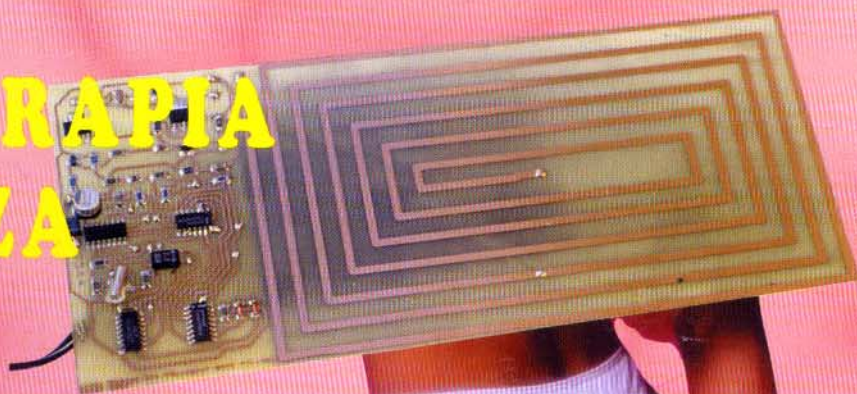


Elettronica In

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

36

MAGNETOTERAPIA A FREQUENZA VARIABILE

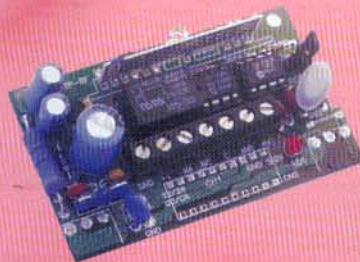


Infinity telefonico
con attivazione DTMF

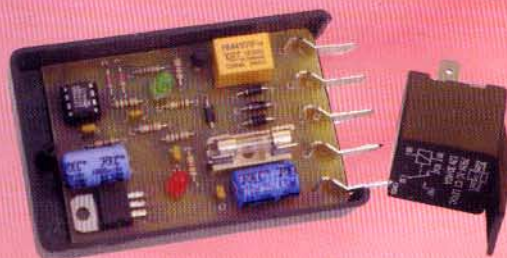
Riverbero in SMD
con unità
a molla



Radiocomando 433 MHz
con rolling-code Microchip



IMMOBILIZZATORE
INVISIBILE PER AUTO



Interfaccia per
Personal Computer
8 IN / 8 OUT



ESCLUSIVO
CORSO DI
PROGRAMMAZIONE
SCENIX SX

Energie alternative

Pannelli solari, regolatori di carica, inverter AC/DC

SOL8 Euro 150,00



VALIGETTA SOLARE 13 WATT

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

PANNELLO AMORFO 5 WATT

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



SOL6N Euro 52,00

SOL5 Euro 29,00



PANNELLO SOLARE 1,5 WATT

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

SOL4UCN2 Euro 25,00



REGOLATORE DI CARICA

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

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

Tutti i prezzi s'intendono IVA inclusa

REGOLATORE DI CARICA CON MICRO

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



FT513K Euro 35,00

FT184K Euro 42,00



REGOLATORE DI CARICA 15A

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

REGOLATORE DI CARICA 5A

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



FT125K Euro 16,00



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

INVERTER 150 WATT

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



FR197 Euro 40,00

INVERTER 300 WATT

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



FR198 Euro 48,00

INVERTER 600 WATT

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



FR199 Euro 82,00

INVERTER 1000W DA 12VDC A 220VAC

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



FR237 / FR238 Euro 280,00

INVERTER 1000 WATT DA 24VDC A 220VAC

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



INVERTER con uscita sinusoidale pura

Versione a 300 WATT

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



FR265 Euro 142,00

Versione a 150 WATT

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



FR266 Euro 92,00

Direttore responsabile:

Arsenio Spadoni

Responsabile editoriale:

Carlo Vignati

Redazione:

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

**DIREZIONE, REDAZIONE,
PUBBLICITA':**

VISPA s.n.c.

v.le Kennedy 98

20027 Rescaldina (MI)

telefono 0331-577982

telefax 0331-578200

Abbonamenti:

Annuo 10 numeri L. 64.000

Esteri 10 numeri L. 140.000

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

Distribuzione per l'Italia:

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

via Bettola 18

20092 Cinisello B. (MI)

telefono 02-660301

telefax 02-66030320

Stampa:

Industria per le Arti Grafiche

Garzanti Verga s.r.l.

via Mazzini 15

20063 Cernusco S/N (MI)

Elettronica In:

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

Una copia L. 8.000, arretrati L. 16.000
(effettuare versamento sul CCP
n. 34208207 intestato a VISPA snc)
(C) 1996 VISPA s.n.c.

Spedizione in abbonamento postale
45% - Art.2 comma 20/b legge 662/96
Filiale di Milano.

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

SOMMARIO

9

IMMOBILIZZATORE INVISIBILE PER AUTO

Semplicissima centralina a microcontrollore capace di interrompere l'alimentazione del circuito di avviamento o dell'accensione elettronica. L'installazione è facile, e non è richiesto il comando a distanza, dato che per disattivare la protezione è sufficiente entrare in auto, girare la chiave del quadro, e premere il freno entro 5 secondi!

18

MAGNETOTERAPIA A FREQUENZA VARIABILE

Uno sguardo nel mondo della moderna medicina per conoscere i segreti e i benefici della magnetoterapia. Un progetto interessante, un circuito supercollaudato, per provare da subito i vantaggi di questa tecnica.

31

CORSO DI PROGRAMMAZIONE PER SCENIX

Continuiamo il viaggio alla scoperta dei micro ad 8 bit più veloci al mondo con la quarta puntata del Corso.

39

INFINITY TELEFONICO CON DTMF

Collocato in parallelo ad un telefono permette di ascoltare - mediante un piccolo microfono - quanto avviene nel locale dove si trova la persona chiamata, senza che questa possa accorgersene.

47

CONTROLLER SERIALE CON BUS DI ACQUISIZIONE

Periferica per Personal Computer che, collegata alla linea seriale RS232-C, consente di gestire fino ad 8 carichi indipendenti mediante uscite a relè, e di leggere la condizione logica di altrettanti ingressi.

58

RIVERBERO PROFESSIONALE A MOLLA

Apparato di ottime prestazioni con unità a molla, capace di garantire l'effetto "cattedrale" o grotta, con ritardo e profondità regolabile. Ideale per l'amplificazione in sala di registrazione e per le esibizioni dal vivo.

67

RADIOCOMANDO UHF A CODICE VARIABILE

Trasmettitore e ricevitore monocanale per comando a distanza operanti sui 433,92 MHz, basati su un nuovo componente Microchip che consente un'elevatissima sicurezza d'uso: il codice generato cambia continuamente secondo un algoritmo matematico diverso da un dispositivo all'altro, quindi anche intercettandone il segnale radio è praticamente impossibile copiarlo.



Mensile associato
all'USPI, Unione Stampa
Periodica Italiana

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

Multimetri e strumenti di misura

Multimetro da banco



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

DVM645 Euro 196,00

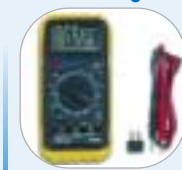
Multimetro digitale a 3 1/2 con LC



Apparecchio digitale a 3 1/2 cifre con eccezionale rapporto prezzo/prestazioni. 39 gamme di misurazione: tensione e corrente DC, tensione e corrente AC, resistenza, capacità, induttanza, frequenza, temperatura, tester TTL. Alimentazione con batteria a 9V.

DVM1090 Euro 64,00

Multimetro digitale RMS a 4 1/2 cifre



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

DVM98 Euro 115,00

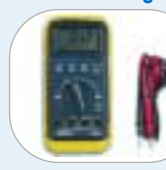
Multimetro digitale a 3 1/2 cifre con RS232



Multimetro digitale dalle caratteristiche professionali a 3 1/2 cifre con uscita RS232, memorizzazione dei dati e display retroilluminato. Misura tensioni in AC e DC, correnti in AC e DC, resistenza, capacità e temperatura. Alimentazione con batteria a 9V. Completo di guscio di protezione.

DVM345 Euro 72,00

Multimetro digitale a 3 3/4 cifre



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

DVM68 Euro 47,00

Multimetro analogico



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

AVM360 Euro 14,00

LC meter digitale a 3 1/2 cifre



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

DVM6243 Euro 80,00

Multimetro con pinza amperometrica



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

DCM268 Euro 118,00

Pinza amperometrica per multimetri digitali



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

AC97 Euro 25,00

Multimetro analogico



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

AVM460 Euro 11,00

Multimetro analogico con guscio giallo



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

AVM460 Euro 11,00

Multimetro miniatura con pinza



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

DCM269 Euro 86,00

Multimetro digitale a 3 1/2 cifre low cost



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

DVM830L Euro 4,50



Luxmetro digitale

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

DVM1300 Euro 48,00

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



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

DVM8810 Euro 98,00

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



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

DVM8869 Euro 178,00

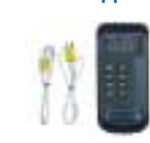
Termometro IR con lettura a distanza



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

DVM77 Euro 56,00

Termometro con doppio ingresso e sensore a termocoppia



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

DVM1322 Euro 69,00

Termometro digitale da pannello



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

PMTEMP Euro 14,00

Termometro digitale interno / esterno



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

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

TA20 Euro 5,00

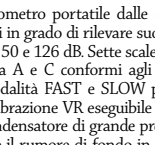
Termoigrometro digitale



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

DVM321 Euro 78,00

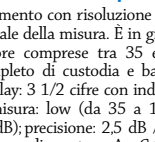
Fonometro analogico



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

FR255 Euro 26,00

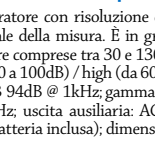
Fonometro professionale



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

DVM1326 Euro 122,00

Fonometro professionale



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

DVM805 Euro 92,00

TUTTI I PIN DELLA SERIALE

Nei numerosi progetti pubblicati e funzionanti con le porte seriali RS232-C del Personal Computer, vi siete limitati ad indicare solo alcuni dei piedini del connettore standard a 25 poli, pare solo quelli interessati o collegati; siccome non ho molte conoscenze in materia e vorrei ampliarle, potreste dirmi quali sono effettivamente le connessioni delle seriali, o meglio, a cosa si riferiscono tutti i piedini?

Alessandro Romano - Ravenna

Eccoti accontentato, con un elenco che indica il significato di ciascun elettrodo:

- 1) Frame Ground (massa)
- 2) TXD
- 3) RXD
- 4) RTS (Request To Send)
- 5) CTS (Clear To Send)
- 6) DSR (Data Set Ready)
- 7) Signal Ground (massa dei segnali)
- 8) DCD (Data Carrier Detected)
- 9) n.u.
- 10) n.u.
- 11) n.u.
- 12) DCD secondario
- 13) CTS secondario
- 14) TXD secondario
- 15) Transmission Signal Timing (solo per DCE)
- 16) RXD secondario
- 17) Receiver Signal Timing (solo per DCE)
- 18) n.u.
- 19) RTS secondario
- 20) DTR (Data Terminal Ready)
- 21) SQD (Signal Quality Detector)
- 22) RI (Ring Indicator)
- 23) Data Signal Rate Selector (DTE/DCE Source)
- 24) Transmit Signal Timing (per DTE)
- 25) n.u.

Nota che i pin marcati n.u. sono solitamente scollegati; inoltre con il termine DTE (Data Terminal Equipment) si indica il dispositivo che comunica tra-

mite l'interfaccia seriale con un altro adatto, mentre si intende DCE (Data Communication Equipment) un elemento di comunicazione che fa da adattatore tra un DTE ed un altro. Inoltre noi utilizziamo quelli che sono i pin ed i segnali più usati e di impiego comune, quali RXD, TXD, DSR, RTS e CTS; gli altri solitamente vengono esclusi nella gran parte delle applicazioni: è il caso del RI (pin 22) che serve nei modem (che sono dei DCE...) e si collega per indicare alla porta seriale del computer l'arrivo di una chiamata in linea telefonica, ma anche dei pin 15 e 20, necessari soltanto se la comunicazione deve essere sincrona.

MEGLIO MOS O CMOS?

Cosa sono le microtelecamere denominate CMOS? Presumo si tratti ancora di dispositivi allo stato solido e quindi a CCD, solo che finora ho sempre saputo che tali componenti sono realizzati con strutture MOS normali. Perché queste nuove CMOS?

Salvatore Molina - Brescia

Per dare la spiegazione esatta occorre scomodare qualche bel libro di testo e dovresti tu stesso avere conoscenze di tecnologia delle costruzioni elettroniche e di fisica non indifferenti, perciò cerchiamo di spiegare la cosa

semplicemente dal punto di vista pratico e della funzionalità: i CCD originari sono strutture a MOS (Metallo-Ossido-Semiconduttore) analoghe a quelle usate per i mosfet di potenza e per quelli che sono alla base degli integrati della serie 4000 e di molti altri ancora. L'evoluzione della tecnologia ha portato però a realizzare elementi a CMOS, che rispetto ai tradizionali MOS presentano un consumo estremamente ridotto, maggiore sensibilità e precisione: fino a 2048 pixel per riga! Insomma, i CCD CMOS rappresentano gli "occhi" per le telecamere che verranno costruite da adesso e negli anni a venire.

TROPPI TASTI NEL TELEFONO

Qualche mese fa sono venuto in possesso di un telefono portatomi dalla Germania, apparecchio che vorrei collegare in casa mia se non fosse per qualche dubbio che non riesco a risolvere: la tastiera ha più tasti di quelli presenti in un normale Sirio Telecom e poi le caratteristiche sono uguali o compatibili?

Luigi Mangano - Como

Ormai da parecchio tempo per consentire l'unificazione (almeno in Europa) i sistemi telefonici dei Paesi CEE funzionano pressappoco allo stesso modo e sono comunque compatibili: anche per questo l'Italia ha dovuto adeguarsi allo standard DTMF (multifrequenza) abbandonando la selezione impulsiva, decisamente superata. Per questo un telefono fatto per la Germania funziona benissimo anche da noi: basta collegarlo alla linea; magari ha una suoneria un po' diversa... Quanto ai tasti in più, sono 4, cioè A, B, C, D, e corrispondono agli ultimi quattro bitoni della selezione DTMF: le nostre centrali non li adoperano, quindi anche battendoli non accade nulla; nel Paese d'origine servivano invece per ottenere particolari funzioni ausiliarie.

SERVIZIO CONSULENZA TECNICA

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

IL FORMATO DEI CCD

Nei progetti in cui usate le telecamere allo stato solido e nelle pubblicità di quelle proposte dai vari rivenditori viene indicata sempre la dimensione di 1/3 di pollice per il sensore CCD: ma esiste un solo tipo di chip, oppure - ad esempio - nelle videocamere commerciali e in quelle per riprese televisive si adopera dell'altro?

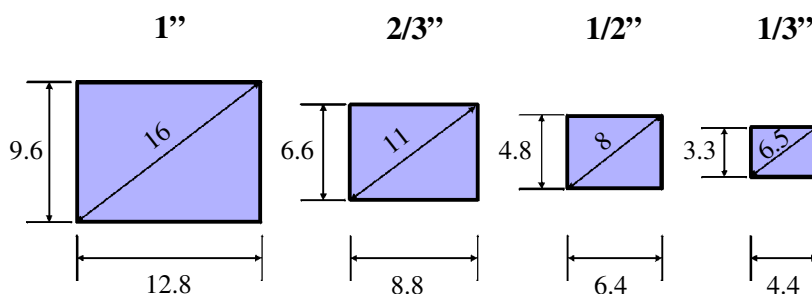
Franco Filippini - Verona

Le microtelecamere che utilizziamo e che vedi solitamente nelle pagine di pubblicità montano quasi sempre un sensore d'immagine CCD da 1/3" perché è quello che permette il minimo ingombro di tutto l'insieme, e che attualmente è tra i più piccoli; la sua larga diffusione ha consentito di ridurne i costi molto rapidamente, cosicché in due o tre anni il prezzo al pubblico di una telecamera è più che dimezzato.

