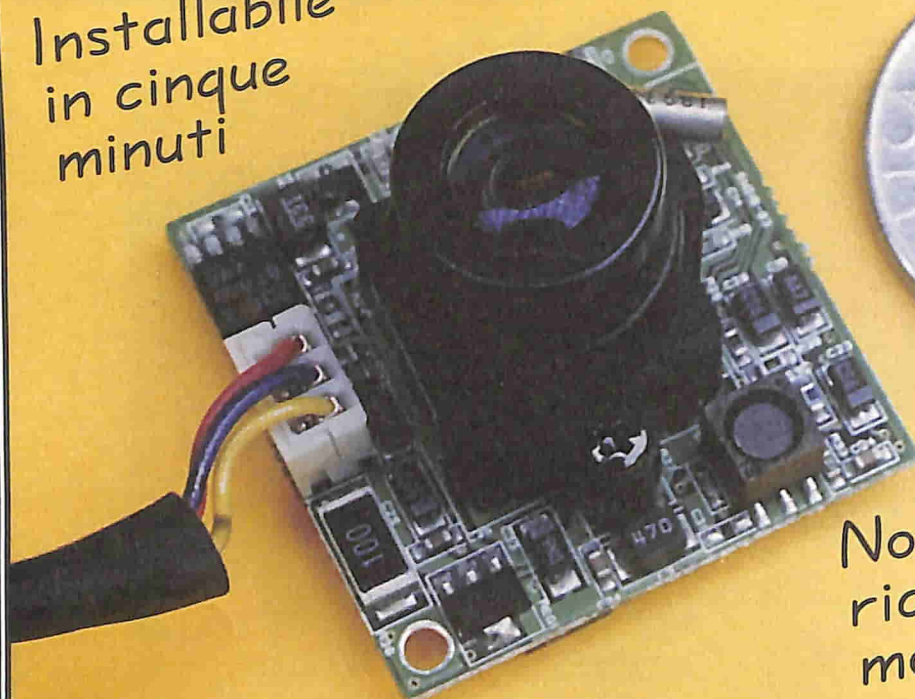
3/4, 4/4, 5/4, 6/4, 7/4, corrispondenti alle posizioni, indicate nello schema elettrico, del cursore del commutatore rotativo S1. Ad esempio, facendo resettare il CD4017 con gli impulsi uscenti dal piedino 4, siamo certi che il contatore conta non più di due periodi di clock, quindi l'uscita di comando del transistor (piedino

3, attivato ogni volta che il CD4017 viene resettato...) passa a livello logico alto, facendo produrre all'U3 una nota di tonalità differente, una volta ogni due corse del punto luminoso, cioè ogni 2 battiti; selezionando il piedino 7, l'accento cade ogni tre battiti, con il 10 la nota diversa è una ogni 4, con l'1 si ottiene al quinto battito di ogni

CONTATORI DECODIFICATI

Quelli che in elettronica digitale sono definiti contatori decodificati, detti 1 su N, sono dispositivi unici in quanto sono caratterizzati da un passo variabile, e contengono un unico contatore Johnson con uscite decodificate in decimale. Due esempi reperibili in forma integrata sono il CD4017 ed il CD4022: il primo è un contatore divisore per 10 con uscite decodificate in decimale, mentre il 4022 è un contatore divisore per 8 con otto uscite decodificate, sempre in formato decimale. Questi contatori vengono essenzialmente utilizzati nei filtri digitali e nei generatori di forme d'onda; entrambi commutano lo stato delle proprie linee di output sul fronte di salita del segnale applicato all'ingresso di clock, a patto che l'ingresso inhibit sia a livello logico zero: altrimenti, se lo stesso è a livello logico uno, il conteggio viene congelato, nel senso che il chip ignora le transizioni che avvengono al suo ingresso di clock. Quanto al terminale di reset, se viene posto ad uno logico le uscite sono posizionate nella configurazione 0, ovvero è attiva la sola linea Q0 (piedino 3, per il CD4017).

Installabile
in cinque
minuti



Non
richiede
manutenzione



CARATTERISTICHE

- AMPIO ANGOLO DI RIPRESA (80 GRADI)
- ALTISSIMA SENSIBILITÀ (0,1 LUX)
- RIPRENDE DA UN FORO DI 8 MM
- MINIMO CONSUMO
- VEDE AL BUIO COMPLETO (CON FARETTO INFRAROSSO NON COMPRESO)

**MICROTELECAMERA B/N
PICCOLA
COME UN FRANCOBOLLO!**



Fornita in contenitore plastico con 10 metri di cavo
(a richiesta, altre misure), alimentatore e scart.

Furti, aggressioni ed atti vandalici potranno essere videoregistrati con un comune videoregistratore inserendo semplicemente una spina scart. Visibile anche da un TV. Particolarmente adatta in negozi per controllare zone non facilmente visibili, nei supermercati per osservare banconi di merce, in parcheggi sotterranei, accessi, oculare porte blindate, ecc. Ottima anche per sorvegliare bambini, retromarcia camper e per ispezionare spazi inaccessibili.

La telecamera (in contenitore più cavo più alimentatore più SCART) può essere richiesta (cod. MW14) a Elettronica 2000 al prezzo di 239mila Lire.

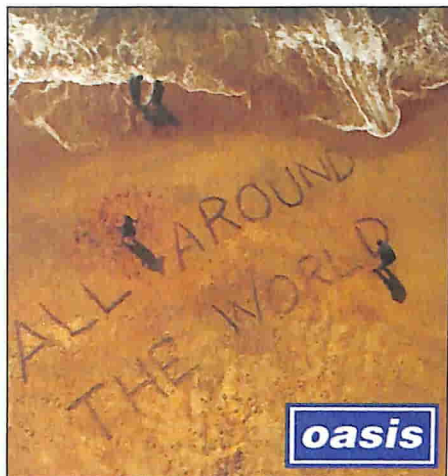
Per eventuali ordini seguire quanto indicato a pagina 4 di questo stesso fascicolo

ciclo, ecc. Quindi, per fare un esempio, possiamo dire che in posizione 3/4 il piccolo altoparlante fa cicli di 4 note, che possono essere in sequenza: beep-beep-beep-boop. Chiaro? L'intero metronomo elettronico può essere alimentato direttamente con una pila da 9 volt, dato che assorbe non più di qualche decina di milliamperè; se poi la pia è alcalina, tanto meglio.

realizzazione pratica

Bene, vediamo dunque come costruire questo nostro strumento, decisamente semplice ed alla portata di tutti. Il montaggio non richiede particolari raccomandazioni, ed una volta incisa e forata la bassetta stampata (ricavabile per fotoincisione o tracciatura manuale seguendo la traccia del lato rame pubblicata in queste pagine a grandezza naturale) potete inserire dapprima le resistenze e i diodi al silicio, badando che in quest'ultimi il catodo è il terminale marcato dalla fascetta colorata sul contenitore. Non dimenticate l'inserimento dei quattro ponticelli, ricavabili da avanzi di terminali tagliati da diodi o resistenze; senza ponticelli, non si completano le necessarie connessioni tra le piste, ed il circuito non può funzionare.

Proseguite poi con il montaggio dei quattro zoccolini per gli altrettanti integrati siglati U1, U2, U3 ed U4: si tratta di due elementi da 4+4 pin ed altri due da 8+8 piedini, che consigliamo di infilare nei rispettivi fori orientati come mostra l'apposito disegno in queste pagine. Saldati gli zoccoli, potete innestare i rispettivi integrati, facendo in modo da far coincidere le tacche di riferimento. Inserite e saldate i 6 diodi luminosi, che possono essere tondi da 5 mm di diametro: per essi, sappiate che il catodo è il terminale vicino alla smussatura posta su un fianco; comunque, riferitevi al disegno di montaggio, così da non sbagliare l'inserimento. Passate a montare il transistor T1, quindi i condensatori che, essendo tutti elettrolitici, occorre aver cura di posizionarli con il segno positivo verso U4; notate che, visto il loro basso valore e la difficile reperibilità, C2 e C3 (da 0,47 µF-16 V) possono essere rimpiazzati con condensatori in poliestere, di quelli a passo 5 mm da 50 V. Nei punti contrassegnati



ti 1÷6, andranno collegati i terminali del commutatore rotativo, mentre il punto C è il comune dello stesso commutatore: evidentemente questo va disposto al di fuori del circuito stampato, connettendolo con 7 spezzoni di filo (6 estremi + il centrale). Siccome in commercio esistono quasi solo commutatori con 12+2 contatti, dovete scegliere il tipo 6 posizioni, 2 vie, identificando i sei poli che vi servono ed il corrispondente cursore, ignorando dunque gli altri sette.

Anche il potenziometro R2 non viene collegato direttamente sullo stampato, infatti dovrà essere saldato per mezzo di due sottili fili ai punti contrassegnati R2: siccome lo usiamo come reostato, dovete utilizzare il centrale ed un esterno, ovvero cortocircuitare l'esterno non usato con il centrale. I punti + e - evidenti in basso a destra, sono quelli dove collegare la presa volante (a strappo) per una batteria da 9V, interponendo un interruttore al filo positivo, in modo da poter spegnere il metronomo, senza dover ogni volta scollegare la pila stessa.

E per finire, all'uscita AP collegherete un piccolo altoparlante, che in caso lo preferite, può essere sostituito da una cuffia, avendo cura di inserire un resistore in serie da 470 ohm, ½ watt per non danneggiare gli auricolari, ma soprattutto le vostre orecchie! Ovviamente dovete prevedere un'apposita presa jack stereo, connettendo alla pista di massa (negativo della pila) l'elettrodo esterno (anello) ed al positivo dell'elettrolitico C4 i contatti a molla dei due canali.

Se tutti i componenti li avrete inseriti rispettando i consigli dati, e se avrete effettuato delle buone saldature, il circuito funzionerà a primo colpo. Ruotando in un verso o nell'altro il perno del potenziometro, sentirete accelerare o rallentare il ritmo dei battiti, e vedrete scorrere più o meno lentamente il punto luminoso: per la precisione, aumentando la resistenza inserita cala la frequenza, mentre riducendola i battiti si susseguono più rapidamente. Con gli attuali valori dei componenti, le frequenze ottenibili dal nostro metronomo sono comprese tra circa 40 e circa 300 battiti al minuto, un range più che sufficiente, visto che normalmente i tempi della musica non si discostano da un minimo di 40 ad un massimo di 220 battute.

BBS 2000

La prima BBS italiana!

Una quantità impressionante di aree messaggi, nazionali ed internazionali, dedicate agli argomenti più disparati che soddisfano gli interessi più diversi, per scambiare pareri ed informazioni su qualsiasi cosa.



Una quantità sorprendente di programmi di pubblico dominio per ogni esigenza e per computer diversi, da prelevare gratuitamente.

Chiama
24 ore su 24
il nuovo numero
02/48.19.31.67

Remo, il simpatico Sysop di BBS 2000, è disponibile per informazioni ed eventuale aiuto: contattalo!