Va detto comunque che in commercio esistono CCD di varie dimensioni, e più precisamente da 1", 2/3", 1/2" e 1/4": la scelta viene fatta solitamente in base allo spazio disponibile e tenendo conto che, evidentemente, minore è la superficie e tanto più piccoli devono essere i pixel per mantenere una determinata risoluzione. Va da sé il fatto che non potendo ottenere pixel più piccoli di tanto, maggiore è l'area del sensore d'immagine più è alta la sua risoluzione: ad esempio un componente da 2/3" contiene 1,4 milioni di pixel (punti) e permette di contare su una risoluzione di 1280x1024 (rispettivamente orizzontale e verticale). Chiaramente dovendo vedere quanto ripreso su schermi TV, anche per i chip CCD il rapporto base/altezza è di 4/3.

Dove le dimensioni non sono un problema e conta soprattutto la qualità dell'immagine, si adoperano elementi da 1" e da 2/3": è il caso delle telecamere da ripresa per televisione; la maggior parte delle videocamere e delle macchine fotografiche digitali usa CCD da 2/3"

formato dei chip CCD



Dimensione in millimetri dei più diffusi chip CCD.

(es. Sony Mavica, Olympus C1400-L) mentre le microtelecamere ricorrono prevalentemente a quelli da 1/3", seppure la risoluzione ottenibile è di circa 300 linee. Invece per le telecamere da sorveglianza i formati usati sono 1/3" e 1/2" e, più recentemente, anche 1/4".

LA CONNESSIONE USB: QUESTA SCONOSCIUTA

In molti accessori e Personal Computer viene citata spesso la presenza o l'assenza di un'interfaccia detta USB, che stando a quanto viene detto da alcuni "esperti" è e sarà molto utile per l'accoppiamento con particolari dispositivi capaci di accelerare il funzionamento delle periferiche. Sapete qualcosa di più?

Per la verità non molto: quello che possiamo dire è che USB è la sigla di Universal Serial Bus, uno standard nuovo e che da poco tempo viene adottato nei PC; in sostanza è un bus seriale costituito da un numero ridotto di fili, nel quale possono essere collegati fino a 127 dispositivi compatibili USB (ovviamente) tutti in cascata (da qui il termine Serial, ovvero seriale). Attualmente le Mainboard più prestanti dispongono di un'interfaccia USB, che serve per connettere il computer a monitor, schede sonore, lettori di videodischi ottici, ed altro ancora, configurabili direttamente sul bus senza bisogno di driver o software aggiuntivi: in prati-

ca basta collegare il dispositivo in serie al precedente o direttamente alla Mainboard (se è l'unico) per poterlo usare. Una caratteristica importante dell'USB è che ogni apparato viene riconosciuto immediatamente dal bios della macchina (il PC...) dato che ogni categoria ha un proprio codice digitale identificativo: ad esempio i monitor hanno un numero, i lettori un altro, le schede audio un altro ancora, ecc.

LA RESISTENZA DEL QUARZO

Realizzando la scheda seriale di acquisizione dati con 8 relè proposta da voi nel fascicolo n° 33 di Elettronica In, ma mi trovo a di fronte ad un dubbio: nella lista dei componenti la resistenza R10 è indicata da 1 Kohm, però, per quanto abbia poca esperienza, mi pare sia un po' troppo bassa; già, perché solitamente le resistenze in parallelo ai quarzi hanno valori molto più alti...

Ferdinando Pasquale - Milano

Purtroppo il suo dubbio risulta essere fondata; un errore di stampa ha fatto uscire un'indicazione sbagliata e tale da pregiudicare il buon funzionamento dell'UART. Il valore esatto per la resistenza R10 è di 1 Mohm e non 1 Kohm!

Grazie per la segnalazione, che pubblichiamo a favore di quanti avessero intrapreso la realizzazione della scheda.

IMMOBILIZZATORE INVISIBILE PER AUTOMOBILE

Semplicissima centralina a microcontrollore capace di interrompere l'alimentazione del circuito di avviamento, della pompa d'iniezione dei motori diesel, o dell'accensione elettronica di quelli a benzina. L'installazione è facile, e non è richiesto il comando a distanza, dato che per disattivare la protezione è sufficiente entrare in auto, girare la chiave del quadro, e premere il freno entro 5 secondi!

di Carlo Vignati

Gli impianti d'allarme per automobili che siete abituati a vedere e che noi stessi abbiamo più volte proposto sono oggi molto sofisticati, gestiti da microprocessori, realizzati con componenti SMD e provvisti di numerosi ingressi per sensori. In queste pagine vogliamo invece presentare un progetto di centralina essenziale, affidabile e innovativa dal punto di vista dell'attivazione e disattivazione. Si tratta in breve di un immobilizzatore senza sensori ma provvisto di un relè di comando, utilizzato per interrompere il circuito del motorino di avviamento, dell'iniezione o l'accensione elettronica dei motori a benzina, o dell'elettrovalvola della pompa d'iniezione dei diesel. Il circuito va collegato all'impianto principale a 12 volt, quindi con un filo al contat-

to della chiave del quadro che corrisponde alla posizione di marcia (MARCIA o QUADRO) e con un altro al

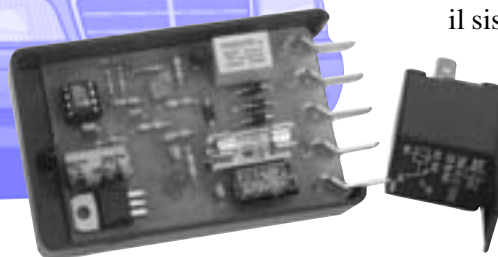


positivo della linea di alimentazione delle luci di STOP, ovvero direttamente all'uscita del relè controllato dall'interruttore posto a contatto del pedale del freno. Il miniantifurto si attiva quando si gira la chiave per accendere il quadro, e fa scattare un relè con il quale è possibile intervenire sul servo-relè posizionato nel cofano della vettura; quindi, quando riceve tensione dal quadro,

il sistema dà 5 secondi di tempo per disattivarlo: e come si fa?

Semplice, basta premere il freno almeno una volta, allora

ché il tutto torna a riposo, compreso il piccolo relè, e la vettura può essere avviata nel giro di pochi istanti. Diversamente, ovvero se si dimentica di premere il



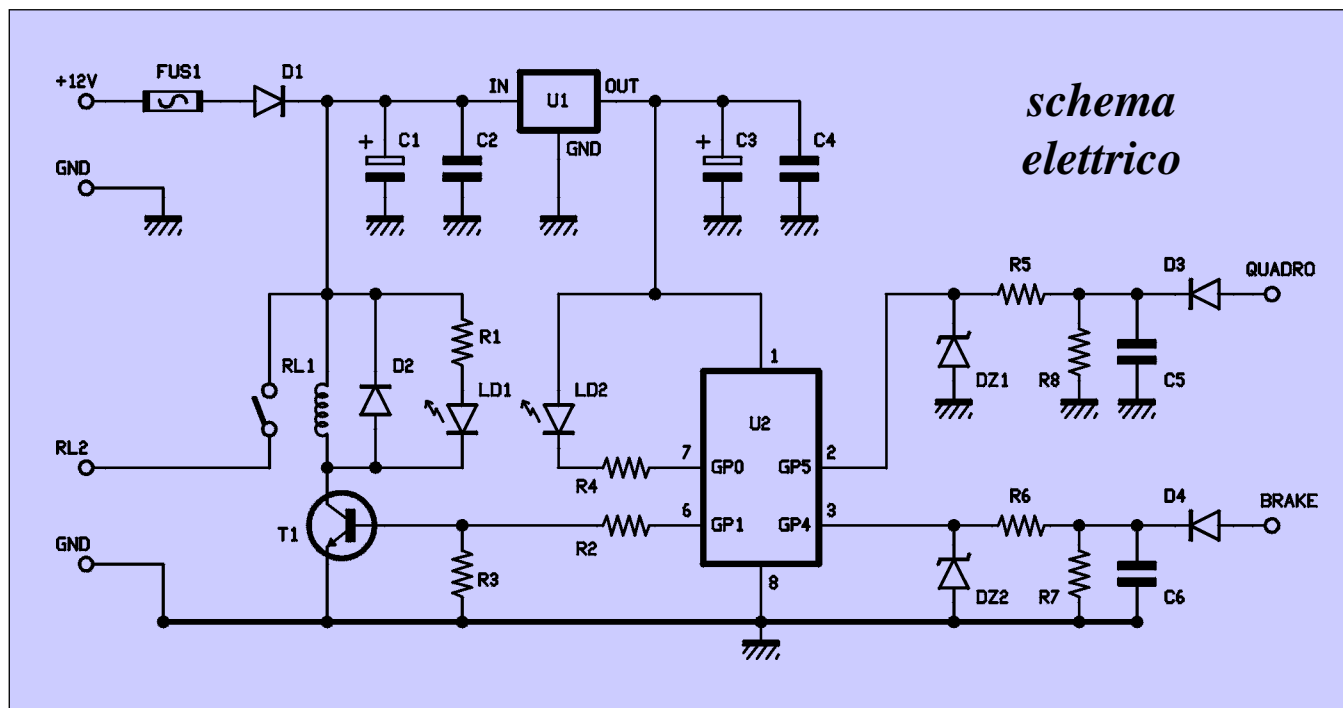
freno entro i 5 secondi, oppure non lo si fa perché si ignora il “trucco”, l’antifurto rimane attivo e non è possibile accendere il motore, a meno di non rigirare la chiave in OFF, attendere almeno altri 10 secondi (quindi 10+5) e riportarla in posizione di marcia facendo quello che va fatto entro i soliti 5 secondi.

Naturalmente eseguendo la procedura correttamente il circuito si disinserisce automaticamente (il relè ricade e rimane a riposo) e comunque non rientra in funzione se prima non si stacca l’alimentazione al quadro per il predetto intervallo di 10 secondi; abbiamo inserito questo lasso di tempo per evitare che falsi contatti o brevi interruzioni dei 12 volt possano disinserire l’avviamento a lungo lasciando spegnere il motore, condizione che potrebbe essere pericolosa (soprattutto per i motori a benzina, in cui il servofreno lavora praticamente solo a motore acceso) in diverse situazioni quali la guida ad alta velocità, nella quale oltretutto l’improvvisa azione frenante (si avverte

segnalazioni luminose che accompagnano ogni fase e che ci permettono durante l’installazione di testare il circuito e di capire quando è il momento di avviare e quando invece l’allarme è già scattato e bisogna ricominciare daccapo: ogni volta che si gira la chiave del quadro si accende un led verde per circa 1 secondo, indicando che il miniantifurto è pronto, e che entro 5 secondi occorre premere il pedale del freno; trascorso inutilmente tale tempo il relè resta eccitato e blocca il circuito d’alimentazione, infatti il motore non può essere avviato. Occorre pertanto riportare la chiave in OFF ed attendere 10 secondi, ovvero che si accenda anche il led rosso (emette un lampeggio da 1 secondo circa) e che quindi si spenga insieme a quello verde; da questo momento è possibile ripetere la fase, infatti girando la chiave in posizione di marcia torna ad illuminarsi il led verde, che ci indica al solito di premere il freno. Bene, detto questo e ritenuto che abbiate compreso i fondamentali del sistema, passiamo ad esaminarlo

sui camion che, come è noto, hanno batterie da 24 volt, occorre prevedere un regolatore di tensione 7812 provvisto di aletta di raffreddamento da almeno 8 °C/W. Applicando l’alimentazione ai punti +12V e - la corrente, filtrata dai condensatori C1 e C2 (rispettivamente in bassa ed in alta frequenza) raggiunge l’integrato U1, un tradizionale 7805 in TO-220 che provvede a ricavare 5V ben stabilizzati con cui lavora il cuore della centralina, cioè il microcontrollore Microchip PIC 12C508. Il diodo D1 protegge il tutto dall’inversione di polarità e dagli eventuali picchi di tensione inversa dovuti all’inserimento di carichi induttivi quali motori dei tergicristalli, motorino d’avviamento, ecc. Il fusibile FUS1 serve invece ad evitare che cortocircuiti o danneggiamenti nel dispositivo mettano in crisi l’impianto dell’automobile.

Una volta messo sotto tensione, il micro U2 comincia a lavorare e fa girare il suo programma: inizializza gli I/O assegnando come uscite i piedini 6 e 7 (rispettivamente GP1 e GP0) e come



prevalentemente nei diesel) potrebbe creare non pochi problemi di assetto, senza contare che le vetture con servosterzo in una simile evenienza diverrebbero difficilmente controllabili per l’improvviso “indurimento” del volante. Insomma, le abbiamo pensate proprio tutte, introducendo anche delle

riferendoci allo schema elettrico illustrato in questa pagina, in modo da vedere cosa accade in esso da quando lo si alimenta con l’impianto elettrico del veicolo. Va innanzitutto detto che funziona a 12 volt ed è quindi adatto solo per le automobili ed i furgoni: per l’utilizzo

ingressi 2 e 3 (GP5 e GP4); questi ultimi servono a rilevare le condizioni di chiave in posizione di marcia (QUADRO) e freno azionato (BRAKE). Accende poi il led rosso LD2 per circa 10 secondi, portando a zero logico il pin 7 per il medesimo tempo e riportandolo ad 1 allo scadere, quindi inizia-

lizza il timer (dei 10 secondi...) e lascia che trascorra detto intervallo: nel frattempo il quadro non deve essere acceso (ingresso Ignition a zero volt) altrimenti il PIC resetta continuamente il temporizzatore fino a che non si verifica questa condizione, dopodiché aspetta i soliti dieci secondi, trascorsi i quali fa emettere un lampeggio all'LD2 per 1 s. Ora attende in loop che venga girata la chiave di accensione del quadro: quando ciò si verifica lo rileva come livello logico alto (5,1V dovuti a DZ1) prodotto dal collegamento del contatto QUADRO con il filo del positivo sotto chiave, che sottopone a 12 volt l'anodo del D3 alimentando, tramite la resistenza zavorra R5, il diodo D1 che abbassa la differenza di potenziale in arrivo ad un livello tollerabile dal PIC12C508, che altrimenti si guasterebbe. Letta la condizione il software reagisce polarizzando la base del transistor T1, il quale va in saturazione ed alimenta la bobina del relè e con essa il led verde LD1, che si illumina indicando che l'antifurto è stato eccitato, e che occor-

Per quanto riguarda il relè ausiliario vogliamo consigliare il tipo 792H-1C (monoscambio) della taiwanese Song Chuang, che ha la bobina a 12 volt e può commutare 30÷40 ampère senza difficoltà: è sigillato, dispone di una flangia forata per il fissaggio a vite ed i suoi contatti esterni sono a lamelle faston a passo standard. Il componente, come tutti quelli necessari alla realizzazione dell'antifurto, può essere acquistato presso la ditta Futura Elettronica di Rescaldina (MI) tel. 0331/576139, fax 0331/578200. Analoghi relè possono essere acquistati presso i rivenditori di autoricambi.

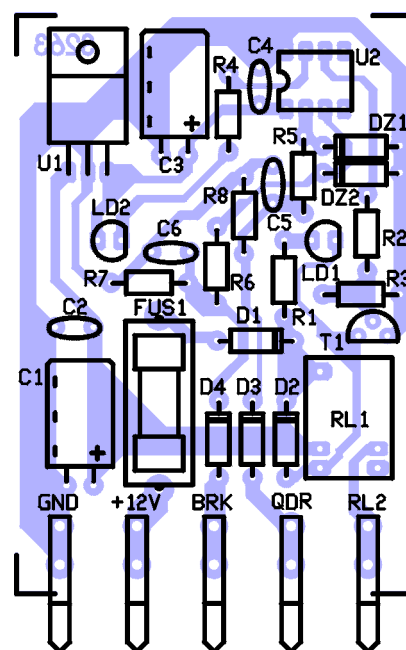


re provvedere a disattivarlo entro 5 secondi. Lo scambio del RL1 si chiude e porta i 12 volt a valle del D1 direttamente al punto RL2, e da esso all'eventuale servo-relè che userete per interrompere l'alimentazione del motorino d'avviamento, delle candele, dell'accensione o iniezione elettronica

COMPONENTI:

- R1:** 1 Kohm
R2: 15 Kohm
R3: 47 Kohm
R4: 560 Ohm
R5: 180 Ohm
R6: 180 Ohm
R7: 4,7 Kohm
R8: 4,7 Kohm
C1: 470 µF 25VL elettrolitico rad.
C2: 100 nF multistrato
C3: 1000 µF 16VL elettrolitico rad.
C4: 100 nF multistrato
C5: 100 nF multistrato
C6: 100 nF multistrato
D1: Diodo 1N4007
D2: Diodo 1N4007
D3: Diodo 1N4007
D4: Diodo 1N4007
DZ1: Zener 5,1V 1/2W
DZ2: Zener 5,1V 1/2W
FUS1: Fusibile 1A
LD1: Led verde 5 mm.
LD2: Led rosso 5 mm.
RL1: Relè min. 12V 1sc.
RL2: Relè auto 30A
U1: Regolatore 7805

piano di cablaggio



U2: PIC 12C508 (MF 263)
T1: BC547B transistor NPN

Varie:

- zoccolo 4 + 4;
- portafusibile da CS;
- prese faston da CS (5 pz);
- contenitore plastico SC700
- stampato cod. S263.



del motore dell'auto. Da adesso possono accadere due cose: 1) si frena entro 5 secondi; 2) tale tempo trascorre senza che il conducente freni. Nel primo caso, supponendo di aver già collegato il filo del positivo delle luci di STOP al contatto Brake del circuito, il microcontrollore riceve il livello logico alto

sul piedino 3 grazie al diodo Zener DZ2 (funzionante anch'esso come descritto per DZ1): subito disattiva la propria uscita facente capo al pin 6, lasciando ricadere il relè e spegnere il led verde LD1; evidentemente RL2 non riceve più l'alimentazione ed il circuito di avviamento dell'automobile

E' possibile collegare la centralina in modo da togliere l'alimentazione alla pompa diesel o all'iniezione elettronica. ATTENZIONE! Interrompere il filo che collega la centralina (o pompa diesel) direttamente al positivo della batteria.

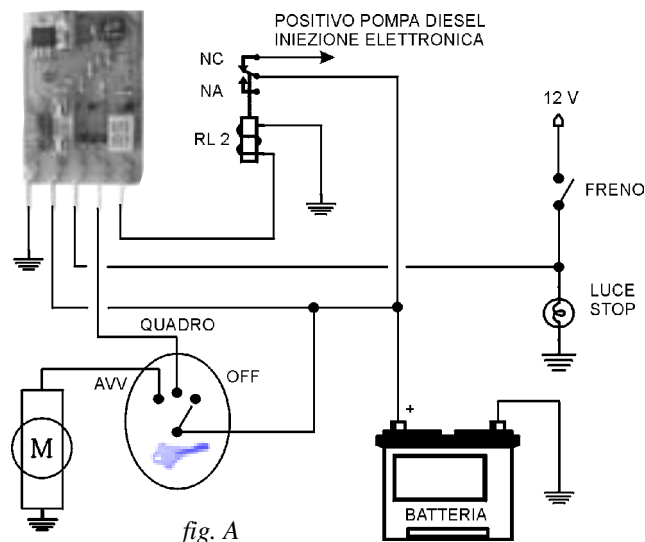


fig. A

per i collegamenti

Un'altra possibilità consiste nell'interrompere il collegamento tra il blocco chiave e il motorino d'avviamento.

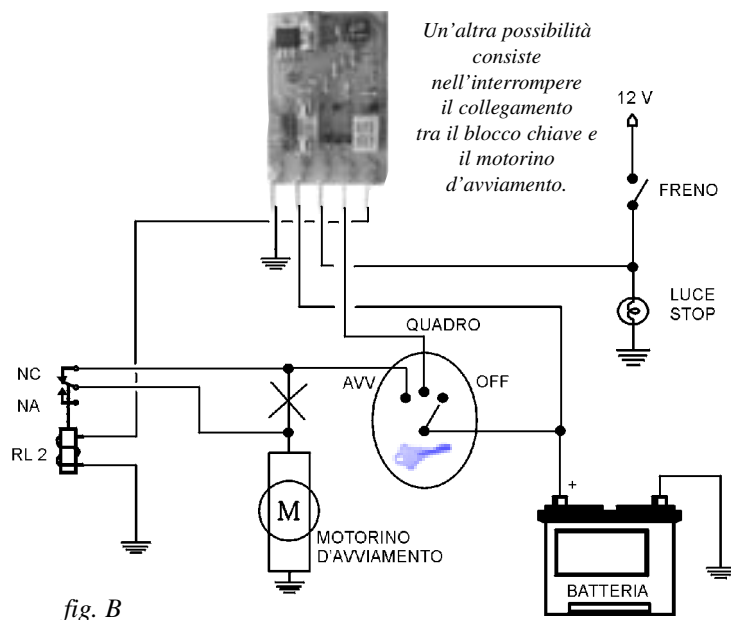


fig. B

viene ripristinato. Il programma riprende dal principio ed attende sempre che la chiave venga riportata in OFF.

Per poter ricominciare un ciclo l'antifurto richiede che la vettura venga fermata ed il motore spento per oltre 10 secondi.

Nel secondo caso, ovvero se il conducente dopo aver alimentato il quadro lascia passare l'intervallo utile (5 s.) senza premere sul freno, il microcontrollore non riceve l'1 logico sul piedino 3 e quindi il relè non ricade: resta eccitato e l'auto immobilizzata fino a quando non si rigira la chiave del quadro in OFF e la si lascia in questa posizione per un tempo superiore ai 10 secondi, trascorsi i quali si azzerà il timer e l'uscita (piedino 6) del microcontrollore riservata al T1 torna ad assumere il livello basso facendo così rilasciare RL1, il cui scambio torna aperto; contemporaneamente LD1 emette un lampeggio, mentre il led verde LD2 si spegne.

Se si toglie l'alimentazione al quadro dopo un avviamento riuscito il relè parte in stato di riposo e si hanno a disposizione dieci secondi per avviare nuovamente il motore senza che scatti, trascorsi i quali se non si rimette la chiave in posizione di marcia quando lo si fa (scaduto il tempo...) l'antifurto

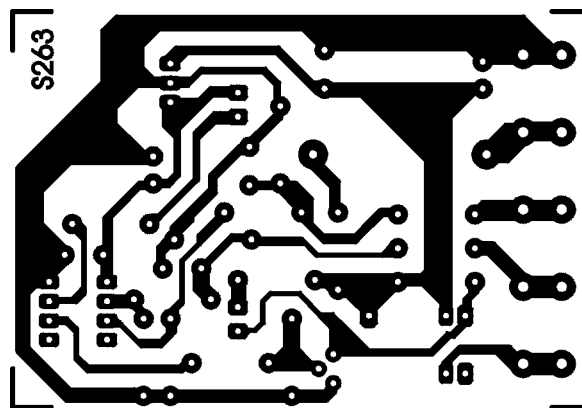
interviene ancora facendo scattare RL1 (si illumina il led verde) e dando i soliti 5 s. per premere il pedale del freno e disattivare la protezione; invece togliendo il quadro dopo un fallito avviamento, ovvero dopo che si è lasciato passare i cinque secondi senza azionare gli STOP, il relè resta eccitato e non è possibile partire. Per farlo occorre aspettare 10 secondi (alla scadenza si illumina LD2, rosso) quindi rigirare la chiave nel cruscotto e ripetere la procedura, ovvero agire sul freno prima che passino i soliti 5 secondi.

Questo è quanto riguarda il funzionamento della piccola centralina intelligente; vediamo adesso qualcosa di più riguardo all'utilizzo del relè RL1: que-

sti è un piccolo ITT-MZ o equivalente del quale prendiamo in considerazione lo scambio dal lato normalmente aperto, quindi se è riposo significa che il contatto è interrotto e il morsetto RL2 resta isolato, mentre quando è eccitato il circuito si chiude portando i 12 volt sul catodo del diodo D1 verso RL2.

Tale contatto ci serve per comandare servo-relè aggiunti che si possono acquistare anche nei negozi di autoriscambi, e che è possibile posizionare dove meglio si crede per interrompere la linea che porta tensione al box dell'iniezione elettronica o a quello dell'accensione dei motori a benzina, ovvero all'elettrovalvola del carburante dei motori a gasolio; senza aggiungere

*traccia
rame in
dimensioni
reali*



L'ultimo utilizzo proposto è quello di interrompere il segnale QUADRO (primo scatto della chiave) che va alla pompa diesel, alla centralina di iniezione o all'accensione elettronica.

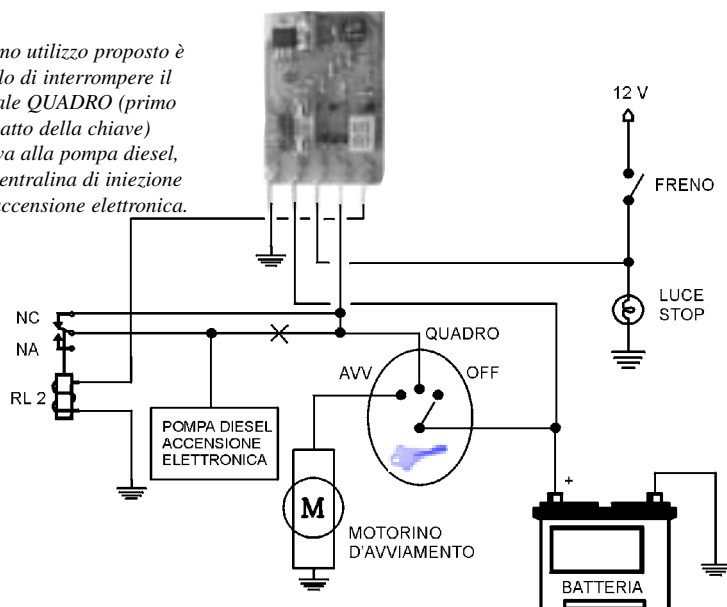


fig. C

nulla si può invece usare lo scambio del RL1 per agire su uno dei servo-relè presenti nell'impianto elettrico della vettura, ad esempio quello che provvede ad alimentare il motorino di avviamento ed il relativo automatismo d'inserimento, tuttavia occorre verificare come esso venga azionato: infatti solitamente il blocco di avviamento è collegato direttamente al commutatore del quadro sulla posizione AVV, giacché al suo interno dispone dell'elettromagnete che sposta il pignone sul volano ed aziona l'interruttore di potenza incorporato.

In questo caso, peraltro il più frequente, conviene alimentare la bobina di un servo-relè di tipo "automotive" con il

contatto RL2, rispetto a massa, quindi tagliare il filo di avviamento e farlo passare dal suo scambio, in modo che quando scatta l'antifurto e finché non viene disattivato, il predetto "servo" apra il circuito impedendo di accendere il motore.

REALIZZAZIONE PRATICA

Chiarite anche le connessioni, per le quali rimandiamo ai disegni di queste pagine, passiamo a vedere come si realizza e si installa il dispositivo: per prima cosa occorre preparare la basetta sulla quale prenderanno poi posto tutti i componenti; allo scopo potete seguire

la traccia del lato rame visibile in queste pagine a grandezza naturale, per ricavare la pellicola adatta alla fotoincisione. Inciso e forato lo stampato si parte infilando e saldando le poche resistenze e i diodi, avendo cura di disporre questi ultimi come mostra il disegno di disposizione componenti: ricordate che il catodo è il terminale in corrispondenza della fascetta colorata. Posizionate dunque lo zoccolo a 4+4 pin per il microcontrollore, in modo che stia con la tacca rivolta verso il condensatore C4; inserite dunque i condensatori, prestando la dovuta attenzione alla polarità di quelli elettrolitici e sdraiando C1 e C3, poi passate al portafusibile 5x20 da c.s., nel quale dovete inserire il fusibile rapido.

Prendete il transistor e sistematelo con la parte a mezzaluna rivolta verso R3, e poi il regolatore 7805, da sdraiare appoggiandolo alla superficie dello stampato con la faccia metallica e dunque saldandone i terminali alle rispettive piazzole. Non dimenticate il relè miniatura a 12 volt che entra nei propri fori solo nel verso giusto quindi non dà alcun problema. Quanto ai led, LD1 deve essere verde e LD2 rosso: non invertiteli; per la corretta collocazione osservate il disegno di montaggio in queste pagine, e ricordate che il catodo è il terminale che sta dal lato smussato. A questo punto il circuito è completato, ma conviene aggiungere delle lamelle faston per c.s. piegate a 90°, utilissime per le connessioni con l'impianto dell'automobile: ne servono cinque in tutto, una per la massa, una per il positivo d'alimentazione, una per il + sotto chiave (quadro), una per il rilevamento della frenata (Brake) ed infine una per il comando del servo-relè.

Al fine di evitare corto circuito con la lamiera della vettura, è consigliabile montare l'immobilizzatore all'interno di un contenitore plastico; per il nostro prototipo abbiamo utilizzato una scatola di plastica per assemblaggi elettronici di dimensioni adeguate alla nostra piastra: appena 57x90x25 mm; per facilitare i collegamenti la parte di sotto, ovvero una delle superfici corte e strette, è stata scavata in modo da esporre all'esterno i faston. Chiusa la scatola la centralina è pronta: eventualmente, per non fare sbagli, incollate

ANCHE IN SCATOLA DI MONTAGGIO

L'immobilizzatore invisibile per auto è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT263) al prezzo di 47.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, il microcontrollore programmato, il contenitore plastico e il relè ausiliario. Il microcontrollore già programmato (cod. MF263) e il relè ausiliario da 30 Ampère (cod. RL12-30) sono disponibili anche separatamente al prezzo rispettivamente di 25.000 e 7.000 lire. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.