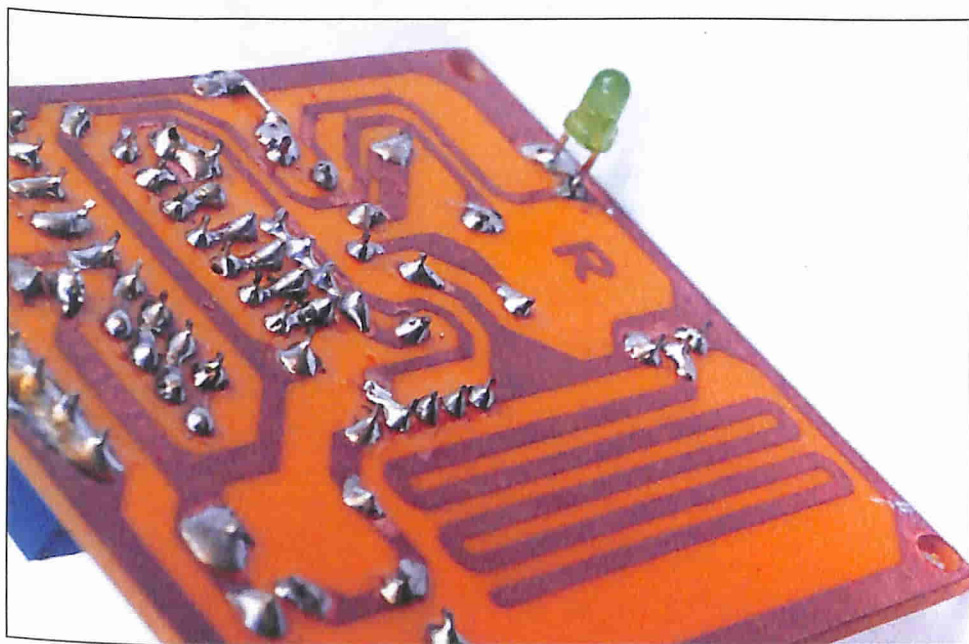
Prima di Internet (ed oggi insieme ad Internet) da circa 15 anni BBS 2000 consente di navigare gratuitamente nell'affascinante ricco mondo della telematica amatoriale. Provala!

PROFESSIONAL

CERCAPERSONE A 12 CANALI

Quando si lavora in ambienti molto grandi, e soprattutto in più locali, è indispensabile un dispositivo portatile che sia in grado di segnalarvi una chiamata. Il progetto in questione è un cercapersone fino a 12 unità riceventi, con codifica digitale.

di Davide Scullino



Nelle grandi aziende, come nei cantieri ed in tutti i luoghi vasti o all'aperto, quando bisogna rintracciare l'architetto, il geometra, il tecnico dell'assistenza, spesso occorre aspettare a lungo, o sperare che questo si sia portato con sé il telefonino; l'alternativa è mandarlo a chiamare, o affacciarsi alla finestra e "gridargli" se per caso è a portata d'occhio.

Volendo prendersela più comoda e fare le cose per bene, si ricorre a quel sistema che tutti conoscono come cercapersone, cioè un impianto costituito da una centralina che manda le chiamate via radio, ed un certo numero di piccoli ricevitori che le persone tengono con sé, in tasca o legati alla cintura; chiaramente ogni RX ha una propria decodifica, cosicché fa suonare il suo avvi-

satore acustico solamente quando la chiamata è diretta ad esso. Realizzare un cercapersone di un certo tipo richiede una certa esperienza, ed è per questo che molti si affidano ai sistemi commerciali, già pronti e perfettamente funzionali. Ma se avete bisogno di chiamare delle persone in un ambito relativamente ristretto (cioè una palazzina o un piccolo cantiere) possiamo esservi d'aiuto con il pro-





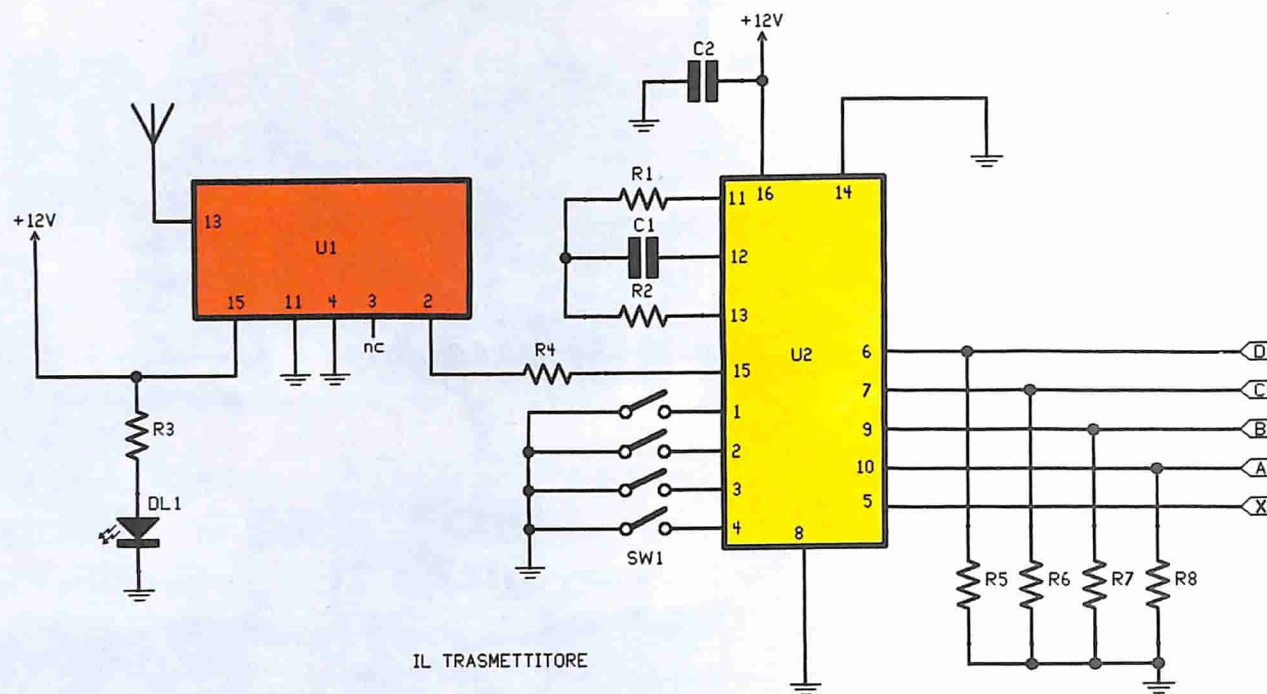
getto proposto in queste pagine. Il nostro cercapersona è un sistema di chiamata molto utile per chi opera in più ambienti, dove rintracciare una persona richiede l'andarla a cercare direttamente e quindi una certa perdita di tempo. E' formato da una consolle trasmittente che include 12 pulsanti, corrispondenti ai 12 ricevitori ammissibili, e funziona via radio. Da precisare che il circuito, a differen-

za di tanti altri, non richiede l'ausilio di microprocessori e quindi programmazioni di software, nè tantomeno circuiti integrati decodificatori introvabili. Impiega i comunissimi MC145026 ed MC145027 della Motorola.

La parte RF è affidata a moduli premontati in SMD, prodotti dalla nota casa STE, uno nella consolle/trasmittente e l'altro nella parte ricevente. Con essi il cerca-

persone in grado di raggiungere distanze di 300 metri in aria libera, più che sufficienti per la gran parte dei casi pratici, anche perché per rintracciare qualcuno che sta più lontano le normative impongono di passare ad altre categorie di apparati, cioè gli RTX omologati (CB, VHF, UHF) o i telefoni cellulari. Per avvisare una persona, il cercapersona non necessita di particolari procedure:

Trasmittitore



basta infatti pigiare il pulsante corrispondente, ed aspettare che questa si faccia viva.

Il ricevitore emetterà un beep mediante il proprio cicalino, e la durata di questo suono dal tempo per cui verrà premuto il pulsante sul trasmettitore. Un LED posto sull'unità ricevente segnala la pre-

senza della zona di copertura, e cioè fino a quale distanza il trasmettitore è in grado di irradiare le sue informazioni (questa opzione è valida solamente per quattro dei 12 canali).

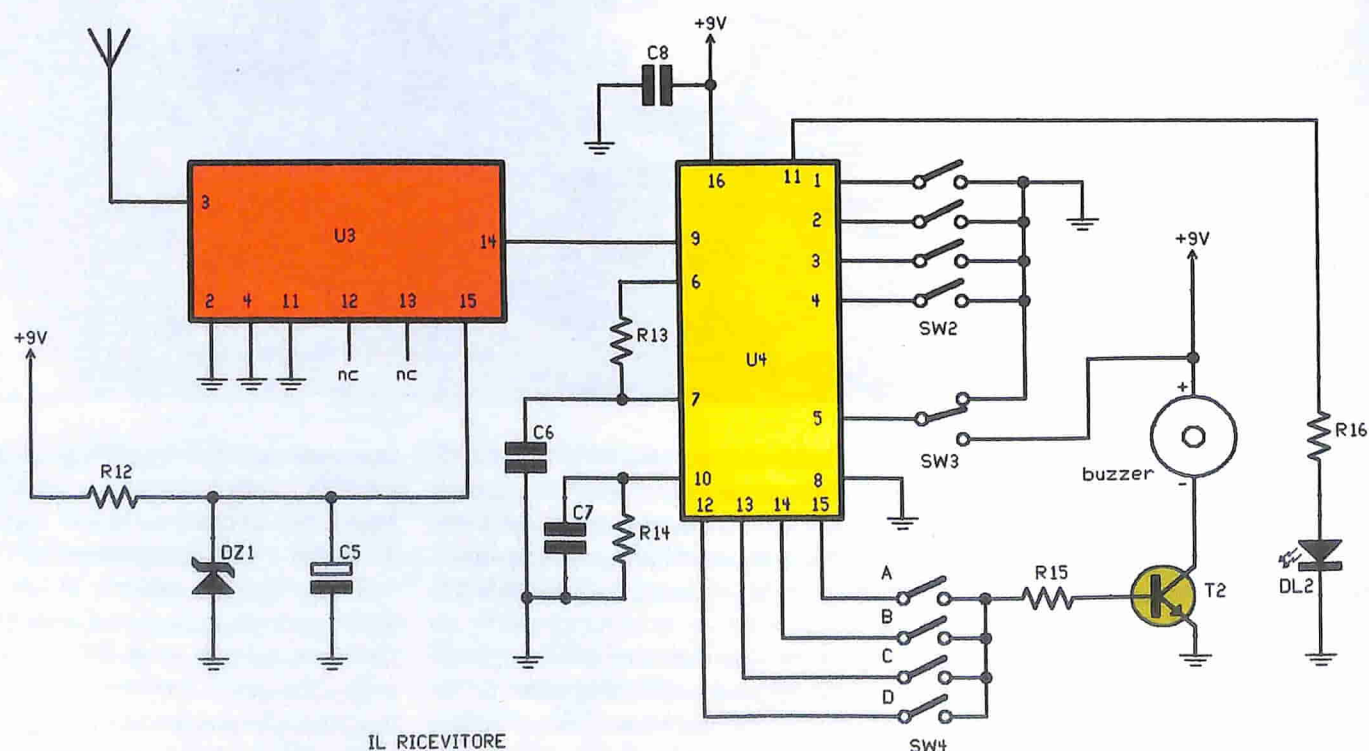
Tale segnalazione è molto importante, in quanto chi possiede il ricevitore, può rendersi subito conto che se è uscito dal

campo di copertura non potrà essere chiamato tramite il cercapersone.

il funzionamento

Il sistema, via radio, si basa sull'utilizzo di due ormai noti integrati della Moto-

Ricevitore



**La scheda trasmittente
con la pulsantiera a 12 contatti
per attivare, sino a 300 metri
di distanza, 12 ricevitori.**

rola: MC145026 ed MC145027, rispettivamente codificatore e decodificatore digitale. Questa coppia di chip forma un sistema di comunicazione per azionare a distanza fino a quattro dispositivi contemporaneamente.