Nuovo indirizzo:

Futura Elettronica srl via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)

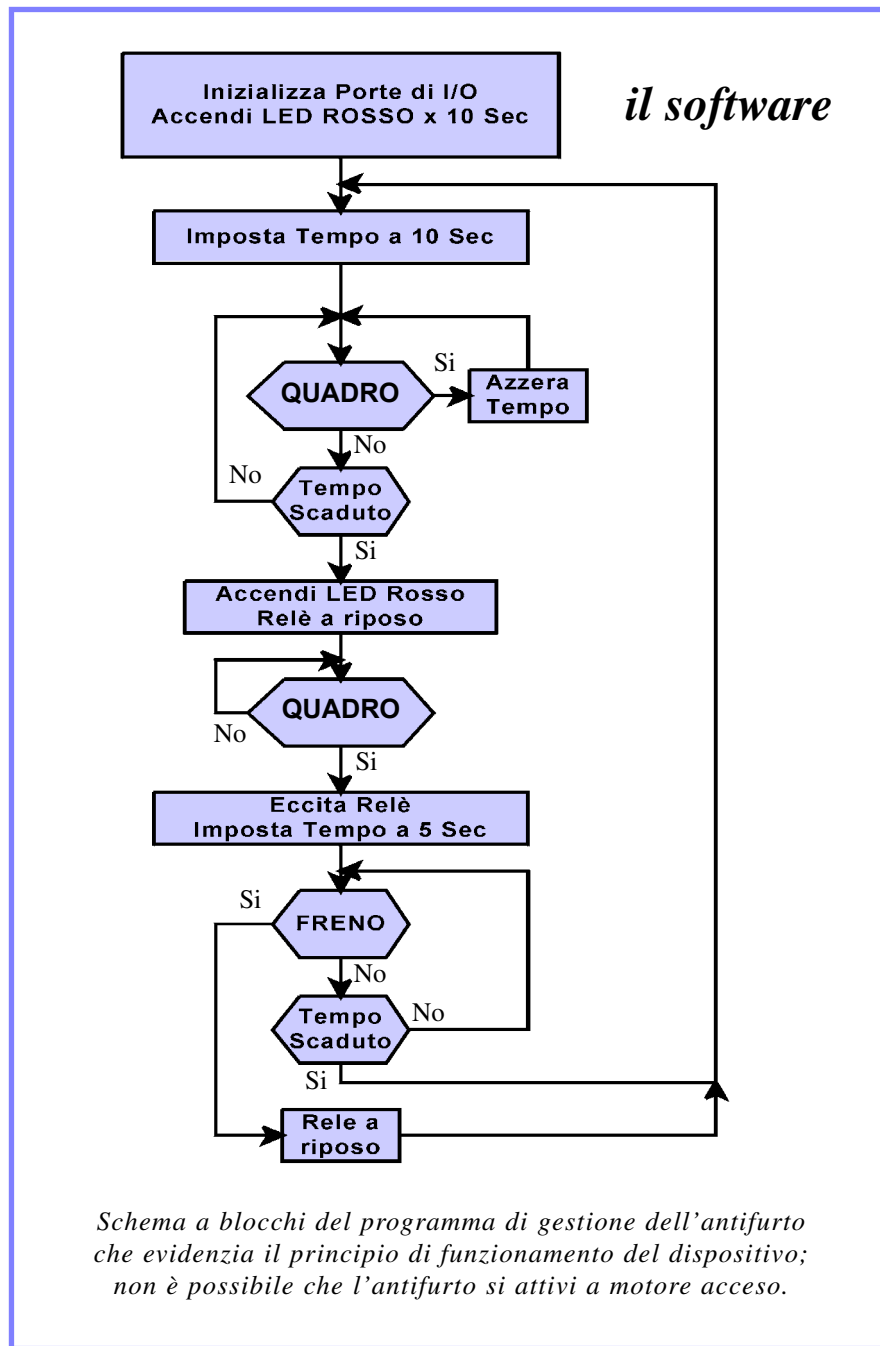
Tel. 0331-799775 Fax. 0331-792287 <http://www.futurashop.it>

un'etichetta sul coperchio e scrivete il significato in corrispondenza di ogni terminale.

L'INSTALLAZIONE

Non resta ora che pensare alla collocazione in auto, ed allo scopo abbiamo preparato dei disegni che chiariscono alcune possibili situazioni. In ogni caso la massa del circuito (GND) va collegata a quella dell'impianto elettrico, ed il +12V deve ovviamente andare al positivo dello stesso, ma non sotto chiave: insomma, il circuito deve essere sempre alimentato con un filo costantemente sotto tensione. Appena applicati i 12 volt deve illuminarsi il led rosso, il quale si spegnerà dopo circa 10 secondi, quindi la scheda sarà attiva dopo un'altra quindicina di secondi, ovvero quando lo stesso LD2 emetterà un lampeggio breve. Procedete tirando un filo dal positivo del contatto del quadro, accessibile scoprendo il blocchetto di accensione, prendendo l'eventuale 12V sotto chiave riservato all'autoradio. Connettete con un altro faston il positivo sotto chiave alla lamella QUADRO della scheda, poi con un altro spezzone di cavo elettrico portate il positivo delle luci di STOP al contatto BRAKE della schedina: potete trovarlo direttamente sull'interruttore del pedale del freno oppure sulla scatola dei fusibili. Quanto al contatto marcato RL2, è quello che si usa per agire in modo da bloccare, immobilizzare l'automobile: esso fornisce 12 volt quando l'allarme è scattato, ovvero dopo che è stata girata la chiave in posizione QUADRO, e lo si può usare appunto in abbinamento con un servo-relè.

Le figure riportate nell'articolo forniscono a tale proposito un buon esempio: si taglia il filo che dal contatto AVV (avviamento) del commutatore a chiave porta al blocco del motorino posto nel cofano, lo si collega ai capi C ed N.C. di un servo relè per auto, quindi si sistema il tutto isolando i collegamenti; la bobina del servo-relè si connette da un capo a massa e dall'altro al punto RL2 del dispositivo con un cavetto. Così facendo quando scatta l'allarme o comunque RL1 è eccitato, lo è anche RL2 (il servo...) e il circuito del motorino d'avviamento è bloccato,



mentre viene ripristinato se tutto torna a riposo, ovvero se frenando entro 5 secondi dall'accensione del led verde (chiave in posizione QUADRO) si disinserisce la protezione. Notate che in luogo del relè per auto potete adoperare uno di minore portata, perché tanto non è il commutatore a chiave a doversi sobbarcare la corrente che scorre nel motorino d'avviamento: infatti esso alimenta un elettromagnete che ha il duplice scopo di attirare il suo pignone in modo da farlo innestare sull'ingranaggio del volano-motore, quindi, arrivato a fondo, di chiudere il contatto che porta i 12 volt al collettore del

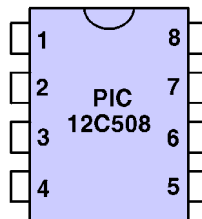
motorino stesso. Questo perché la corrente assorbita è fortissima, anche 80 ampère sui motori diesel, ed il cavo di collegamento che serve deve essere cortissimo (dalla batteria al blocco di avviamento) e di grossa sezione, per evitare perdite di tensione che, anche solo per mezzo metro di lunghezza in più, divengono inaccettabili. Un'altra possibile soluzione per l'installazione consiste nell'utilizzare il solito relè di potenza inserendone il contatto normalmente chiuso nel filo che alimenta la centralina dell'iniezione elettronica o, in mancanza, quella dell'accensione (candele) dei motori a benzina, ovvero

l'elettrovalvola della mandata della pompa d'iniezione di quelli diesel. Ricordate che per le pompe d'iniezione il filo da tagliare è quello che arriva ad un bulloncino posto sul corpo, in modo ben visibile: su quelle di vecchio tipo, completamente meccaniche, vi è evidentemente un solo cavetto, ed è quello che dovete interrompere, avendo l'accortezza di farlo in un posto che non si veda, altrimenti i ladri ci mettono poco a capire cosa non va e a fare un ponticello dal positivo della batteria al morsetto dell'elettrovalvola, avviando comunque la macchina. Nelle pompe moderne, assistite elettronicamente, si trovano più fili, tuttavia non è difficile

sione (oltre i 25 bar) parte anche senza attivarle, sia pure con molta fatica e facendo girare per molto tempo il motorino d'avviamento (se la batteria tiene...) a meno di non essere in pieno inverno a 10 gradi sotto zero; e poi qualunque propulsore, anche "sfiancato" si avvia a spinta, quale che sia la temperatura e indipendentemente dal fatto che siano o meno inserite le candele. Senza contare che sui tipi ad iniezione diretta del combustibile le candele servono soltanto a ridurre la fumosità causata dalla minore turbolenza dovuta all'assenza delle precamere, per i primi 20÷30 secondi dopo l'avviamento. In ogni caso chi volesse staccare le candele

il piccolo microcontrollore ...

Per un circuito compatto un micro altrettanto miniaturizzato, ed ecco così comparire un nuovo componente Microchip che trovate nel progetto di queste pagine: si chiama PIC12C508 ed è uno degli ultimi nati della Casa americana, ha un'architettura interna ad 8 bit e dispone di oscillatore di clock interno totalmente autonomo. Due piedini servono per l'alimentazione (a 5 volt) mentre gli altri sono I/O, dei quali due puri e i restanti selezionabili per varie funzioni; in particolare il pin 2 oltre a costituire l'I/O GP5 serve anche per ricevere il clock dall'esterno, nel caso si voglia escludere (va fatto con un'apposita programmazione software) l'oscillatore interno. Il 3 è l'I/O GP4 e rappresenta l'altro pin a cui collegare il quarzo nel funzionamento con oscillatore esterno che deve perciò stare tra 2 e 3, con condensatori verso massa su ciascuno di questi piedini. Il 4 è il terzo I/O (GP3) ma si può usare come reset (/MCLR) ponendolo a zero logico, mentre in programmazione serve per l'impulso (Vpp) di Write. GP0 e GP1, rispettivamente i pin 7 e 6, sono I/O esclusivi, mentre il 5 (GP2) è condiviso con la funzione di disattivazione del timer interno. Il PIC 12C508 dispone di una EPROM sulla quale si memorizza il programma di lavoro mediante un'apposita procedura nella quale GP0 (pin 7) fa da canale di I/O dei dati, e GP1 da ingresso di scansione (clock).

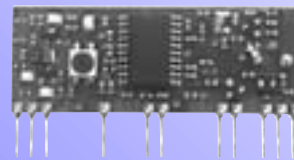


identificare quello dell'elettrovalvola perché è indipendente: sulle Bosch e Lucas-Cav si tratta di una sorta di corto cilindro inserito trasversalmente ed avvitato come una candela, provvisto di un bulloncino che fissa il cavo di alimentazione. Va meglio per i motori a benzina, nei quali le centraline hanno chiaramente segnati i collegamenti ed è facile intercettare quello che porta corrente dalla batteria. Chiudiamo facendo notare che nelle vetture a gasolio è sconsigliabile agire sul circuito delle candele di preriscaldamento, almeno per un paio di buoni motivi: un motore in buono stato, con discreta compres-

lette potrà usare qualsiasi servo relè, anche non del tipo a grande portata, per interrompere non il filo che nel cofano porta ad esse, ma quello che va dal commutatore a chiave verso la centralina temporizzata che le gestisce: nei veicoli Fiat-Lancia-Alfa Romeo è una scatoletta grigia posta nel vano motore, rintracciabile seguendo il cavo che inizia dalla barra d'alimentazione delle candele. E' sconsigliabile usare un servo relè posto su quest'ultimo cavo, perché introdurrebbe un'inutile caduta di tensione, causando un minore riscaldamento delle resistenze e quindi un avviamento a freddo più difficoltoso.

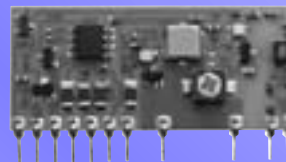
MODULI TX ED RX AUDIO 433MHz

**Moduli ibridi per trasmissioni
audio affidabili e con ottime
prestazioni.**



Ricevitore audio FM supereterodina a 433 MHz. Funzionamento a 3 volt, banda di uscita BF da 20Hz a 30KHz con un segnale tipico di 90mV RMS, sensibilità RF -100dBm, impedenza di ingresso 50 Ohm. Il prodotto presenta anche un ingresso per il comando di Squelch e la possibilità di inserire un circuito di de-enfasi. Progettato e costruito secondo le normative CE di immunità ai disturbi ed emissioni di radiofrequenze (ETS 330 220). Dimensioni 50,8 x 20 x 4 mm.

RX-FM AUDIO L. 52.000



Trasmettitore audio FM a 433 MHz, funzionante in abbinamento al modulo RX-FM, in grado di trasmettere un segnale audio da 20Hz a 30KHz modulando la portante a 433 MHz in FM con una deviazione in frequenza di ± 75 KHz. Alimentazione 12 volt, potenza di uscita RF 10 mW su un carico di 50 Ohm, assorbimento di 15mA, sensibilità microfonica 100 mV. Per migliorare il rapporto S/N è possibile utilizzare un semplice stadio RC di pre-enfasi. Dimensioni ridotte (40,6 x 19 x 3,5 mm)

TX-FM AUDIO L. 32.000



Booster UHF in grado di erogare una potenza RF di oltre 400 mW a 433 MHz. Impedenza di antenna di 50 Ohm, massima tensione di alimentazione 14 Vcc; dispone di due ingressi per segnali di potenza non superiore a 1 mW e per segnali da 10÷20 mW. Alimentazione 12÷14 Vcc; assorbimento 200÷300 mA; Modulazione AM, FM o digitale.

PA433 L. 48.000



**FUTURA
ELETTRONICA**

V.le Kennedy, 96 - 20027 RESCALDINA (MI)
Tel. (0331) 576139 r.a. - Fax (0331) 578200

MAGNETOTERAPIA A FREQUENZA VARIABILE

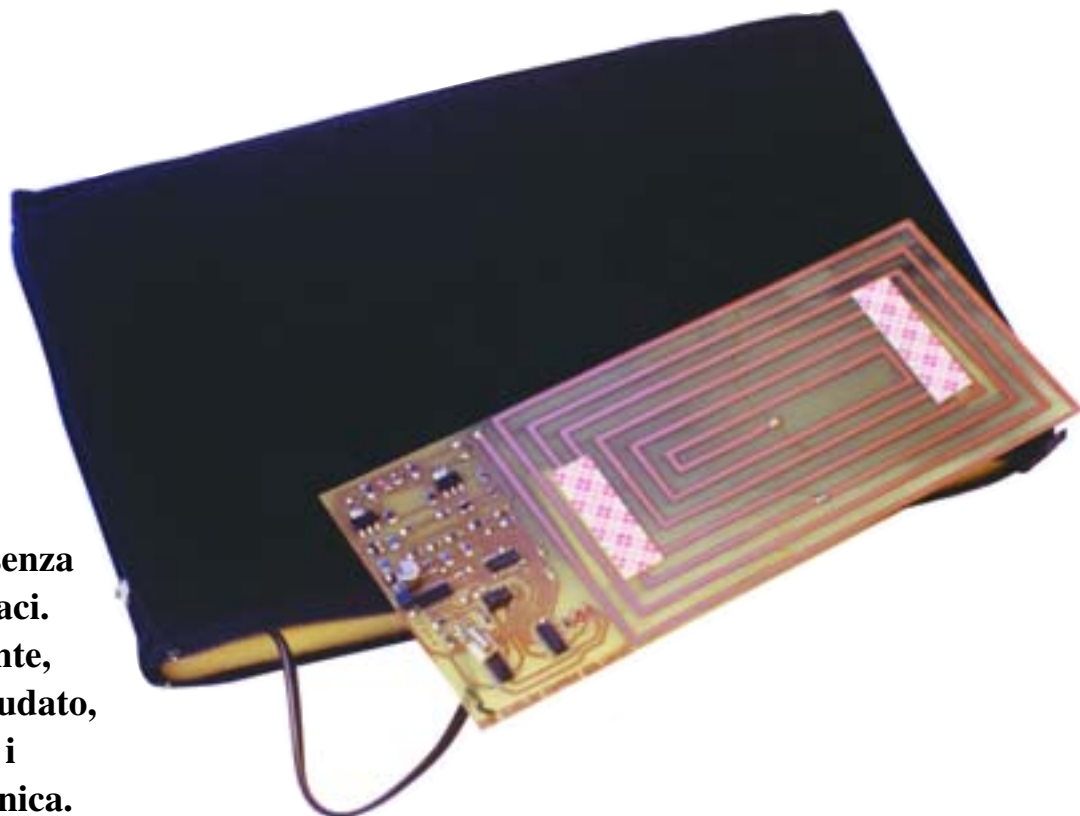
di Francesco Villamaina

Oggigiorno si fa un gran parlare di medicina alternativa, di omeopatia, pillole naturali per questo e per quello, grandi scoperte in campo clinico e, mentre ancora risuona nelle nostre menti l'eco della "cura Di Bella", giungono notizie da ogni parte del mondo riguardanti interventi prodigiosi, nuovi vaccini e tanto altro ancora. Poco si parla, invece, di cure che da tempo hanno trovato conferma scientifica e riscontri nella pratica clinica, e legate all'effetto della corrente elettrica e dei campi elettromagnetici sul nostro corpo, anche se la stampa ed i telegiornali hanno recentemente evidenziato alcuni effetti nocivi legati, ad esempio, alla vicinanza dei tralicci e dei radar, citando gli impianti radio troppo vicini agli abitati e le conseguenze riportate dalla popolazione. In tutto questo c'è di vero che la corrente elettrica presa per il verso giusto



può donare davvero tanti benefici ed essere di buon aiuto nella terapia antidolorifica, riabilitativa (post-trauma) e persino nella cura di talune malattie a carico delle ossa, dei nervi, della muscolatura, e degli organi vitali eccetto il cuore che, lo sappiamo, non va molto d'accordo con l'elettricità, salvo quando ne ha bisogno per ripartire (leggi defibrillatori). Ed è perciò che in queste pagine vogliamo parlare di una particolare branca della medicina alternativa e delle cure legate agli effetti dei campi magnetici artificiali che, opportunamente dosati e regolati, producono risultati ottimi e talvolta inattesi. Lo facciamo proponendo la realizzazione di un generatore di onde elettromagnetiche a frequenza variabile già ampia-

Uno sguardo nel mondo della moderna medicina per conoscere i segreti e i benefici della magnetoterapia, utilizzata da decenni per lenire i dolori ma anche per la cura di importanti patologie senza assumere i soliti farmaci. Un progetto interessante, un circuito supercollaudato, per provare da subito i vantaggi di questa tecnica.



mente sperimentato e dimensionato per fare da soli, in casa, cure di diverso tipo basate sulla nota magnetoterapia. Prima di spiegare di cosa si tratta e come è fatto il circuito elettronico vogliamo introdurre l'argomento per chi ne sa poco o nulla, così da rendere più comprensibili certe scelte progettuali.

Partiamo quindi dall'inizio, dagli albori, dicendo che dei benefici prodotti dai campi magnetici si sapeva o si supponeva, pur senza troppa base scientifica, fin dall'antichità giacché tracce di applicazioni del minerale di magnetite si hanno dalla civiltà dei greci, dei romani, degli egizi e dei bizantini: si usava, ad esempio, preparare creme e pomate curative che avevano effetti miracolosi polverizzando la pietra e mischiandola ad altri componenti benefici. Più avanti, con la scoperta dell'elettricità e dei campi elettromagnetici provocati da conduttori e solenoidi percorsi dalla corrente, fu possibile fare qualche esperimento più approfondito e con il supporto delle conoscenze scientifiche acquisite, alcuni studiosi scoprirono che avvicinando delle bobine sottoposte a ten-

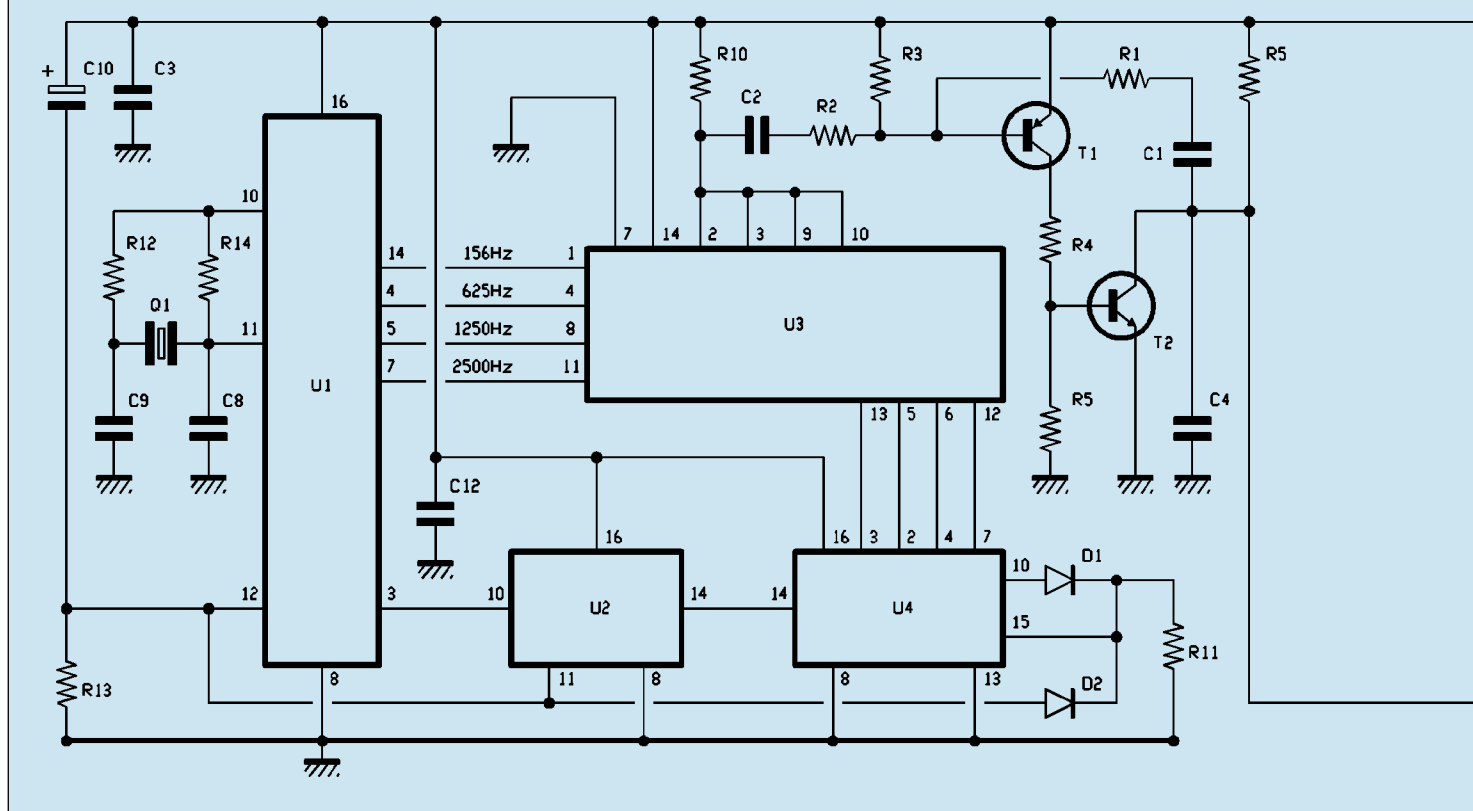
sioni variabili alcuni pazienti sentivano venir meno questo o quel dolore, o vedevano guarire più rapidamente ferite e fratture, o malanni di altra natura. Dal secolo XVIII ad oggi sono stati condotti numerosi studi clinici con risultati documentati riguardo migliaia di casi esaminati in tutto il mondo industrializzato (Europa, USA), studi importantissimi che

hanno portato al riconoscimento della magnetoterapia da parte della medicina tradizionale. La bibliografia di parecchi analisti e scienziati testimonia di fatti singoli, guarigioni impossibili con i normali medicinali, regressioni di infiammazioni interne e superficiali, malattie nervose e a carico dell'apparato locomotore, degli occhi e delle orecchie, e tanti altri

che non si possono né descrivere né tantomeno elencare in questa sede. Quello che possiamo fare è descrivere le conclusioni di tutti gli studi, ovvero in che modo i campi magnetici portano i loro benefici effetti, dimostrando che ogni cosa è perfettamente aderente alla realtà fisica e scientifica alla quale siamo stati tutti istruiti: non vi è nulla di fantascientifico o di esoterico



schema elettrico



come si credeva nell'antichità, perché tutto nasce dall'interazione tra le grandezze elettriche e la struttura della materia che compone il nostro corpo. Riguardo al magnetismo possiamo dire che le linee di forza di un campo agiscono sulle cellule a livello delle singole molecole e degli atomi elementari, producendo alterazioni che, se ben controllate, portano alla sovrapproduzione di sostanze che l'essere umano sviluppa naturalmente per difendersi dalle malattie, dalle infezioni, ma anche per avviare i processi di ricostruzione dei tessuti (muscoli, pelle, annessi cutanei, ossa, eccetera) lesi da ferite, operazioni e traumi d'ogni genere.

Spiegare come ciò avvenga richiederebbe di partire dall'origine della materia ma, non è questa la sede per un corso accelerato di biochimica, quindi ci limitiamo a dire che il nostro corpo, essendo costituito da atomi, risente dei flussi magnetici rispondendo in maniera differente a seconda della natura del campo, della sua frequenza e ovviamente dell'intensità che esso possiede. Per essere più precisi occorre specificare che la medicina ha avuto modo di

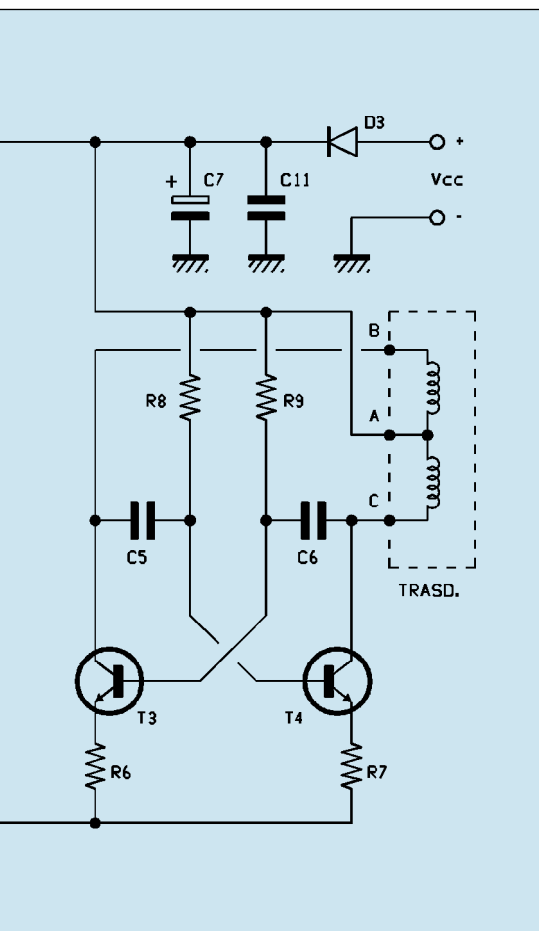
distinguere gli effetti dei campi magnetici costanti (prodotti da calamite naturali o artificiali) da quelli dovuti a solenoidi percorsi da corrente alternata o pulsante, nonché dalla combinazione di campo elettrico e magnetico, che originano la cosiddetta "elettromagnetoterapia".

Sappiamo, ad esempio, che per trarre beneficio occorre prestare molta attenzione alla frequenza irradiata, perché le nostre cellule sono più sensibili in determinate gamme piuttosto che in altre, senza contare che ovviamente,



per il noto principio della riluttanza (impedenza magnetica) ogni materiale organico o inorganico sottoposto ad un campo magnetico variabile si riscalda in una certa misura, e questo accade evidentemente anche all'essere umano, sebbene sia "costituito" da materia prevalentemente diamagnetica. E poi bisogna tenere conto del fatto che le linee di flusso portano a generare un campo elettrico indotto in alcune zone esposte al trattamento, che anche per questo possono riscontrare l'insorgere di un certo calore e di altri effetti collaterali da non trascurare affatto, se non si vuole che la cura dia origine ad altri malanni ben più gravi di quello che si intende guarire.

Gli studi fatti hanno dimostrato che la grande quantità degli individui risulta maggiormente sensibile alla frequenza di 50 Hz, in corrispondenza della quale il solenoide irradiante trasferisce la massima potenza alla parte esposta al flusso magnetico: questo può spiegare perché negli USA la rete elettrica è a 60 Hz: per ridurre gli effetti nocivi che si suppone investano chi abita nelle vicinanze delle linee di distribuzione.



CARATTERISTICHE TECNICHE

L'apparecchio proposto in queste pagine funziona come quelli professionali usati oggi per le cure elettromagnetiche emettendo alte frequenze modulate in BF ad impulsi on/off, con variazione ciclica: una portante ad onde ultracorte (10÷30 MHz) viene irradiata con una particolare bobina a brevi periodi e secondo un ciclo che prevede inizialmente treni di impulsi applicati con frequenza di 156 Hz, poi di 625 Hz, di 1,25 e 2,5 KHz, quindi si ricomincia da 156 Hz; ogni fase dura circa 7 minuti, pertanto un ciclo completo si compie in 28 minuti.

I dati principali possono essere qui riassunti:

Portante Alta frequenza.....	10÷15 MHz
Frequenze BF modulanti	156, 625, 1250, 2500 Hz
Durata ciclo	7 minuti
Periodi di modulazione (per modulante)	419 secondi
Densità di flusso magnetico	100 Gauss
Tensione di alimentazione	12 Vcc
Corrente assorbita	300 mA

Proprio la sensibilità dimostrata a 50 Hertz porta oggi a pensare che la più efficace magnetoterapia è quella in bassa frequenza, ottenuta appunto irradiando campi nella gamma attorno a quel valore, ritenendo gli altri inutili se non dannosi.

Attualmente si usa distinguere la cura magnetica in base agli apparecchi utilizzati: quelli che inducono un campo magnetico tale da crearne localmente anche uno elettrico di entità rilevante vengono detti dispositivi per "elettromagnetoterapia", mentre se determinano soltanto o quasi solo campo magnetico prendono il nome di apparati per "magnetoterapia".

Sebbene ciò sembri una pedante distinzione bisogna precisare che nella realtà gli effetti e gli scopi terapeutici del primo sono ben differenti da quelli dell'altro, come testimoniano numerosi esperimenti clinici. Nel caso della magnetoterapia si lavora sempre in BF, mentre in elettromagnetoterapia è prevalente l'impiego di alte frequenze fino a decine di GHz (es. radarterapia); cambiano sensibilmente anche gli elementi irradianti, che sono adeguati evi-

dentemente alle grandezze fisiche in gioco.

In questo articolo parliamo della magnetoterapia e quindi della cura con onde in BF, sebbene vedremo tra breve che il circuito proposto è un ibrido perché non genera proprio 50 Hz ma numerose frequenze che modulano una portante di frequenza compresa tra 10 e 15 MHz: questo perché la ricerca ha dimostrato senza ombra di dubbio che l'effetto più consistente si ottiene con segnali a frequenza relativamente alta modulati, anche impulsivamente, da

altri a bassa frequenza, e ciò per consentire al corpo di disperdere il calore determinato dall'induzione.

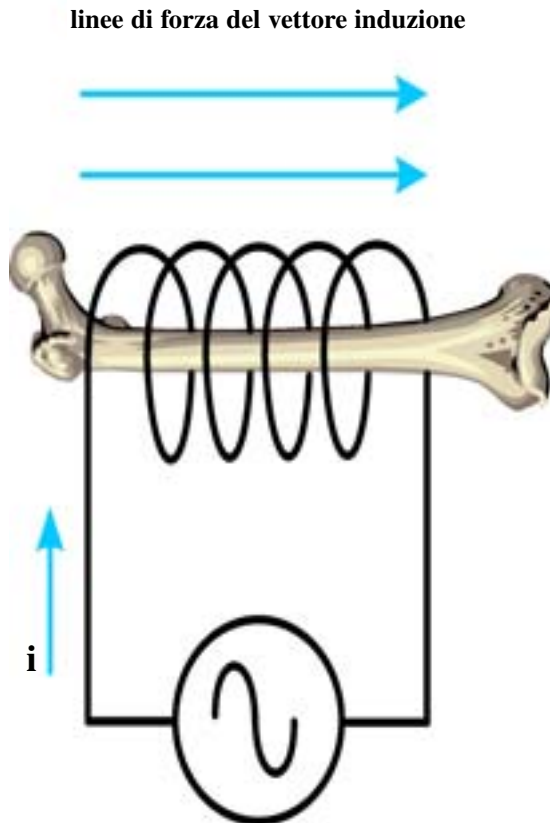
In pratica se con l'AF le cellule assimilano al massimo l'energia, e pur vero che reagiscono riscaldandosi, e l'applicazione di brevi treni di impulsi consente di dare l'effetto curativo lasciando gli intervalli per lo smaltimento del calore prodotto localmente.