Per ottenere i dodici canali, è stato "sacrificato" uno dei cinque pin dedicati alla codifica del sistema (pin 5) che essendo in logica "tri-state", accetta, oltre i livelli 1 e 0, anche un terzo livello corrispondente all'open: in pratica il terzo stato equivale a lasciare sconnesso il piedino. Per merito di questo pin possiamo moltiplicare per tre le quattro uscite disponibili, ottenendo appunto 12 canali.

A modificare lo stato logico del pin 5, ogni qualvolta si premono i pulsanti di chiamata, ci pensa una rete di diodi e transistor strutturata apposta per attivare il sistema.

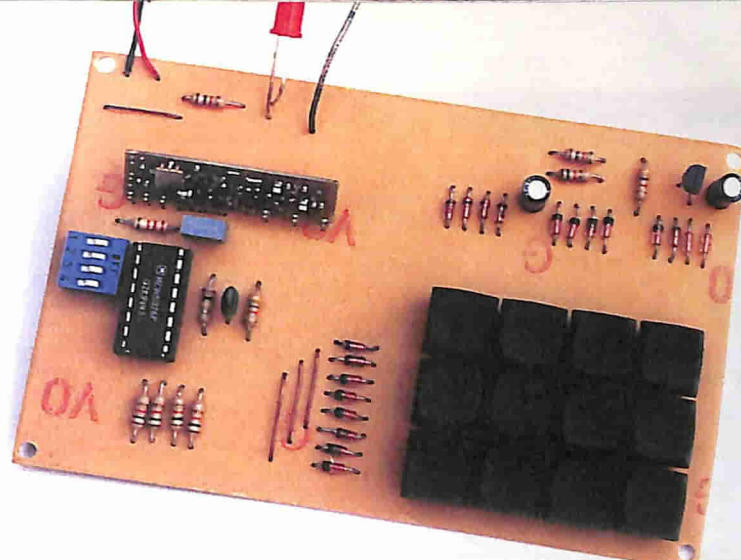
La parte trasmittente, formata da un modulo premontato in SMD, irradia il segnale codificato, che viene rilevato dal ricevitore avente lo stesso codice.

Per meglio comprendere il funzionamento, lo schema elettrico è stato diviso in tre parti, che descriviamo qui di seguito; a voi non resta che leggere e guardare nell'ordine le pagine riportanti il disegno del trasmettitore, quello della tastiera e quello del ricevitore.

Il trasmettitore è così composto: U1 è il modulo radio in SMD che irradia il segnale codificato nell'aria, sfruttando una semplice antenna collegata al piedino 13; dal pin 15 di U2, escono i segnali digitali codificati modulati in PPM, che raggiungono l'ingresso di controllo dell'ibrido, e servono per modulare lo stadio RF di quest'ultimo.

i codici

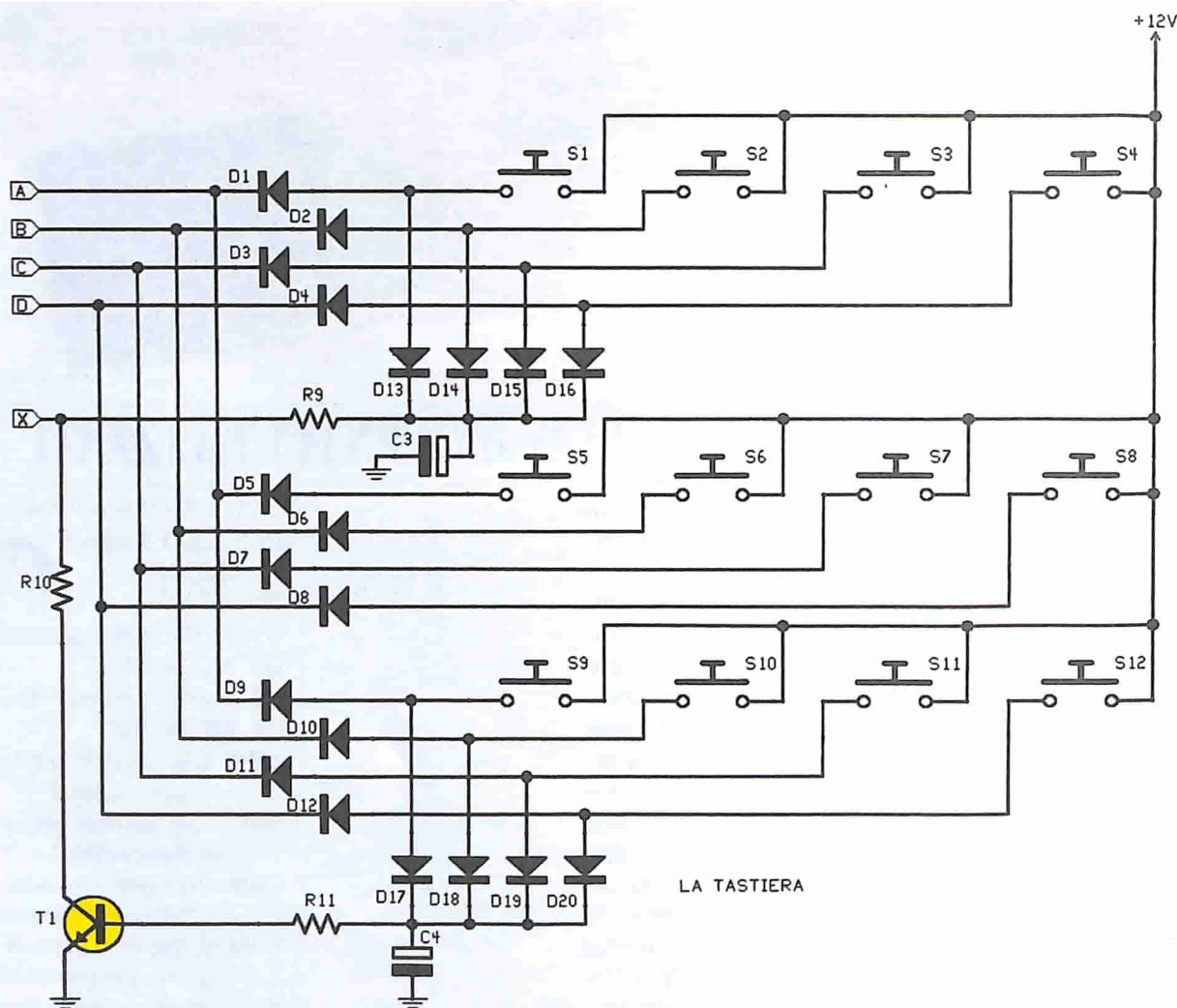
Ovviamente il codice R1, R2 e C1 determinano la frequenza dell'oscillatore interno all'U2 che è di circa 2 KHz; note che l'oscillatore serve a scandire la temporizzazione dei treni di impulsi, nonché l'intervallo di tempo tra un invio ed il successivo. Inoltre, tenete presente che la frequenza di lavoro dell'encoder deve essere uguale a quella del chip decoder, altrimenti le unità remote non ricevono le chiamate inviate dalla consolle trasmittente.



I COMPONENTI UTILIZZATI

R1	100 Kohm	DL1	LED 3 mm tondo, rosso
R2	47 kohm	DL2	LED 3 mm tondo, verde
R3	1 Kohm	T1	BC547
R4	10 Kohm	T2	BC547
R5	10 Kohm	U1	Modulo ibrido tipo BT27
R6	10 Kohm	U2	MC145026
R7	10 Kohm	U3	Modulo ibrido tipo BR27
R8	10 Kohm	U4	MC145027
R9	10 Kohm	SW1	Dip-switch binario 4 interruttori
R10	10 Kohm	SW2	Dip-switch binario 4 interruttori
R11	10 Kohm	SW3	Jumper a passo 2,54 mm (vedi testo)
R12	560 ohm	SW4	Jumper a passo 2,54 mm (vedi testo)
R13	47 Kohm	S1	Pulsante normalmente aperto da stampato
R14	180 Kohm	S2	Pulsante normalmente aperto da stampato
R15	10 Kohm	S3	Pulsante normalmente aperto da stampato
R16	680 ohm	S4	Pulsante normalmente aperto da stampato
C1	4.700 pF poliestere	S5	Pulsante normalmente aperto da stampato
C2	100 nF poliestere	S6	Pulsante normalmente aperto da stampato
C3	10 µF 16 V elettrolitico	S7	Pulsante normalmente aperto da stampato
C4	10 µF 16 V elettrolitico	S8	Pulsante normalmente aperto da stampato
C5	47 µF 16 V elettrolitico	S9	Pulsante normalmente aperto da stampato
C6	22 nF poliestere	S10	Pulsante normalmente aperto da stampato
C7	100 nF poliestere	S11	Pulsante normalmente aperto da stampato
C8	100 nF poliestere	S12	Pulsante normalmente aperto da stampato
D1	1N4148	Buzzer	Cicalino piezo con oscillatore, 9÷12 V
D2	1N4148		
D3	1N4148		
D4	1N4148		
D5	1N4148		
D6	1N4148		
D7	1N4148		
D8	1N4148		
D9	1N4148		
D10	1N4148		
D11	1N4148		
D12	1N4148		
D13	1N4148		
D14	1N4148		
D15	1N4148		
D16	1N4148		
D17	1N4148		
D18	1N4148		
D19	1N4148		
D20	1N4148		
DZ1	Zener 5,1 V ½ W		

Le resistenze sono tutte da ¼ di watt, con tolleranza del 5 %.



Ai pin 1, 2, 3 e 4 va collegato SW1, un dip-switch a 4 interruttori necessario per codificare il sistema e renderlo personale, nel caso nello stesso campo d'a-

zione operi un secondo cercapersone; la codifica di base è utile anche ad evitare interferenze derivanti da trasmettitori analoghi (es. antifurto, apricancel-

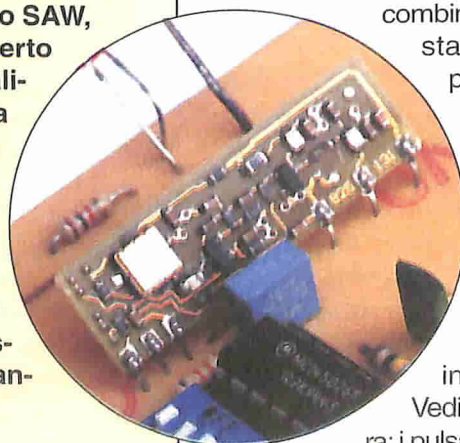
lo, ecc.) che vengono azionati nei dintorni. Avendo a disposizione 4 bit di codifica, si possono far funzionare contemporaneamente e sulla stessa frequenza 16 sistemi, senza che l'uno possa interferire con l'altro.

Il pin 14 abilita il circuito alla trasmissione, e deve essere mantenuto a massa, mentre i piedini 6, 7, 9 e 10 sono i quattro ingressi di comando a cui la tastiera applica i livelli logici corrispondenti ai vari canali; il pin 5 viene usato per ricevere l'impostazione che consente tre combinazioni per ogni impostazione dei predetti piedini 6, 7, 9, 10, ovvero la moltiplicazione per ottenere 12 canali. R4, R5, R6 ed R7 sono resistenze di pull-down, e servono a forzare, a riposo, lo stato logico zero agli ingressi di codifica.