Non vanno comunque trascurati gli elettromedicali per magnetoterapia vera e propria, che operano rigorosamente con correnti prive di alcuna modulazione, di frequenza compresa tra poche decine di Hz ed un massimo di 1 KHz: essi trovano applicazione in numerose patologie nelle quali l'elettromagnetoterapia sarebbe sconsigliabile (es. infiammazioni acute e vasculopatie) proprio grazie alla caratteristica di non produrre alcun riscaldamento della parte trattata; ciò è di importanza fondamentale anche nel trattamento di pazienti con protesi o elementi di osteosintesi metallici (placche, viti nelle ossa, ecc.) che per loro natura (ferromagnetica e/o paramagnetica) possono presentare una rilevante impe-



per saperne di più

Sebbene abbia dato risultati encomiabili, l'utilizzo delle onde elettromagnetiche richiede sempre un minimo di preparazione, poiché in base alla situazione clinica del soggetto occorre adoperare determinati apparecchi ed escluderne categoricamente altri. Ad esempio nel caso dell'artrosi (articolazioni del ginocchio, spalla, gomito, cervicale) è d'obbligo il ricorso alla bassa frequenza (magnetoterapia BF) mentre è da evitare tassativamente la cura in AF (elettromagnetoterapia) perché porta al riscaldamento dei tessuti profondi, ed è stato dimostrato che l'incremento di 1 °C della temperatura intraarticolare determina la triplicazione degli enzimi proteolitici e quindi accelera la degenerazione delle cartilagini e delle membrane sinoviali. L'applicazione di frequenza modulata in BF o pulsata (leggi il nostro apparecchio...) dona invece tutti i benefici della penetrazione delle onde radio, senza scaldare apprezzabilmente grazie alle pause relativamente lunghe tra una pulsazione e la successiva. In campo riabilitativo va detto che l'effetto piezoelettrico delle onde elettromagnetiche polarizza le molecole di collagene, principale componente utile alla rigenerazione, determinando un flusso di elettroliti (corrente ionica) attraverso il focolaio della lesione, accelerando la ricostruzione del tessuto eventualmente asportato (osteotomia) e la risaldataura delle fratture; si ricorre in tali casi all'uso di due solenoidi contrapposti. Analogo è il discorso per i vasi sanguigni, che reagendo secondo il fenomeno piezoelettrico si dilatano e deformano aumentando l'afflusso del



sangue; e qui si spiega perché la terapia magnetica riduce i tempi di cicatrizzazione e di guarigione di ferite traumatiche e chirurgiche, di piaghe ed abrasioni. E' stato anche osservato che il trattamento con onde BF produce una riduzione delle flogosi, dei danni prodotti da arteriopatie arterosclerotiche degli arti, producendo benefici sulla

microcircolazione capillare: in particolare i riscontri riguardano la riduzione e la scomparsa di lesioni parietali, l'aumento della produzione di fibroblasti e cellule mesenchimali, il tutto riassumibile in un rinforzo del "manicotto mucopolisaccaridico pericapillare" che in breve tempo porta alla riduzione della permeabilità endoteliale e della perdita plasmatica. Buoni sono gli effetti sul tessuto connettivo e sulle affezioni venose ed arteriose d'ogni genere, nelle quali è stato accertato che i campi magnetici forzano la biosintesi dell'acido ialuronico, componente basilare della sostanza del connettivo e del manicotto pericapillare: ciò esalta il processo di differenziazione delle cellule mesenchimali e ripristina le caratteristiche chimico-fisiche dell'interstizio vaso/membrana, abbassando note-

volmente la permeabilità capillare e favorendo la ripresa della normale vasomozione circolatoria. Studi clinici hanno dimostrato che la maggior efficacia in tali patologie si ottiene con le onde pulsate in bassa frequenza, tra 40 e 60 Hz, con densità di flusso fino a 40 Gauss per ottenere effetto analgesico e iperemizzante, e 40÷100 G per la cura vera e propria antiedemigenica e istotrofica.

denza magnetica portando a pericolosi surriscaldamenti in AF.

Attualmente per le applicazioni si adoperano diversi tipi di bobine, ciascuna con forma e dimensioni specifiche per trattare una determinata zona del corpo: è infatti evidente che per ottenere la massima efficacia occorre dirigere il flusso magnetico in specifiche direzioni, e talvolta può essere necessario sagomare i trasduttori per seguire il profilo, ad esempio, di una gamba o

della testa.

Vi sono solenoidi grandi per applicazioni nell'addome, dietro la schiena, nel ventre, alla testa; più piccoli per gli arti, dove talvolta, specie nella cura delle fratture e dei traumi anche post-operatori, si preferisce applicarne due contrapposti e pilotati con correnti uguali ma in controfase, in modo che le linee di campo magnetico indotte di uno siano nella stessa direzione di quelle prodotte da quello che gli sta

opposto (di fronte): insomma, una sorta di push-pull.

Anche per i solenoidi non vi sono vincoli specifici, tuttavia occorre che garantiscano una certa densità di flusso (10÷100 Gauss) ad una determinata distanza, quindi ognuno deve essere dimensionato in base all'uso: per avere maggior efficacia a parità di volume e superficie si prediligono gli avvolgimenti fatti su nucleo di ferrite (per l'AF ed oltre qualche KHz) ovvero di ferro

dolce (in BF) anche se in questo caso risulta difficilmente determinabile l'intensità del campo prodotto, tanto più in prossimità del "ginocchio" di saturazione del materiale, il che in pratica porta ad una non linearità del campo rispetto all'induzione magnetica.

Quando occorre una diffusione più uniforme e certa, si usano solenoidi avvolti in aria che hanno il vantaggio di

oppure realizzati con sensori ad effetto di Hall, ovviamente con uscita analogica che hanno tempi di risposta brevissimi e possono lavorare a frequenze anche relativamente alte.

Tale metodo consente di "tarare" una bobina e, nel caso di quelle a nucleo ferromagnetico, di stabilirne il range di linearità oltre il quale la corrente è tale da forzare un'induzione che satura il

si tratta di un oscillatore in alta frequenza modulato in ampiezza, in modo on/off (segnale presente/segnale assente) da onde rettangolari in BF, i cui valori standardizzati sono 156, 625, 1250 e 2500 Hz, e vengono ottenuti con un secondo oscillatore controllato al quarzo. Possiamo definire portante l'onda AF prodotta ed irradiata dalla bobina (trasduttore) ed enunciare che il

indicazioni terapeutiche

La magnetoterapia e l'elettromagnetoterapia hanno dato risultati positivi praticamente su tutte le patologie eccettuate quelle cardiache, nelle quali possono anche essere dannose: in particolare va ASSOLUTAMENTE EVITATO di sottoporre alla cura pazienti portatori di stimolatori elettrici (Pace-Maker) poiché questi potrebbero essere alterati o messi fuori uso da campi magnetici particolarmente intensi. Naturalmente non parliamo di un metodo miracoloso e gli effetti benefici vanno valutati alla lunga, possono non essere uguali per tutti o non portare a completa guarigione da soli (a volte è necessario coadiuvarlo con farmaci tradizionali...): per ottenere il massimo è conveniente consigliarsi con uno specialista o comunque con un medico che ne abbia esperienza, il quale può suggerire tempi e modalità.

In breve elenchiamo i "malanni" dove la terapia è d'aiuto, con la premessa che l'applicazione del campo magnetico deve avere intensità minore alla norma (entro i 50 Gauss) in pazienti magri o nei bambini o comunque in prossimità della testa, e talvolta superiore (oltre i 100 Gauss) in soggetti obesi, a causa della diversa forza di penetrazione delle onde; nelle parti terminali, ovvero negli arti, la densità del flusso può essere aumentata fino a 200 Gauss, cosa che nel recupero dei traumi ha dato esiti notevoli accelerando la guarigione.

- Fratture e interventi sulla struttura ossea (accelera la saldatura e la rigenerazione delle ossa).
- Interventi chirurgici in generale (accelera la sintesi dei tessuti tagliati e la guarigione delle ferite).
- Lesioni esterne ed interne (favorisce la cicatrizzazione ed il ripristino di pelle, muscoli ed organi interni).
- Artrosi (rallenta il processo degenerativo della cartilagine ed elimina la calcificazione nelle periartiti calcifiche, ripristinando la normale attività dell'articolazione).
- Nevralgie (stimola la produzione di endorfine e sostanze che leniscono il dolore e curano l'infiammazione).
- Stati infiammatori in generale (aumenta la produzione di agenti antiflogistici e di endorfine).
- Asma (dilata i capillari bronchiali).
- Vene varicose (dilata i vasi favorendo la circolazione periferica del sangue: soprattutto con onde in BF).
- Stress nervoso e cefalea (rilassa i nervi e stimola la produzione delle sostanze neurorilassanti: es. la serotonina, ormone secreto normalmente da una zona posteriore del cervello durante il sonno, e la cui carenza porta a nervosismo persistente, aggressività, ecc.).
- Stati dolorosi in generale (lenisce la sensazione avendo effetto antidolorifico: sono molto indicate le alte frequenze pulsate).
- Processi ulcerativi e malattie della pelle quali la psoriasi (aiuta la rigenerazione del derma e dell'epidermide interessati, contrastando la degenerazione prodotta dalla malattia: agisce in questo caso come palliativo e sull'effetto, non elimina la malattia).
- Ustioni (accelera la ricostituzione dei tessuti ove possibile).

pesare molto meno, di agire in aree più vaste e, nel caso dell'alta frequenza, di poter essere molto piccoli: inoltre con essi si può variare tranquillamente la corrente applicata e quindi la densità del flusso irradiato certi che quest'ultima varierà linearmente rispetto alla prima. Per rilevare la bontà e la conformità dei solenoidi trasduttori si ricorre a misuratori di campo magnetico basati su bobine seguite da rivelatori e misuratori della tensione risultante,

metallo. Alla luce delle considerazioni fatte e dei concetti esposti finora possiamo adesso vedere il circuito elettronico con il quale proponiamo di sperimentare in pratica la magnetoterapia pulsante.

IL NOSTRO APPARECCHIO

Riferendoci allo schema elettrico di queste pagine possiamo affermare che

nostro apparecchio opera secondo una modulazione a periodo variabile: in pratica rientra nella categoria dei dispositivi a funzionamento pulsante, tuttavia la grandezza che genera non ha inviluppo costante ma la sua ampiezza varia ora ad una frequenza ora ad un'altra. Per la precisione, la modulazione d'ampiezza avviene ciclicamente secondo quattro frequenze in ordine crescente, appunto 156, 625, 1250 e 2500 Hertz.

PER IL MATERIALE

In considerazione delle particolari caratteristiche costruttive del dispositivo (circuito stampato flessibile e componenti a montaggio superficiale), il generatore per magnetoterapia è disponibile esclusivamente montato e collaudato (cod. FT264M) al prezzo di lire 240.000 IVA compresa. La confezione comprende l'apparecchio vero e proprio inserito all'interno di un elegante cuscino, l'alimentatore da rete ed un sensore di campi magnetici con led di segnalazione per verificare il corretto funzionamento del dispositivo. La confezione include anche un completo manuale d'uso. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.

Insomma quello che vi proponiamo in termini puramente tecnici può essere definito un apparecchio per magnetoterapia pulsata a modulazione ciclica, capace quindi di agire su diverse patologie per il semplice fatto di stimolare le parti del corpo trattate con impulsi il cui inviluppo è scandito a diverse frequenze: 4 trattamenti in uno, erogati con lo stesso procedimento e secondo una sequenza che porta ad intensificare

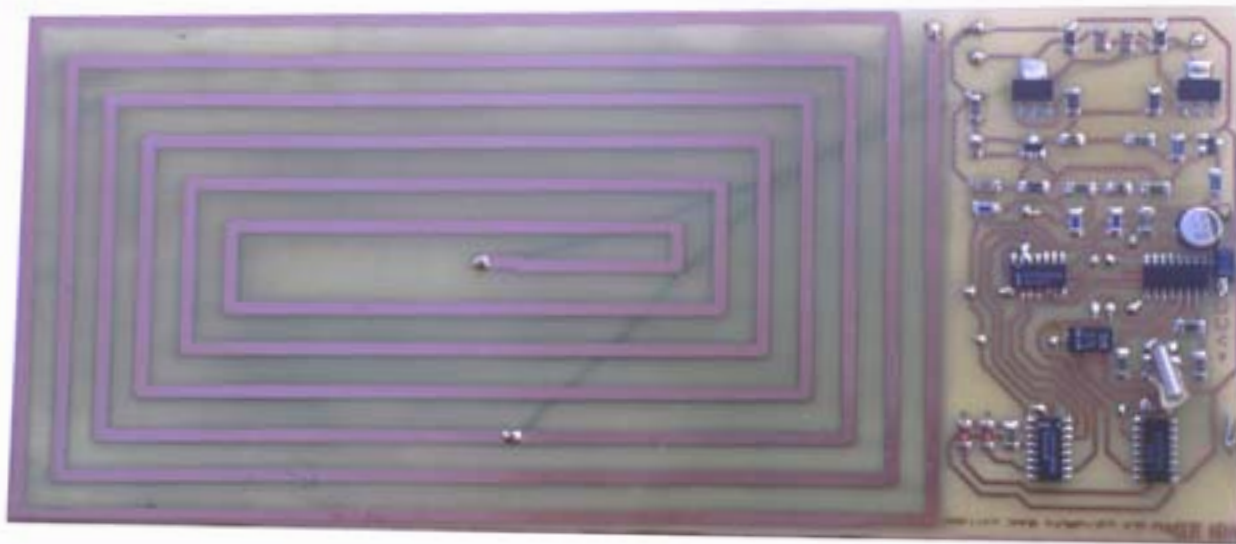
tecnicamente in ogni caso, perché ha la capacità di penetrazione delle alte frequenze ma non i suoi difetti, dato che non produce il riscaldamento della parte trattata e perciò non induce i relativi effetti collaterali talvolta dannosi. Inoltre possiede i pregi del sistema a BF, dovuti all'emissione di impulsi con pause piuttosto lunghe.

Per ottenere tutto questo abbiamo approntato una bobina, realizzata su

tori di due transistor componenti un multivibratore astabile; il capo di mezzo è posto al positivo di alimentazione.

Il multivibratore genera la portante ad alta frequenza con lo schema classico che tutti conosciamo, e porta perciò ad ottenere sui collettori del T3 e del T4 onde rettangolari in isofrequenza ma opposte di fase tra di loro, così da realizzare il funzionamento in push-pull producendo un campo elettromagnetico alternato che, seppure non sinusoidale, assicura gli stessi benefici garantiti per esso dai test clinici e riscontrato nei sistemi ospedalieri professionali.

Gli emettitori dei T3/T4 terminano mediante le rispettive resistenze al capo comune che viene gestito dal transistor T2: esso provvede a chiudere la linea a massa quando la sua base è polarizzata fino alla saturazione, ovvero a lasciarla sconnessa se non riceve polarizzazione: è quindi evidente che è possibile modulare in modo on/off l'astabile, accendendolo e spegnendolo grazie a quell'interruttore statico che è T2. Nella pratica pilotando la base di



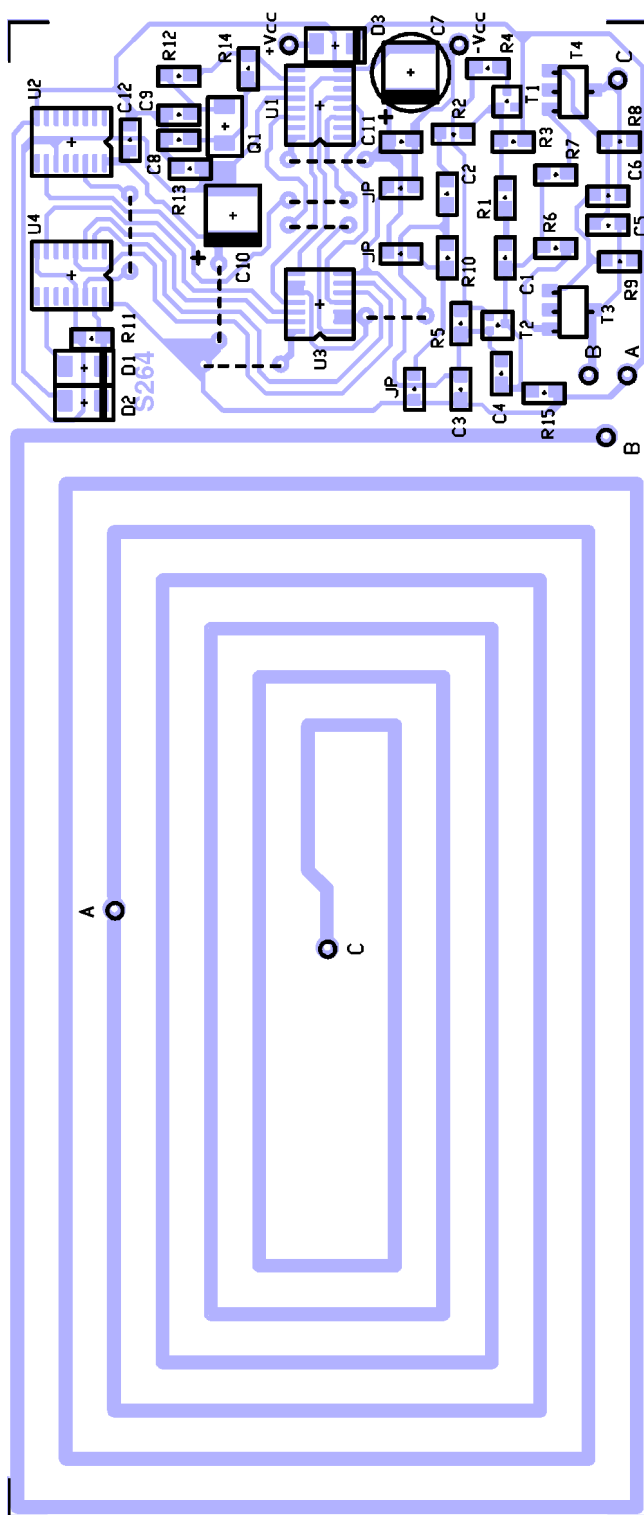
Nell'immagine il nostro prototipo al termine del montaggio; trattandosi di un prodotto destinato ad essere inserito in un cuscinetto, abbiamo utilizzato esclusivamente componenti in SMD, il cui montaggio richiede molta esperienza e particolare attenzione. Il circuito stampato deve molto sottile e flessibile.

sempre di più il campo magnetico per poi farlo diminuire e ricrescere ciclicamente (la frequenza modulante aumenta progressivamente e poi cala bruscamente, con andamento a dente di sega). Il nostro progetto può essere usato pra-

circuito stampato per non sbagliare le dimensioni e la forma ed avere perciò la certezza che ognuno che voglia auto-costruire il dispositivo possa riuscirci. Si tratta di un solenoide a presa centrale i cui estremi sono pilotati dai collet-

quest'ultimo con un'onda rettangolare è possibile farlo commutare continuamente accendendo e spegnendo centinaia e migliaia di volte al secondo l'oscillatore di AF. Il condensatore C4 permette di smorzare l'oscillazione

piano di cablaggio



COMPONENTI :

- R1:** 22 Kohm
- R2:** 10 Kohm
- R3:** 3,3 Kohm
- R4:** 3,3 Kohm
- R5:** 47 Kohm
- R6:** 8,2 Ohm
- R7:** 8,2 Ohm
- R8:** 47 Kohm
- R9:** 47 Kohm
- R10:** 10 Kohm
- R11:** 10 Kohm
- R12:** 1 Mohm
- R13:** 10 Kohm
- R14:** 8,2 Mohm
- R15:** 470 Ohm
- C1:** 10 nF ceramico
- C2:** 2,2 nF ceramico
- C3:** 100 nF ceramico
- C4:** 10 nF ceramico
- C5:** 56 pF ceramico
- C6:** 56 pF ceramico
- C7:** 10 µF 16VL elettrolitico
- C8:** 10 pF ceramico
- C9:** 10 pF ceramico
- C10:** 2,2 µF 16VL elettrolitico
- C11-C12:** 100 nF multistrato
- D1:** Diodo 1N4148
- D2:** Diodo 1N4148
- D3:** Diodo 1N4002
- U1:** CD4060
- U2:** CD4040
- U3:** CD4016
- U4:** CD4017
- T1:** BC857B transistor PNP
- T2:** BC847B transistor NPN
- T3:** 2N2222 transistor NPN
- T4:** 2N2222 transistor NPN
- Q1:** risuonatore 40 KHz

Tutti i componenti sono in tecnologia SMD.

Varie:

- stampato cod. S264.

evitando che si spenga bruscamente, cosa che potrebbe portare all'emissione di picchi da parte della bobina e quindi a disturbi ad RF nei confronti di ricevitori radio/TV: in sostanza quando T2 si interdice C4 si carica lasciando

scorrere corrente per qualche millisecondo, consentendo lo spegnimento graduale del gruppo T3/T4, mentre al rientro in conduzione si scarica e accende progressivamente il predetto multivibratore. A scandire il funziona-

mento della sezione di AF provvede la prima parte del circuito, che è un generatore di onda rettangolare unidirezionale realizzato con l'ausilio di alcuni tra i più noti integrati CMOS: per dirla giusta si tratta di una logica capace di

i misteri di una realtà affermata

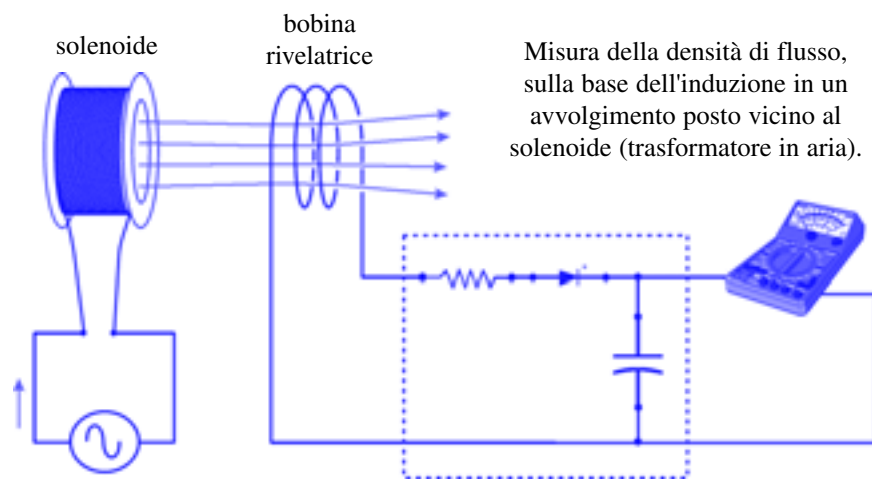
Ormai da decenni la cura con le onde elettromagnetiche viene effettuata con successo e riconosciuta come una delle migliori perché praticamente priva di effetti collaterali e affetta da poche controindicazioni, ma quanta strada è stata percorsa fino ad oggi per affermare una realtà così difficile da comprendere? Degli effetti del magnetismo sul corpo umano e sugli esseri viventi in generale si sa fin dall'antichità, perché greci, latini, arabi ed egizi, tanto per citarne alcuni, avevano scoperto già nei secoli prima dell'avvento di Cristo le proprietà "magiche" dei minerali di magnetite, che attiravano verso di sé il ferro: poco dopo ci si accorse che la vicinanza di tali corpi ad alcune parti malate leniva la sofferenza o cancellava il male, e tra i tanti composti preparati dai "guaritori" dell'epoca figuravano in buona misura polveri di pietra magnetica usate per creare pomate o bevande e creme da ingerire per combattere patologie dell'apparato digerente, urogenitale, visivo, ecc.

Ma la vera svolta si ebbe in tempi più recenti, nel 1723, quando un tale Claisault fece fabbricare i primi magneti artificiali, di ogni misura e più maneggevoli e plasmabili della pietra di magnetite: da allora furono in molti a condurre esperimenti registrando guarigioni miracolose per la medicina ufficiale, certo ben lontana da quella dei nostri giorni; furono scritti interi libri sui singoli casi trattati e risolti e la cura ebbe una forte diffusione, tanto più che la scienza d'allora, empirica e grezza, non poteva contrapporre più di qualche supposizione e poche nozioni. Ad ogni modo numerose testimonianze hanno portato alla convinzione che i campi magnetici qualche influsso sul nostro corpo lo hanno di sicuro: quale poi sia, in che misura produca effetti e se nasconda rischi, questo non lo sappiamo con certezza tutt'o-

ra. Quello che invece si può dire senza esitare è che la forza magnetica interagisce con le cellule del nostro corpo, poiché esse sono formate da molecole e quindi da atomi, i piccolissimi "mattoncini" che costituiscono la materia organica ed inorganica e che hanno una struttura realizzata con particelle dotate di carica elettrica e momento magnetico: in particolare le linee del campo possono indurre un mutamento nel movimento degli elettroni, quindi un'altezzazione fisica della materia stessa. In termini più semplici ciò spiega perché dalla sperimentazione clinica

praticare la cura con elettromagneti, pilotati prima in corrente continua e poi in alternata: si arrivò così a determinare la miglior efficienza di questi ultimi, se non altro per la maggiore semplicità costruttiva degli apparecchi: infatti per produrre un'induzione sufficientemente intensa in continua occorre fare solenoidi lunghi e sottoposti a grandi intensità di corrente, tali da produrre molto calore.

In regime variabile è invece più semplice irradiare l'energia che serve limitando la dissipazione di potenza e ottenendo apparecchi più manegge-



risulta che la cura con onde magnetiche ed elettromagnetiche produce certamente due effetti:

- 1) stimola la produzione di sostanze che naturalmente il corpo sviluppa per difendersi dagli attacchi esterni, dalle infiammazioni e dal dolore;
- 2) accelera la sintesi dei tessuti e, a basse densità di flusso, dilata i vasi sanguigni periferici a causa dell'esaltazione dei processi di ossidazione che richiedendo maggiori quantità di ossigeno forzano un aumento dell'afflusso di sangue nelle zone esposte.

Quando fu possibile, ovvero dopo la scoperta dell'elettricità e della possibilità di creare con essa campi magnetici (la si deve al fisico G.C. Øersted nel 1820...) si provò anche a

voli. Gli studi condotti fino ad oggi hanno portato a determinare alcuni parametri fondamentali con i quali può essere valutata l'efficienza di una magnetoterapia su questo o quel male, ovvero sconsigliata per caratteristiche proprie del paziente, anche se va precisato che di "sacrosanto" non vi è nulla: esiste ancora molta confusione originata soprattutto dalla difficoltà nel determinare quello che produce ogni singolo apparecchio di quelli disponibili in commercio, nonché nell'uniformare la risposta degli individui rispetto ad una stessa cura.

Comunque nel campo del magnetismo indotto da una corrente variabile la frequenza di controllo dei sole-

noidi più adatta è intorno ai 50 Hz, valore che più influenza il nostro corpo; non è quindi un caso che la rete americana sia a 60 Hz, anche se ciò non sempre basta.

Quella italiana è purtroppo a 50 Hz, il che porta, nel caso di esposizioni a campi molto intensi, a malattie di vario genere anche se tutt'ora non vi è la prova schiacciante della colpevolezza dei tralicci e delle linee di distribuzione. Quanto alla densità di flusso, per ottenere l'effetto curativo bisogna operare tra 10 e 100 Gauss (la densità media prodotta dal campo terrestre è di circa 1 Gauss ovvero 100 nanoTesla) e comunque restare sotto i 350 G, soglia oltre la quale vi è il rischio di gravi alterazioni cellulari.

Per gli esperti sono rilevanti anche la forma d'onda inviata ai solenoidi, nonché il tempo di salita degli impulsi nel caso di pilotaggio con onda quadra o rettangolare, sia unidirezionale che alternata: buoni sono i risultati ottenuti con le sinusoidi, sebbene le quadre a fronti ripidi sono spesso preferite in molte patologie. Vi è anche un dettame riguardo alla durata di un'applicazione, che mediamente a 50 Hz con densità di 50÷100 Gauss non deve protrarsi oltre la mezz'ora (30').

Quando si lavora intorno ai 50÷100 Hertz si parla di magnetoterapia vera e propria, in bassa frequenza: è così definita la cura svolta in modo che le onde producano esclusivamente un campo magnetico e non inducano localmente (nella parte trattata) campi elettrici e quindi riscaldamento apprezzabile; si tratta del metodo preferito perché non ha praticamente controindicazioni, va bene per tutti i pazienti e non interagisce con eventuali placche metalliche e protesi ossee che, a frequenze maggiori, a causa della loro impedenza magnetica (effetto Joule) potrebbero surriscaldarsi provocando forte dolore,

ustioni interne, e spostamenti dalla loro sede. Una buona tecnica messa a punto negli ultimi anni consente però di unire i pregi della BF ai campi sviluppati in alta frequenza (tipicamente a 10÷30 MHz): essi producono anche effetti termici dovuti alla localizzazione di un campo elettrico indotto tra due o più punti del corpo investito dalle linee di forza magnetica, quindi l'impiego costante sarebbe sconsigliato; ecco perché si usa realizzare apparecchi capaci di emettere brevi flash, treni di impulsi opportunamente distanziati per consentire lo smaltimento del calore nella parte trattata, ovvero modulati in ampiezza on/off comunque con basse frequenze, da 50 a 1000 Hz. Si parla allora di elettromagnetoterapia, dove il prefisso "elettro" sta ad indicare che l'applicazione determina l'insorgenza di un campo elettrico non trascurabile rispetto a quello magnetico.

Per le ragioni anzidette l'uso di tale terapia è sconsigliabile o comunque da gestire con cautela nel caso di vasculopatie o processi infiammatori acuti.