Vediamo dunque la tastiera: i pulsanti (tutti normalmente

I MODULI DELLA STE

Gli ibridi utilizzati in questo progetto fanno parte della produzione della STE, una Casa specializzata in moduli per applicazioni radio. Per il nostro prototipo è stata utilizzata la coppia TX (modello BT27) ed RX (modello BR27) che presenta ottime prestazioni in fatto di stabilità, selettività e portata. Il modulo BT27 è un trasmettitore con risuonatore di tipo SAW, quindi molto stabile anche al variare della temperatura, e certo nella frequenza; la sua potenza è di 100 mW a 12 Vcc di alimentazione, ad una frequenza di 433 MHz e con antenna da 52 ohm d'impedenza. Il trasmettitore è adatto ad essere modulato in AM on/off, ricevendo il segnale digitale (TTL-compatibile) di comando al piedino 2: applicandovi l'1 logico l'oscillatore irradia la radiofrequenza, mentre a zero è spento. Invece, il modulo BR27 è un ricevitore UHF supereterodina, con stadio di sintonia basato su un risuonatore SAW, anch'esso accordato sulla frequenza di 433 MHz. Per entrare in possesso dei moduli, potete telefonare al numero 022157891, citando gli articoli che vi interessano.



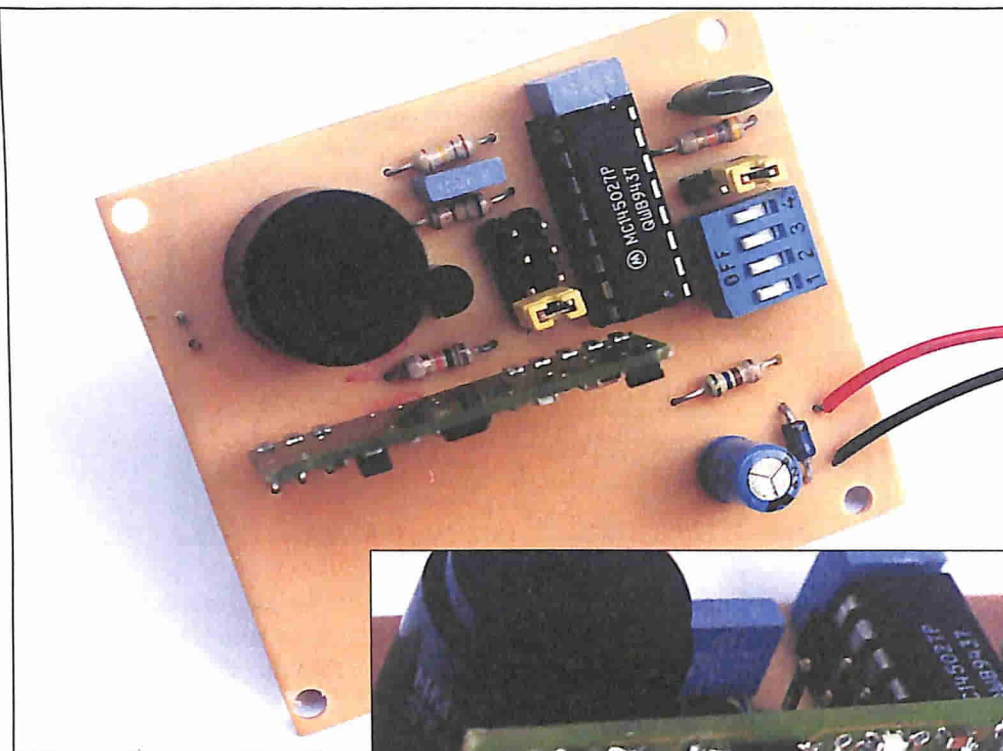
quale tasto

Conseguentemente, per mezzo dei diodi D13÷16 e D17÷20, sulla linea di collegamento denominata X giunge un segnale che dipende dal tasto pigiato: se viene premuto uno dei quattro tasti in alto, all'uscita X avremo un livello anch'esso alto, mentre premendo uno dei quattro pulsanti denominati S5÷8, non si avrà alcun livello (il pin 5 e a relativa linea X saranno sconnessi, open); infine, la pressione degli ultimi quattro pulsanti in basso determina, per mezzo del transistor T1, il trascinarsi a massa il punto X (livello logico zero).

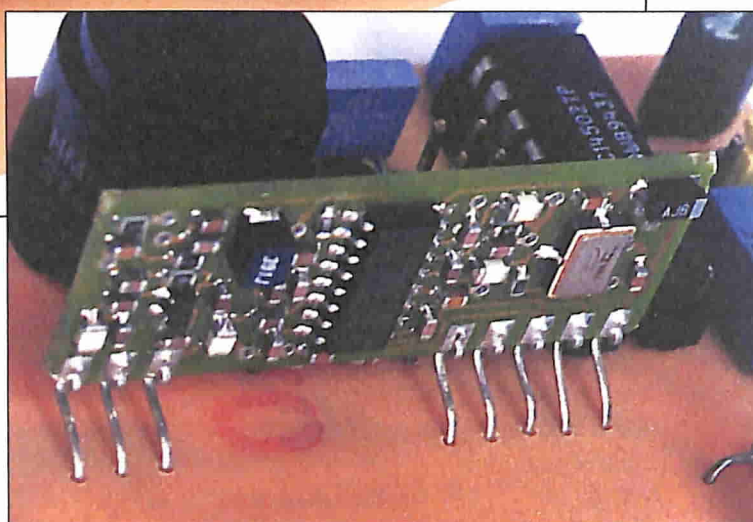
Bene, terminiamo guardando lo sche-

Dunque, il LED fa da spia, indicando alla persona che possiede il ricevitore quando il sistema non è più in grado di ricevere le chiamate con la parte trasmittente: ovviamente, quando il led si accende arriva segnale, mentre in caso contrario si è fuori dalla portata utile.

Da precisare che questa opzione è solamente valida per i quattro pulsanti posti nella fila centrale della tastiera, e quindi quando il ricevitore è codificato su uno di questi quattro canali. Le uscite pin 12, 13, 14 e 15 sono quelle corrispondenti



Il ricevitore.
In evidenza il modulo premontato in SMD di radiofrequenza.



ti ai quattro ingressi sul trasmettitore A, B, C e D.

Per assegnare il canale bisogna ponticellare con un jumper una delle quattro uscite, ed assegnare lo stato alto, basso o aperto di SW3, collegato al pin 5. La resistenza R14 polarizza la base di T2, transistor che attivato dalla rispettiva uscita dell'MC145027 manda a massa il buzzer, facendolo suonare.

La R11, insieme con il diodo Zener DZ1 ed il condensatore elettrolitico C5, riduce la tensione proveniente dalla pila a 5V (4,5 V, per la precisione) necessaria per alimentare il modulo U3.

la costruzione

Il circuito è formato da due stampati, il

primo che comprende trasmettitore e tastiere, mentre il secondo il ricevitore: una volta preparate le necessarie basette (di ricevitori dovete farne quanti ve ne servono, ovvero tanti quante sono le persone che volete raggiungere con il sistema) mediante la fotoincisione, con l'aiuto del piano di montaggio in figura, comincerete subito dall'inserimento dei ponticelli presenti nello stampato del trasmettitore.

l'alimentazione

Questi ponticelli sono stati adoperati per evitare di utilizzare una basetta a doppia traccia, e per non arrivare a disegnare sottilissime piste sulle tracce, cosa che avrebbe complicato notevolmente la realizzazione dei circuiti stampati. Per le interconnessioni, usate dunque degli spezzoni di filo di rame rigido, ovvero avanzi di terminali di diodi, condensatori o resistenze. Proseguite poi con l'inserimento dei venti diodi, avendo cura di orientarli nel giusto verso (la fascetta colorata indica il catodo). Poi sarà la volta delle resistenze, di U2, di SW1 e del transistor siglato T1, rivolgendo la parte

appiattita verso destra (dalla parte dell'elettrolitico C4). Non avendo polarità, il C1 può essere inserito indifferentemente sia in un verso che nell'altro, mentre il LED DL1 andrà montato rivolgendo la parte smussata verso l'alto. Per completare questo primo montaggio inserirete U1, che presenta un posizionamento obbligato, ed i 12 pulsanti S1÷12. Ai punti + e - andrà collegata un'alimentazione continua e stabilizzata di 12V, ricavabile da un qualunque alimentatore che eroghi almeno 0,5 ampere.

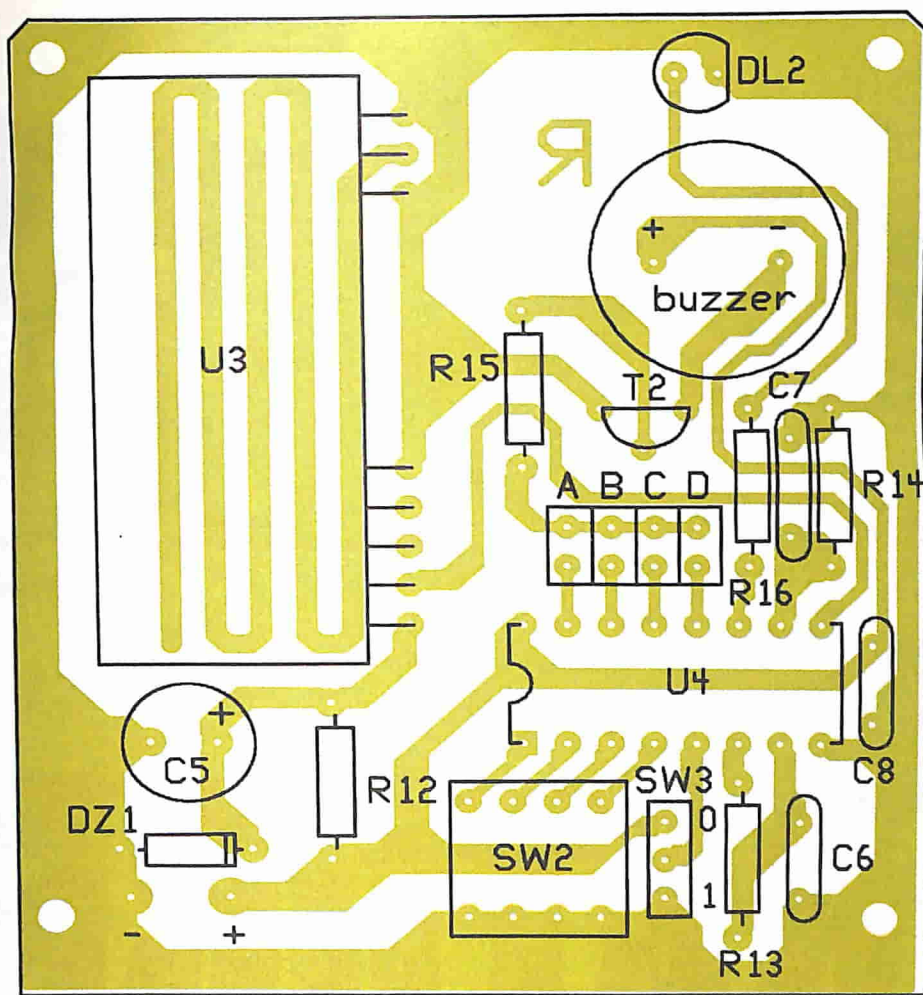
Quanto alle unità riceventi, ciascuna andrà montata cominciando dal diodo Zener DZ1, rivolgendo la sua fascetta di riferimento verso la R8, dalle resistenze e dai condensatori. Attenzione a C5, che essendo un elettrolitico bisogna che sia inserito con il suo segno positivo verso la R8. Proseguite poi con l'inserimento di U4, T2, e del LED DL2, che va sistemato in modo che la sua parte smussata stia verso il buzzer. Poi monterete SW2, SW3 ed SW4: questi ultimi due saranno formati da strip a pettine, cioè punte rompibili a passo da integrato (2,54 mm) Infine U3 e il buzzer.

Il cercapersone a 12 canali non necessita di alcuna taratura particolare, ma caso mai richiede l'assegnazione del canale

LE ANTENNE

L'antenna da realizzare per il trasmettitore può essere formata saldando direttamente sullo stampato uno spezzone di filo rigido da 1 mm di sezione, lungo 25 cm. Se invece volete posizionare l'antenna distante dalla consolle, dovrete procurarvi del cavo a 50 ohm, come ad esempio l'RG58, saldandolo da un lato allo stampato del ricevitore (l'anima al contatto ANT, e lo schermo alla vicina pista di massa) e dall'altro capo con il conduttore centrale ad uno stilo lungo i soliti 25 cm. Eventualmente, potete evitare lo stilo agguainando la parte terminale del coassiale per 12 cm, lasciando a vista e in posizione verticale l'anima rigida centrale, ed eliminando perciò (per tale lunghezza) la maglia di schermo. Nessuno vi vieta di utilizzare una antenna accordata, che certamente migliora le prestazioni del trasmettitore. Per quanto riguarda il ricevitore, l'antenna è incisa direttamente sullo stampato, quindi non necessita di alcuna realizzazione.

Scheda ricevitore



di ricezione ad ogni unità ricevente; innanzitutto posizionate i due microswitch a 4 interruttori nell'identica posizione sia nel trasmettitore che nel ricevitore,

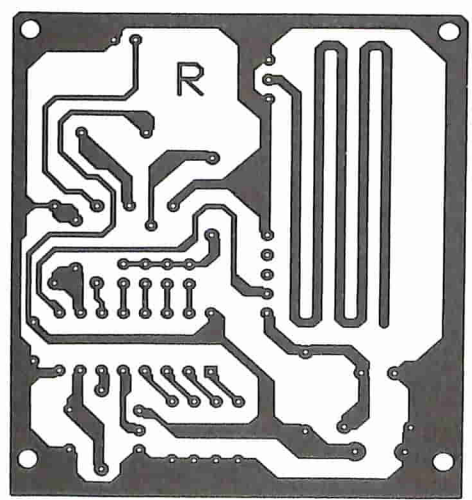
quindi decidete su quale canale assegnare l'unità ricevente, agendo su SW3 ed SW4. Poniamo il caso che il canale scelto sia il 6, corrispondente al secon-

do pulsante nella fila centrale della tastiera del trasmettitore: SW4 andrà posizionato sulla lettera C, mentre SW3 dovrà essere lasciato libero (senza alcun jumper).

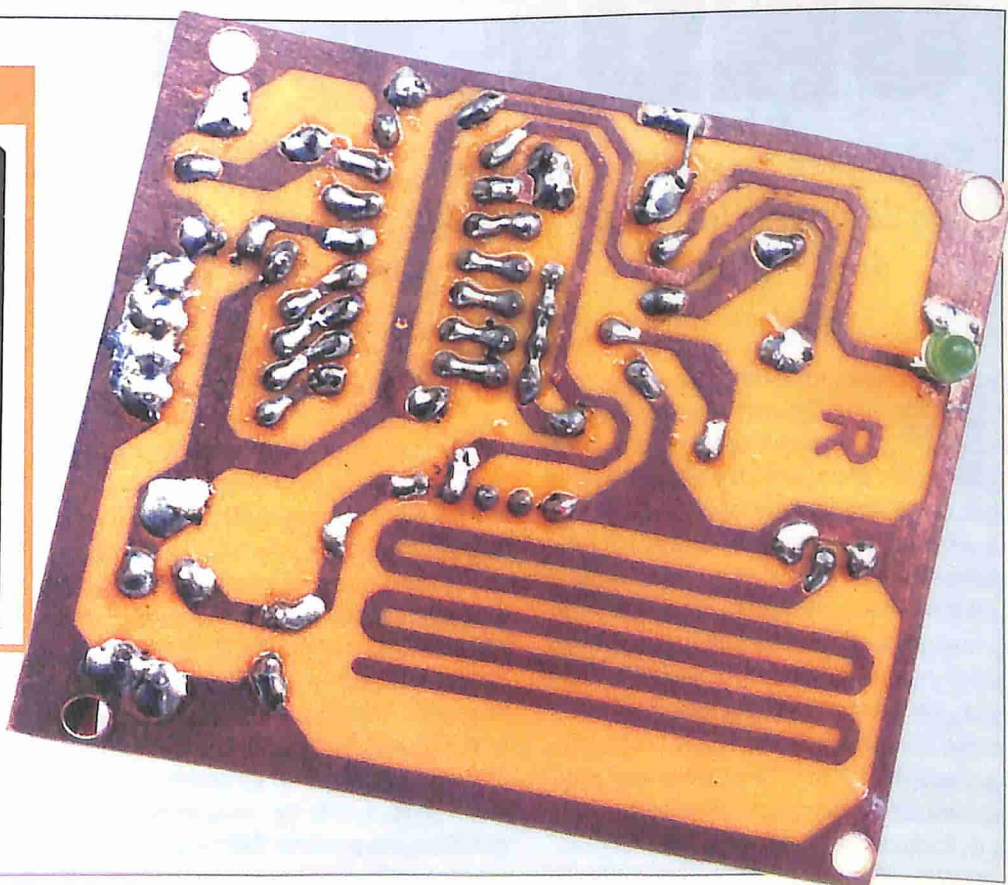
le combinazioni

Come si può notare dallo schema elettrico, le tre file dei quattro pulsanti del trasmettitore prevedono le seguenti combinazioni: fila alta=uno logico (+ d'alimentazione); fila intermedia=open (senza collegamento); fila bassa=zero logico (- d'alimentazione). Così, ogni gruppo di 4 tasti determina una certa impostazione dei 4 piedini 6, 7, 9, 10 dell'encoder, mentre agendo sul piedino 5 si possono ripetere le predette 4 possibilità abbinandole al livello 0, 1, open. Ah, prima di concludere diamo un ultimo consiglio: entrambe le unità è bene stiano in appositi contenitori plastici, e la trasmittente conviene che abbia un'antenna a stilo accordata a 300 MHz (lunghezza di 25 cm) collegata con cavo coassiale o direttamente alla piazzola ANT del relativo circuito stampato. Per alimentare il TX prevedete un alimentatore, magari uno di quelli universali con plug e spina di rete incorporata (wall-cube) mentre per ogni ricevente sono sufficienti 4 stilo ricaricabili da 700 o 1.100 mA/h, ovvero tre comuni pile stilo da 1,5 V, alcaline, tutte raccolte in un portatile da connettere poi con una presa a strappo.

Traccia ricevitore



Lo stampato per il ricevitore in scala 1:1.





GENERATORE ONDE QUADRE

Semplice e versatile oscillatore capace di produrre onde rettangolari e quadre, con la possibilità di regolare il duty-cycle a piacimento; dispone di due uscite, una che fornisce impulsi TTL ed un'altra che sviluppa livelli CMOS.

Per le svariate prove e misure sui circuiti analogici e digitali, il generatore di forme d'onda si conferma un apparecchio di indiscussa utilità; se è vero che il classico strumento capace di produrre sinusoidi, onde triangolari e quadre è certamente quello preferibile di gran lunga, non si può disdegnare l'apporto reso anche da un semplice circuito come quello proposto in questo articolo. Già, perché sebbene si tratti di un semplice produttore di impulsi logici, permette di scegliere 12 differenti valori di frequenza, e di registrare a piaci-

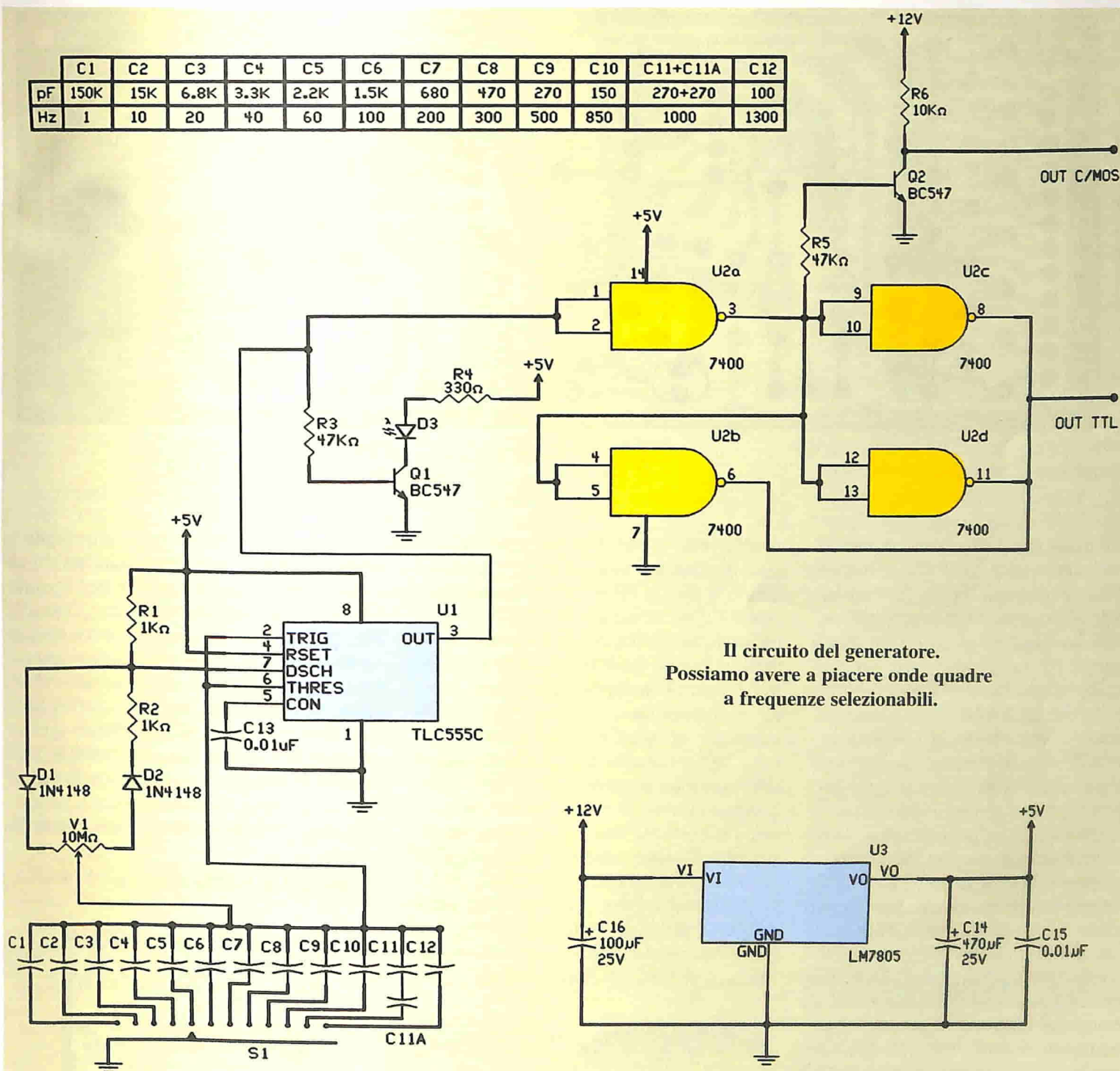
di Ben Noya

mento il duty-cycle delle forme d'onda uscenti, praticamente tra l'1 ed il 99 %; se poi consideriamo che sono disponibili due uscite, dalle quali prelevare livelli logici TTL (0/5 V) o CMOS (0/12 V) dobbiamo ammettere che un apparecchio in apparenza semplice e scontato, può tornare utile per collaudare numerosi dispositivi. Pensiamo innanzitutto ai contatori digitali, che possono essere triggerati agevolmente dai segnali TTL, o

CMOS, a seconda del tipo di ingresso previsto in essi, o a dei contachilometri o contapersone con ingresso logico adatto a sonde ottiche o ad effetto di Hall; ma un'onda quadra può servire anche per verificare i tempi di risposta di un circuito lineare, ovvero la banda passante ed il comportamento di un amplificatore audio riguardo ai transienti. E poi ci sono tante altre situazioni, che non è facile né possibile elencare in questa sede.

Passiamo dunque ad analizzare il generatore vero e proprio, dando una prima occhiata allo schema elettrico illu-

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11+C11A	C12
pF	150K	15K	6.8K	3.3K	2.2K	1.5K	680	470	270	150	270+270	100
Hz	1	10	20	40	60	100	200	300	500	850	1000	1300



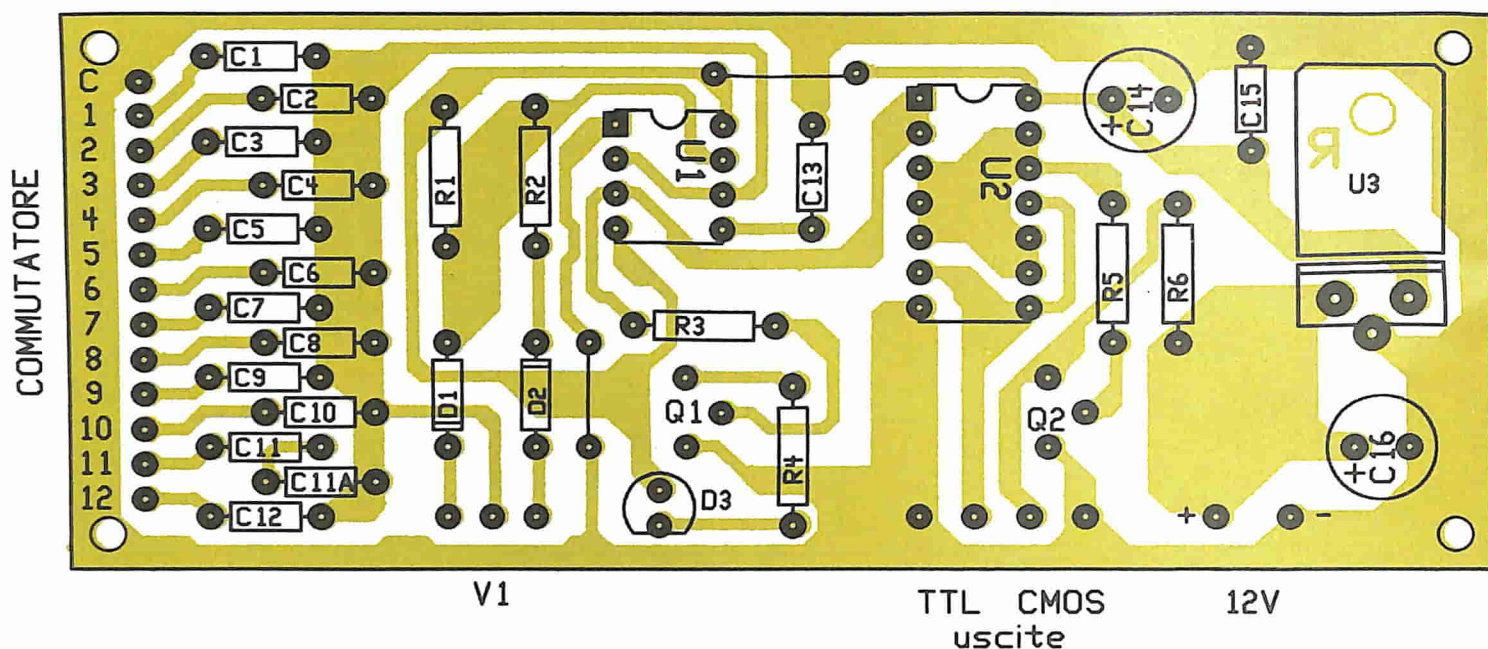
strato per intero in queste pagine: notiamo immediatamente che esso è composto sostanzialmente da un multivibratore astabile realizzato con l'immane NE555, il popolare timer (stavolta in versione CMOS) che in questa configurazione può farsi connettere ai piedini 2 e 6 uno dei 12 condensatori inseribili mediante il commutatore rotativo S1; ciò permette di impostare altrettanti diversi valori di frequenza, pur senza usare il classico potenziometro. Con i valori attuali è possibile spaziare da 1 a 1.300 Hz, passando per 10, 20, 40, 60, 100, 200, 300, 500, 850 e 1.000 Hz. La pre-

cisione dipenderà dalla tolleranza dei condensatori.

L'astabile presenta un'altra particolarità: il potenziometro V1, inserito nella rete di temporizzazione mediante due diodi al silicio (D1 e D2) consente di regolare agevolmente il duty-cycle, senza variare apprezzabilmente la frequenza prodotta; infatti la particolare configurazione del potenziometro fa sì che l'aumento della durata del livello alto all'uscita vada a discapito della pausa, e viceversa. Insomma, siccome la resistenza di temporizzazione ed il condensatore inserito dal commutatore S1 sono comun-

que di valore costante, il periodo complessivo (pausa+livello alto) non può cambiare. Per fare un esempio, se lavoriamo a 100 Hz con un duty-cycle del 50 %, il periodo è di 10 millisecondi, corrispondenti a 5 di pausa ed altrettanti di stato alto: se riduciamo il duty-cycle al 10 %, l'impulso si restringe fino a durare 1 msec. E la pausa cresce fino a 9 msec. Chiaro il concetto?

Bene, se lo è vediamo come viene operata la variazione del duty-cycle; per prima cosa va detto che la frequenza generata dall'NE555 dipende dalla formula: $f = 1,44 / C(R1 + 2 \times R2)$



nella quale C è il condensatore inserito di volta in volta con il commutatore, R1 è il valore della R1, ed R2 è quello della resistenza vista complessivamente tra i piedini 7 e 2, 6. La frequenza risulta in Hz, se C è espresso in microfarad e le resistenze in megaohm. Entrando nei dettagli, si vede che la durata dell'impulso a livello alto dipende dalla somma tra la R1 e la resistenza inserita nella carica del condensatore collegato tra i piedini 2, 6, e la massa, mentre la pausa è legata alla resistenza che interviene in fase di scarica, ovvero tutta quella che va dai piedini 2, 6, al 7.

E' dunque ovvio che la connessione realizzata con V1 non altera la frequenza, ovvero il periodo complessivo dell'onda rettangolare generata dall'NE555, perché la resistenza del potenziometro resta comunque tutta nel circuito di temporizzazione: è solo il cursore, che spostandosi varia la parte inserita in carica a discapito di quella usata in scarica, e viceversa. Insomma, quella che viene aggiunta per la carica, viene tolta in scarica, e così via. Se avete qualche dubbio possiamo fare un esempio: supponiamo di inserire C6, da 1,5 nF, per ottenere i soliti 100 Hz; con il cursore

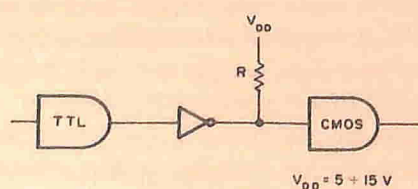
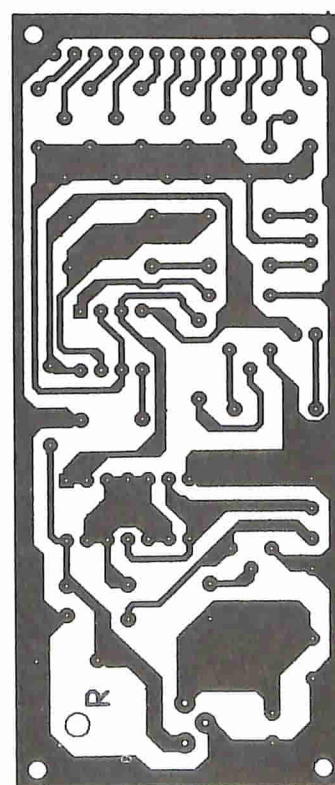
del V1 tutto verso il catodo del D1, la fase di carica è velocissima, perché il tempo è pari a $R1 \times C6 = 1 \text{ Kohm} \times 1,5 \text{ nF}$, quindi 1,5 microsecondi; la scarica è invece molto più lenta, ed impiega circa 10 millisecondi. La durata dell'impulso è dunque trascurabile rispetto alla pausa, perciò il duty-cycle è minore dell'1 %. Al contrario, spostando il cursore del V1 tutto verso l'anodo del D2, la carica è lentissima ed avviene tramite D1, svolgendosi in circa 10 msec., mentre la scarica (la corrente fluisce in D2) è estremamente rapida, e dura non più di 2 microsecondi; l'impulso dura molto rispetto alla pausa (trascurabile) ed il relativo duty-cycle è -stavolta- maggiore del 99 %. Vedete che il periodo resta sempre di circa 10 millisecondi.

il segnale prodotto

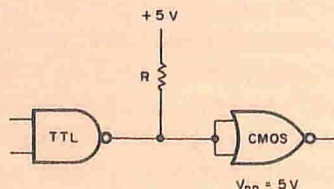
Ed allora, scoperto ogni dettaglio riguardante il multivibratore astabile, passiamo a vedere cosa accade al segnale rettangolare che esso produce: il piedino 3 è collegato ad un transistor e ad un gruppo di porte logiche che hanno lo scopo di "bufferizzare" l'onda quadra;

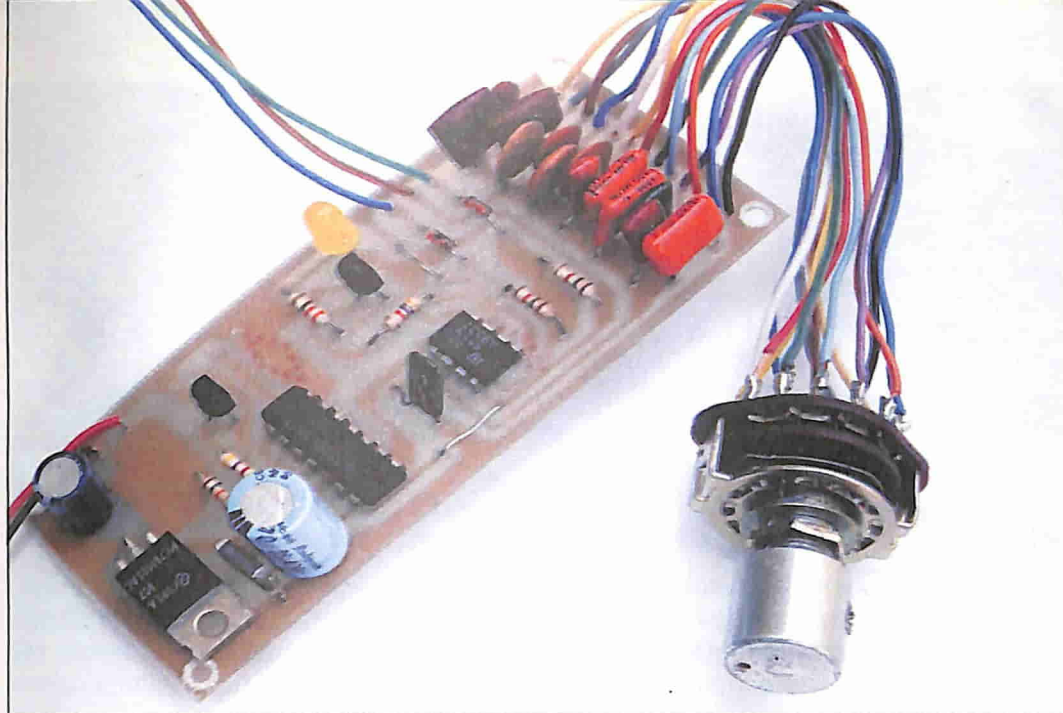
il Q1, polarizzato in base mediante la resistenza R3, accende il diodo D3 indicando che il generatore è in funzione: per le frequenze molto basse, fino a 20 Hz, possiamo vedere ad occhio la pulsazione dovuta alla commutazione sull'uscita dell'NE555. Quanto alla NAND U2a, si tratta di una prima porta logica (contenuta, insieme alle altre, in un integrato 7400) usata come inverter, utile perché lo stadio seguente, che fa da buffer, inverte il segnale logico. Dunque, l'onda rettangolare che entra

traccia lato rame 1:1



Quando si interfaccia un TTL con un CMOS è necessario interporre una porta logica NOT se la tensione di alimentazione del CMOS è maggiore di 5 volt.





I COMPONENTI UTILIZZATI

R1 1 Kohm	C11A 270 pF
R2 1 Kohm	C12 100 pF
R3 47 Kohm	C13 10 nF
R4 330 ohm	C14 470 µF 25 VI
R5 47 Kohm	C15 10 nF
R6 10 Kohm	C16 100 µF 25 VI
V1 10 Mohm, potenziometro logaritmico	D1 1N4148
C1 150 nF poliestere	D2 1N4148
C2 15 nF poliestere	D3 LED giallo tondo, 5 mm
C3 6,8 nF poliestere	Q1 BC547
C4 3,3 nF poliestere	Q2 BC547
C5 2,2 nF poliestere	U1 TLC555
C6 1,5 nF poliestere	U2 SN7400
C7 680 pF	U3 LM7805
C8 470 pF	S1 Commutatore rotativo, 1 via, 12 posizioni
C9 270 pF	
C10 150 pF	
C11 270 pF	

Le resistenze sono da ¼ di watt,
con tolleranza al 5%.

dai piedini 1 e 2 esce invertita dal 3, e poi viene applicata agli ingressi di U2b, U2c ed U2d, connesse queste ultime in parallelo tra loro, per garantire una bassa impedenza d'uscita, quindi una corrente di almeno 10 milliampère, con la quale poter pilotare circuiti TTL, dispositivi audio, ed altro ancora, con impedenza d'ingresso minore di 1 Kohm. Essendo U2 alimentato a +5 volt, i livelli 1 e 0 sull'OUT TTL saranno +5 e zero volt. Vi è poi una seconda uscita, siglata OUT CMOS, dalla quale possiamo prelevare la solita onda rettangolare prodotta dall'NE555, però con i caratteristici livelli CMOS di +12 V (alto) e 0 V (zero): a ciò provvede il transistor Q2, che viene pilotato in base dallo stesso segnale invertito dalla U2a; siccome il collettore è polarizzato con 12 volt, mediante la R6, quando il transistor è interdetto dall'apposita uscita escono 12 V, ovvero zero quando, ricevendo l'1 logico, Q2 va in saturazione. Notate che i segnali dell'OUT TTL e di quella CMOS sono in fase tra loro. Per concludere diamo uno sguardo all'alimentatore, composto sostanzialmente da un regolatore integrato LM7805, che ricava 5 volt perfettamente stabilizzati ed utili a far funzionare il multivibratore astabile (che perciò lavora con estrema precisione, riguardo alla frequenza ed al duty-cycle) ed i buffer/inverter contenuti nel 7400. I condensatori C14, C15 e C16 servono a filtrare le alimentazioni da eventuali disturbi impulsivi e residui d'alternata. Notate che l'intero circuito va alimentato a 12 volt, possibilmente stabilizzati, e che la corrente richiesta non supera i 50 milliampère.

il montaggio

Bene, giunti a questo punto vediamo come si costruisce il generatore di onde quadre, partendo dal circuito stampato, per realizzare il quale conviene ricorrere alla fotoincisione, ricavando la pellicola occorrente da una buona fotocopia su carta da lucido della traccia lato rame illustrata in queste pagine a grandezza naturale. Inciso e forato lo stampato, si possono iniziare a montare i componenti, procedendo in ordine d'altezza, partendo perciò dalle resistenze e dai diodi (attenzione alla polarità di quest'ultimi: la fascetta colorata indica il catodo) e proseguendo con gli zoccoli, uno da 4+4 e l'altro da 7+7 piedini, da collocare orientati come mostra l'apposito disegno. E' poi la volta dei condensatori, prestando la dovuta attenzione

LE FREQUENZE OTTENIBILI

Il generatore proposto in queste pagine è un preciso dispositivo in grado di sviluppare onde quadre e rettangolari, con duty-cycle facilmente impostabile tra il 99,9 e lo 0,1 %, e frequenza selezionabile -mediante un commutatore rotativo, tra 12 differenti valori, che sono rispettivamente 1, 10, 20, 40, 60, 100, 200, 300, 500, 850 Hz, 1 ed 1,3 KHz. Non è stata prevista la possibilità di regolare linearmente la frequenza per non complicare il circuito, dato che ciò ci avrebbe obbligato ad intervenire sulla stessa rete di temporizzazione dell'NE555 usata per variare il duty-cycle. A proposito di questo parametro, per l'uso del generatore ricordate che lo si aumenta (impulso più lungo della pausa) portando il cursore del potenziometro V1 verso l'estremo collegato all'anodo del diodo D2, mentre lo si riduce (impulso più breve della pausa) spostando lo stesso cursore verso il catodo del D1. Restando in tema di caratteristiche, il dispositivo eroga due segnali, tra loro in fase ed ovviamente di pari frequenza, comandati dal potenziometro e dal commutatore S1; la differenza è che uno è a livello CMOS (0/12 V, prelevabile dall'OUT CMOS) e l'altro a standard TTL (0/5 V) disponibile sull'OUT TTL.



TRASFORMATORE ALTA TENSIONE

Lit 29.000
spese postali
già comprese

Basta inviare un vaglia
ad Elettronica 2000
C.so Vitt. Emanuele 15
20122 Milano



EDUCATEL

alla polarità di quelli elettrolitici: a proposito di condensatori, quelli da C1 a C12 devono avere la minima tolleranza possibile (5 % per quelli in poliestere, 10 % per gli altri) onde evitare un'eccessiva differenza tra le frequenze dichiarate e quelle effettivamente ottenibili dal generatore. Sistemata anche questa fase, si possono montare il regolatore integrato (che può stare appoggiato con la superficie metallica al piano della basetta) e i due ponticelli di interconnessione, ottenuti da avanzi di terminali tagliati da diodi o resistenze. Quanto al potenziometro V1, va collegato allo stampato mediante tre corti spezzoni di filo in rame, ricordando che la piazzola centrale va al cursore, e le due esterne si connettono agli estremi; collegando il capo che sta a sinistra del componente (visto dalla parte da cui esce il perno) alla piazzola vicina a C11A e C12, si otterrà una riduzione del duty-cycle ruotando il cursore in senso antiorario, e l'aumento corrisponderà alla rotazione nel verso opposto (orario).

per il commutatore

Quanto al commutatore, sceglietene uno standard a 12 posizioni ed 1 via, che conatterete così: un filo dovrà unire il cursore alla piazzola che porta al centrale del potenziometro, mentre gli altri 12 (estremi) dovranno essere collegati ciascuno, in ordine, ai condensatori da C1 a C12; in pratica, C1 andrà al primo contatto (considerato immaginando di ruotare il perno in senso orario...) C2 al secondo, C3 al terzo, ecc., fino ad arrivare al C12, da applicare sul 12° contatto. Inserite infine i due circuiti integrati, ciascuno nel proprio zoccolo, badando di disporli come mostrato nell'apposito disegno, e cercando di non piegare alcun terminale; ricordate che l'NE555 deve essere in versione CMOS (TLC555, o LMC555). Fatto questo, il circuito sarà

pronto per l'uso.

Consigliamo di racchiuderlo in un contenitore plastico del tipo da tavolo, che contenga magari anche l'alimentatore, ovvero provvisto di presa plug a pannello, così da potervi collegare un qualsiasi alimentatore standard a cubo, di quelli universali provvisti di spina incorporata; ad ogni modo, l'alimentatore andrà impostato per dare 12 V. Se ne usate uno fisso, accertatevi che fornisca non più di 13 e non meno di 11 V; la corrente richiesta è irrisoria (non supera 40÷50 milliampère) quindi qualsiasi dispositivo è adatto a far funzionare il generatore. Badate sempre alla polarità: la piazzola che porta al terminale d'ingresso del regolatore integrato è quella che va al positivo dei 12 volt, mentre quella di massa è, ovviamente, da collegare al negativo. Se adoperate un alimentatore fornito di cavetto con plug, verificate la polarità di quest'ultimo (ve ne sono con positivo interno e negativo esterno, e viceversa) quindi connettete di conseguenza l'eventuale presa che andate a montare sulla scatola.

Quanto alle connessioni di uscita, consigliamo di utilizzare due prese RCA o BNC da pannello: ovviamente una serve per l'OUT TTL (0/5V) e l'altra per l'OUT CMOS (0/+12 V). Nel caso della RCA, l'elettrodo in mezzo va connesso alla piazzola OUT, mentre quello esterno va a massa; usando il BNC, la base va collegata alla pista di massa usando almeno una vite di fissaggio, mentre il contatto interno va ancora alla rispettiva piazzola OUT (piedini 6, 8, 11 dell'U2 per l'uscita TTL, collettore del Q2 per quella CMOS). Se il contenitore nel quale alloggiate lo strumento è in metallo, dovete aver cura di isolare le prese, allo scopo di evitare giri di massa; ovviamente, per avere una buona schermatura dovete connettere il negativo di alimentazione ad una parete, usando una vite ed uno spezzone di cavo.

CITOFONO TELEVISIVO



Grazie a questo dispositivo collegato ad una telecamera, al nostro TV (tramite presa scart) ed alla suoneria del citofono, è possibile guardare la televisione liberamente ma, nel momento in cui qualcuno suona al citofono, l'immagine del programma svanisce per un certo tempo mostrando quella ripresa dalla telecamera e permettendoci anche di sentire, a sua insaputa, quello che il nostro visitatore sta dicendo. Potremo decidere se rispondere al citofono oppure se attendere che ritorni l'immagine del programma che stavamo seguendo, ignorando il visitatore non gradito.

IN KIT
CODICE PK02
LIT 50.000

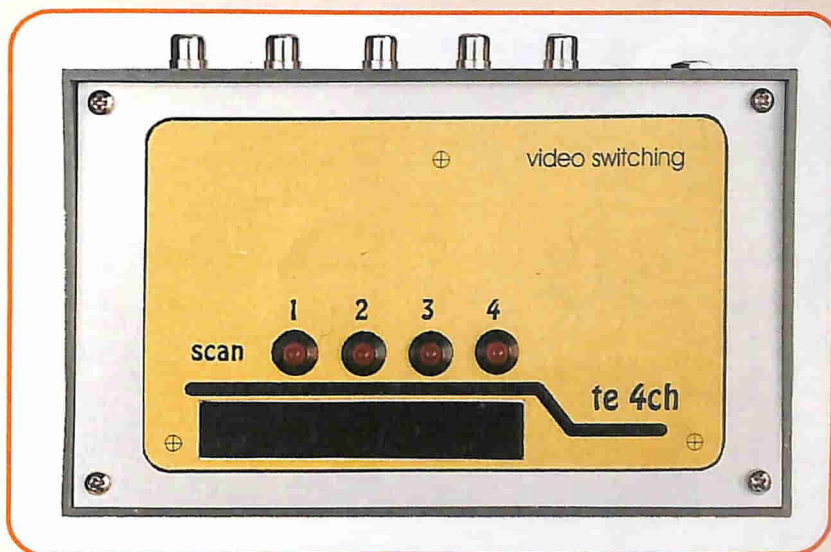
MONTATO
CODICE PK02M
LIT 75.000

COMMUTATORE AUDIO/VIDEO

Questo dispositivo consente la commutazione di quattro segnali analogici di ingresso su un'unica uscita tramite selezione manuale o a scansione. I segnali trattati possono essere del tipo Audio Stereofonico o Video (Videocomposito). La selezione dei canali avviene tramite 4 pulsanti con l'accensione del relativo Led, mentre un quinto pulsante serve per la funzione di scansione che commuta da un canale ad un altro con un tempo regolabile da 2 a 16 secondi.

IN KIT
CODICE PK01
LIT 95.000

MONTATO
CODICE PK01M
LIT 120.000



AMPLIFICATORE DI SEGNALE VIDEO

Questo dispositivo è in grado di amplificare o bufferizzare con guadagno variabile un segnale Video, consentendo il pilotaggio di un segnale Videocomposito su lunghe distanze, compensando le attenuazioni dei cavi e limitando i disturbi e le interferenze esterne.

IN KIT
CODICE PK03
LIT 65.000

MONTATO
CODICE PK03M
LIT 80.000



Tutti i prezzi sono iva compresa. Per qualunque ordine rivolgersi a

IDEA ELETTRONICA

via San Vittore 24, 21040 Oggiona con S. Stefano (VA)

Telefono / Telefax (0331) 215.081

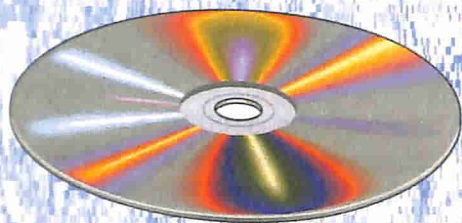
Lit. 10.000 per contributo spese di spedizione

**10.000
CLIP-ART**

**425 FONT
TRUE TYPE**

**1.700
EFFETTI SONORI
DIGITALIZZATI**

**SU
CD-ROM**

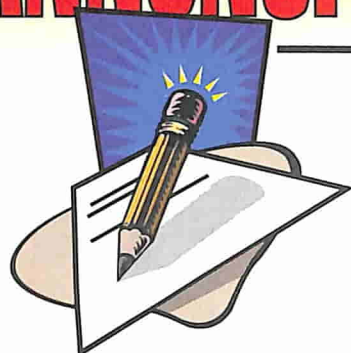


Il CD-ROM "Sound & Vision" è una raccolta dei migliori clip-art, font ed effetti sonori in ambiente MS-DOS e Windows.

File direttamente e liberamente utilizzabili.

Puoi ricevere il CD-ROM "Sound & Vision" direttamente a casa inviando un Vaglia Postale Ordinario di L.13.900 a L'Agorà s.r.l. Cso Vitt. Emanuele 15 Milano 20122

ANNUNCI



La rubrica degli annunci è gratis e aperta a tutti. Si pubblicano però solo i testi chiari completi di nome e indirizzo. Scrivere a **Elettronica 2000**, C.so Vittorio Emanuele 15, 20122 Milano.

DUE COPPIE di casse acustiche ad alta efficienza, 93 db monovia oppure 90 db due vie in d'Appolito, potenza dissipabile 100 W, vendo. Due super tweeter caricati a tromba marca Revac Mod. 3000 THC, eff. 105 db, pot. 250 W, lineari da 7,5 khz a 30 khz, vendo. Ricevitore valvolare Geloso G1521C con giradischi e distributore per 20 ambienti in buone condizioni estetiche e d'uso, vendo. Telefonare ore pasti ad Ennio allo 0471-98.09.26.

SCHEMA a blocchi interno con identificazione piedinatura, cerco dei seguenti circuiti integrati: SG 3525 - SG 3526 - TL 494 CN - TL 594 CN - CA 1524 E - TC 170 CPE oppure altro integrato driver a commutazione P.W.M. con uscite push-pull. Michele D'Ambrosio, Via Europa 135, 84098 Pontecagnano (SA). Tel. 089-38.52.22 ore 13-14,30 e 19-21.

MOTORE elettrico monofase a collettore vendo nuovo. V 220, A3, W 370, Hz 50 giri 6.000, attacco a flangia con 3 bulloni da 8 mm, diametro del perno mm 12 sporgenza mm 26. Tel. 0376-39.72.79.

PIASTRA di registrazione per unica cassetta, in perfette condizioni, marca Luxmann K 100, causa non utilizzo vendo o scambio con strumentazione elet-

tronica, attrezzi vari, pre o ampli finali valvolari. Ennio Montagner, via Rosmini 45, 39100 Bolzano.

RIVISTE di elettronica quali "Fare elettronica" numeri 126, 127, 128, 133/134, 135, 143, 144, 145/146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 157/158, 160 per un totale di 17 riviste vendo in blocco a Lire 25 mila spese postali escluse, o anche singole a prezzo di copertina. Silvano Sciamanna, via del Crocefisso 130, 04010 Borgo S. Maria (LT). Tel. 0347/50.92.914 ore serali.

TRASFORMATORI ed autotrasformatori di recupero monofasi primario V 220 e secondari singoli e multipli per varie tensioni ed amperaggio, per potenze da 5 a 170 W vendo, oppure costruisco su misura. Arnaldo Marsiletti, SS Cisa 68, 46047 Porto Mantovano (MN).

CAMPI elettromagnetici info varie estremamente interessanti Wind 800-900150.

VISORE notturno professional, ottima visione anche in totale oscurità, vendo a prezzo da concordare. Telefonare ad Enzo 0971-22.713

BATTERIE Motorola 8700/8900 e Microtac vendo, da Lire 15 mila, custodie in pelle o cuoio a Lire 10 mila, kit vivavoce auto Lire 30 mila, carica/scarica da casa Lire 25 mila, ed altro. Tutto nuovo ed imballato. Non dispongo di telefoni: solo accessori. Dispongo inoltre di molti componenti e di attrezzature elettroniche. Richiedete gratuitamente la lista allo 0338/237.44.49 (anche con messaggio SMS)

VENDO Web decoder della Philips da collegare alla TV per navigare in Internet. Smart Card e cavi necessari senza obblighi di abbonamento a Lire 1 Milione. Telefonare a Massimiliano 0347.1224364.

LASER

He-Ne

OFFERTA SPECIALE!

*PER I TUOI
ESPERIMENTI
PIÙ BELLI*

Solo L. 79.000
(Codice TL01C)

Un Laser Elio-Neon da laboratorio

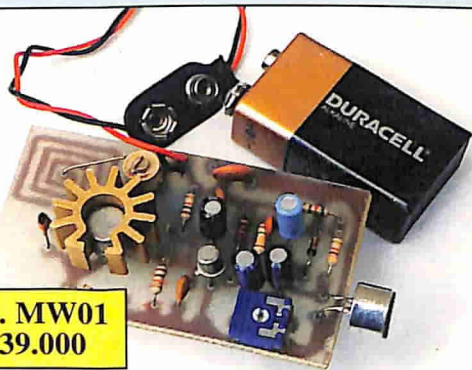


È disponibile, fino ad esaurimento scorte, la scatola di montaggio dell'alimentatore portatile al prezzo di L. 89.000 (Cod. TLA1C). Chi acquista il tubo assieme all'alimentatore usufruisce del prezzo speciale di L. 149.000 (Cod. TLT1C). Tutti i prezzi sono comprensivi di IVA.

Per eventuali ordini, inviare un Vaglia Postale Ordinario a Elettronica 2000, Cso Vitt. Emanuele 15, 20122 Milano, specificando chiaramente sul vaglia stesso quanto desiderato.

Private Investigation

COD. MW01
L. 39.000



MICROSPIA FM

Trasmettitore in banda FM 88-108 MHz. Dimensioni molto ridotte, antenna entrocontenuta. Alimentazione 9V a pile. In kit di montaggio.

COD. MW03
L. 270.000



RADIOPIA AMBIENTALE

Trasmettitore ambientale ad elevata sensibilità. Trasmette fino a 500 metri! Dimensioni 26x38x18 mm, peso 28 grammi. Quarzata, frequenza trasmissione 428-498 MHz banda UHF, potenza 24 mW. Ricezione con qualunque scanner.

COD. MW05
L. 397.000



SCANNER UHF

Ricevitore professionale tascabile, ottimo per ricevere i segnali trasmessi dalle radio spie. Modulazione FM, doppia conversione a supereterodina, sensibilità migliore di -15 dB. Venti frequenze memorizzabili.

REGISTRATORE ATTIVAZIONE VOCALE

Un portatile che si attiva automaticamente nel momento in cui vengono captati rumori o voci. Collegabile facilmente allo scanner per ottenere partenza ed arresto automatico del nastro solo durante la conversazione telefonica o ambientale.

COD. MW02
L. 79.000



SUPER MICROSPIA

Con circuito ibrido TX433. Potenza 400 mW. Oscillatore quarzato. Alimentazione 12V (sino a 18V per max. potenza 1 Watt). In kit di montaggio.

COD. MW04
L. 270.000



RADIOPIA TELEFONICA

Quarzata in banda UHF e già inserita, pronta all'uso, in una normale spina telefonica. Ricezione con un qualunque scanner che capti la gamma di frequenze in banda UHF (424-498 MHz).

COD. MW07
L. 130.000



COD. MW06
L. 120.000



SPY RECORDER

Registratore da tavolo ad attivazione automatica per qualunque conversazione telefonica in entrata o in uscita. Entra in azione appena si solleva il microtelefono.