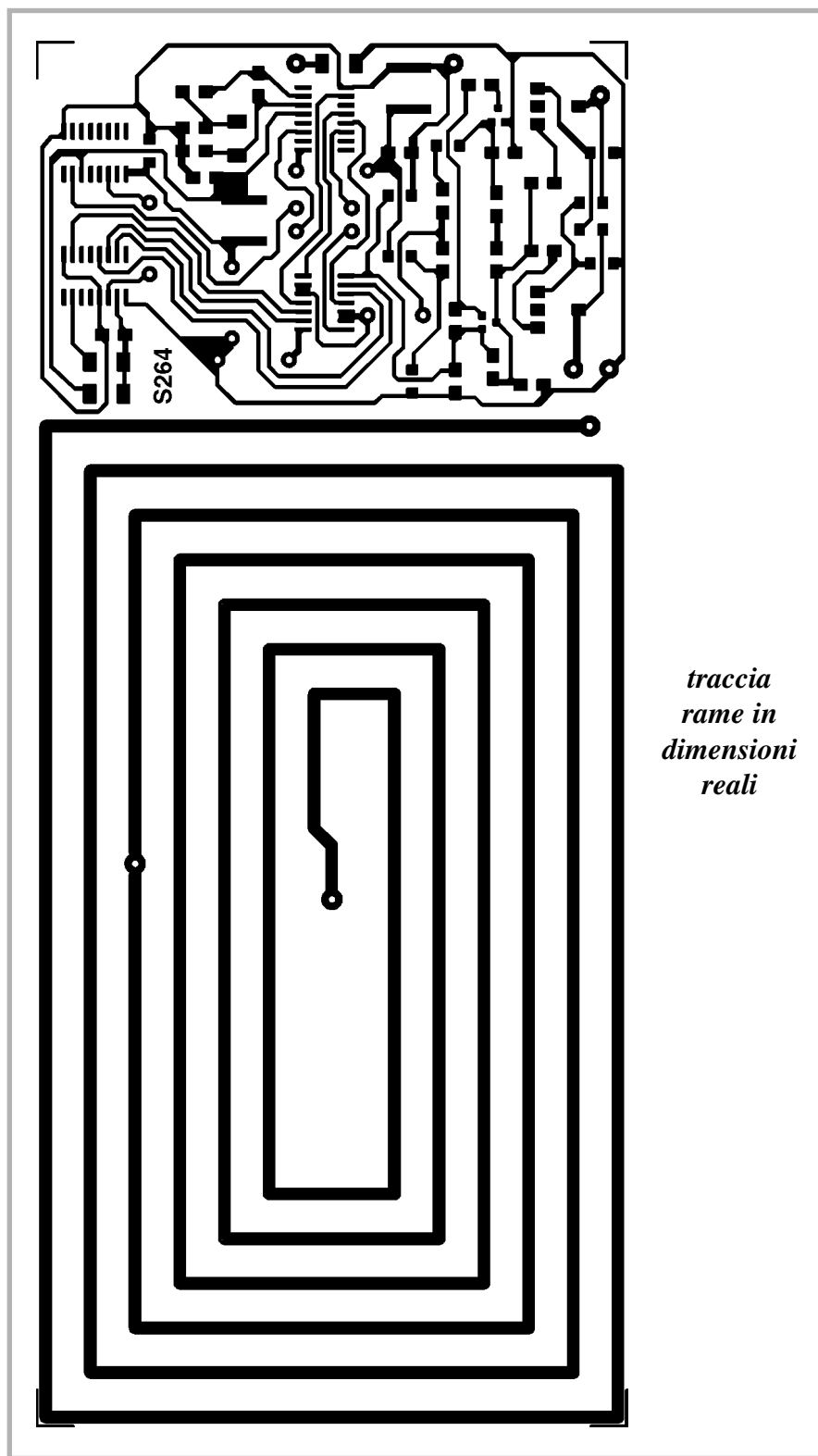
Il progetto proposto in queste pagine riguarda un apparecchio per elettromagnetoterapia AF con modulazione ciclica in BF, che funziona emettendo onde ad alta frequenza pulsate ed interrotte ad un ritmo che cresce nel tempo, consentendo di graduare l'intensità e l'effetto dell'applicazione: inizialmente partono treni di impulsi che si succedono a 156 Hz, poi a 625 Hz, a 1250 Hz ed a 2,5 KHz; ogni valore rimane per 7 minuti primi, il che porta a sviluppare un ciclo di 28 minuti, il tempo medio certificato dai medici per una cura efficace.

L'onda modulata è quadra alternata, abbastanza smussata, con fronti di salita un po' inclinati per effetto della bobina trasduttrice: quindi una trapezoidale, quella valutata ormai come la più efficace.

sviluppare una sequenza di quattro frequenze che viene ripetuta all'infinito, ovvero fino a quando non si toglie l'alimentazione; la partenza non è casuale, perché ai fini della cura ha rilevanza il valore iniziale, anche in considerazione del fatto che il ciclo 156, 625, 1250, 2500 Hz è piuttosto lento. Il circuito in questione può essere suddiviso in due elementi: il primo, realizzato con il 4060 U1, provvede a generare le quattro frequenze occorrenti, ed il secondo, triggerato da esso, ricava un altro segnale che opportunamente diviso e ridotto in BF comanda un quadruplo interruttore CMOS al quale è affidato il compito di lasciar arrivare alla base del T2 un solo segnale per volta.

Procediamo ordinatamente e vediamo che U1 è un contatore/divisore a più uscite con oscillatore di clock incorporato e controllato, nel nostro caso, dal risuonatore ceramico Q1 che impone la frequenza base di 40 KHz: il segnale passa, internamente al chip, direttamente al contatore binario del quale sono disponibili le uscite di peso da 2 alla quarta (f_{clock}:16) fino a 2 alla quattordicesima (f_{clock}:16384) e noi preleviamo dunque quanto esce dai pin 14, 4, 5, 7, che coincidono con Q8 (2 alla ottava) Q6 (2 alla sesta) Q5 (2 alla quinta) e Q4 (due alla quarta). Ne consegue che dal piedino 14 esce un'onda rettangolare alla frequenza di 156 Hz (40KHz / 256) dal 4 si ottengono 625 Hz (40KHz / 64) dal 5 il doppio (40KHz / 32 = 1250Hz) e dal 7 circa 2500 Hz (ovvero il clock di 40 KHz diviso per 16).

Le quattro forme d'onda entrano negli altrettanti switch allo stato solido che compongono U3, il noto CD4016, e passano una per volta quando viene eccitato il rispettivo ingresso di controllo, corrispondente al piedino 13 per il passaggio 1/2, al 5 per la sezione 3/4, al pin 6 per quella 8/9, ed al 12 per l'11/10: ogni interruttore solid-state è in conduzione con il piedino di controllo ad 1 logico, ed aperto nel caso opposto, ovvero con zero. Chi decide e scandisce il passaggio dei segnali è un contatore decimale di tipo 4017, che riceve il clock dal piedino 3 (uscita di peso 2 alla quattordicesima, cioè 16384) del 4060 attraverso un altro contatore, stavolta binario, 4040: quest'ultimo riceve 40000 / 16384Hz, ovvero 2,44 Hz, che



*traccia
rame in
dimensioni
reali*

originano all'output relativo al pin 14 (2 alla decima) un'onda rettangolare lentissima, ad appena 0,0024 Hz, dovuta cioè alla divisione di 2,44 per 1024 (due alla decima potenza). Questo fa sì che il 4017 riceva un impulso ogni 419 secondi sull'ingresso di clock corrispondente al suo piedino 14, e perciò cambi lo stato delle uscite allo scadere

di ogni periodo di tale durata, dato che in coincidenza con le transizioni 0/1 logico sulla linea del clock lo stato del conteggio avanza di un'unità; nella pratica il chip parte con l'uscita 1 (piedino 3) a livello alto, dopo il primo impulso disattiva questa e alza la 2 (pin 2) quindi al secondo ripone a zero la 2 e forza a livello alto la 3 (pin 4) e così via fino

alla decima.

Almeno in teoria, perché siccome vogliamo che si ripeta una sequenza di quattro passi mentre il contatore è decimale, abbiamo adottato un accorgimento particolare che consiste nel resettare il 4017 all'arrivo del quarto impulso sul piedino 14: il tutto è ottenuto semplicemente collegando il pin di reset (15) al 10, che è la quinta uscita, cosicché non appena termina il periodo di 419 secondi assegnato all'out 4 (pin 7) il contatore viene azzerato e ritorna da capo con la prima uscita attiva (pin 3).

Pertanto possiamo concludere che la sezione di temporizzazione genera un segnale diverso ogni 7 minuti circa ($7 \times 60s = 420s$) e che perciò l'onda rettangolare modulante, in bassa frequenza, cambia allo scadere di un periodo di questa durata, cosicché ogni ciclo si completa i $4 \times 7 = 28$ minuti circa.

Va notato che per avviare sempre l'apparecchio con la frequenza più bassa (156 Hz) è stata prevista una rete di reset generale che all'accensione, per effetto del condensatore C10, produce un impulso positivo applicato direttamente al piedino 12 (RES) del contatore/divisore 4060, all'11 (reset) del 4040 e, tramite il diodo D2 (che con D1 ed R11 forma una porta logica OR) al 15 del 4017; ciò assicura che accendendo



il dispositivo ogni contatore parta da zero.

Procedendo vediamo che le uscite degli interruttori CMOS (piedini 2, 3, 9, 10 dell'U3) sono tutte unite in modo da inviare su un'unica linea i segnali fatti passare ora da un elemento, ora dall'altro.

Il segnale così ottenuto raggiunge la

rete C2/R2/R3, la quale smussa gli impulsi rettangolari rendendoli quasi triangolari e con questi pilota la base del transistor T1 che, montato ad emettitore comune, li amplifica mandandoli rinforzati a T2, il quale provvede a chiudere ed aprire il circuito di alimentazione del multivibratore astabile in AF, determinando la modulazione on/off secondo la frequenza d'involuppo corrispondente a quella selezionata dalla rete logica e dal quadruplo switch CMOS.

Tutto l'apparecchio funziona a 12 volt in continua applicati tra il punto +Vcc e massa, ed il diodo D3 serve ad evitare danni nel caso venga invertita la polarità; C7 e C11 filtrano il ramo positivo dalle interferenze prodotte dall'attività dell'oscillatore AF, evitando che si propagino verso l'alimentatore. La corrente assorbita è modesta, dell'ordine di poche centinaia di milliampère, come pure la potenza erogata dalla bobina.

REALIZZAZIONE PRATICA

Bene, terminate le spiegazioni riguardanti il funzionamento dell'apparecchio elettromedicale vediamo in che modo lo si mette a punto: diciamo subito, per quanti non volessero costruirse-

re la realizzazione può trovare giovamento dalla pubblicazione in queste pagine della traccia lato rame dello stampato, e della relativa disposizione dei componenti: dobbiamo però avvisarvi che, trattandosi di un prodotto destinato ad essere poi racchiuso in un applicatore di piccole dimensioni o in cuscinetto, è stata prevista una circuitazione in SMD, il che richiede molta attenzione ed una certa esperienza, ragion per cui se siete alle prime armi dovete darvi un po' da fare.

Comunque sia la prima cosa da fare è, al solito, preparare il circuito stampato per fotoincisione, ricavando la pellicola da una buona fotocopia su carta da lucido della traccia (è in scala 1:1) di queste pagine: è buona cosa ricorrere ad una basetta ramata molto sottile o addirittura flessibile, così da rendere la struttura dell'apparecchio adatta ad assumere varie forme.

Inciso il circuito stampato e procurati i componenti SMD potete iniziare a saldarli uno ad uno, dopo averli posizionati secondo quanto indicato dall'apposito disegno; raccomandiamo però di usare un piccolo saldatore da 30 watt al massimo, provvisto di punta sottile per integrati.

Per tutti gli elementi ma, in particolar modo, per i semiconduttori (transistor, diodi, IC) ricordate di tenere la punta

particolare tenete a mente che i transistori sono di due tipi: T1 e T2 sono verticali (rispettivamente BC857B e BC847B) mentre T3 e T4 (2N2222) si presentano come dei piccoli TO-220 con tre terminali in fila (base, collettore, emettitore) e parte metallica con flangia sul lato opposto, da saldare alla pista sottostante che è poi quella di collettore.

Per fissare gli integrati prima di saldarli consigliamo di posizionarli bene, con i pin paralleli alle piazzole e sovrapposti ciascuno alla propria, quindi bloccare uno di essi con una goccia di stagno e lasciar raffreddare.

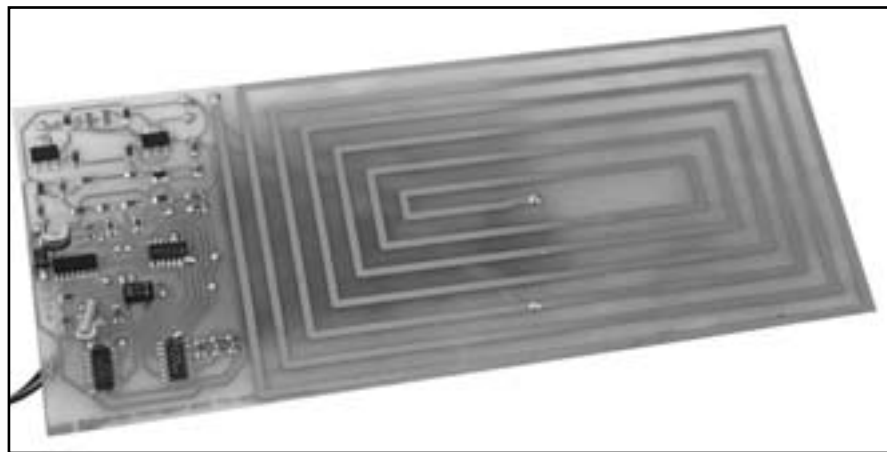
Fatte tutte le saldature potete prendere dei corti spezzoni di filo in rame isolato e unire il punto di mezzo della bobina (C) realizzata da una pista a spirale sullo stesso stampato, con il contatto C, ovvero il collettore di T4; collegate poi l'estremo B con il vicino contatto B (collettore del T3) e il mediano A con il suo gemello che porta alla pista del catodo del diodo D3. Insomma, unite A con A, B con B e C con C.

Non dimenticate di fare i ponticelli di interconnessione tra le varie piste (quelli tratteggiati nel disegno di montaggio) usando pezzetti di filo in rame nudo del diametro di 0,6÷1 mm.

Controllate bene tutto quanto, dopodiché connettete i punti + e - Vcc ad una presa jack o magari plug, per prelevare l'alimentazione: da adesso il vostro generatore per magnetoterapia è pronto per l'uso, dato che non richiede alcuna taratura preliminare. Per farlo funzionare basta applicargli una tensione di 12 volt in continua con un piccolo alimentatore capace di fornire 300 milliampère di corrente, badando ovviamente alla polarità del collegamento.

Per ragioni pratiche e di sicurezza, nonché per rendere le applicazioni più pratiche e comode possibili, potete racchiudere il circuito in un cuscinetto di spugna robusta, oppure in un involucro di similpelle o pelle imbottita di spugna.

Raccomandiamo di utilizzare un alimentatore di rete di buona qualità con un elevato isolamento tra avvolgimento primario e secondario; in alternativa è sempre possibile alimentare il dispositivo con una batteria ricaricabile onde evitare qualsiasi problema con la tensione di rete.



lo, che esiste già pronto e inserito in un guanciale per eseguire le cure nella posizione e nel modo più agevole; il tutto è completato da un apposito alimentatore a cubo provvisto di spina, di manuali d'uso e due analizzatori per verificare in ogni momento se viene generato il campo elettromagnetico. Ad ogni modo, chi volesse intraprende-

del saldatore sui terminali per il minor tempo possibile, ovvero per lo stretto necessario a sciogliere lo stagno (che deve essere in quantità giusta, non eccedente...) tra essi e le piazzole sottostanti.

Ovviamente fate in modo di collocare ogni componente al proprio posto e orientato come mostrano le figure: in

LAB 1 3 in 1

LAB1 Euro 148,00

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



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

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

MULTIMETRO DIGITALE

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

ALIMENTATORE STABILIZZATO

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

STAZIONE SALDANTE

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



Prezzo IVA inclusa



 **FUTURA
ELETTRONICA**

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

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

Corso di programmazione per microcontrollori Scenix SX

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

di Roberto Nogarotto



Dopo avere analizzato a grandi linee di quali parti è composto un programma in assembler, andiamo ad illustrare in dettaglio quali istruzioni è possibile utilizzare per scrivere un programma coi micro Scenix. Abbiamo più volte accennato al fatto che questi micro nascono come compatibili dei PIC, di cui conservano quindi il set di istruzioni. A questo set di comandi sono poi state aggiunte diverse istruzioni per rendere più potente ed efficiente il linguaggio di programmazione. La tabella riportata nella pagina seguente illustra la mnemonica e la sintassi delle possibili istruzioni; va osservato che

questo set è di proprietà della Parallax poiché è a tale ditta che la Scenix ha affidato la realizzazione dell'assembler per i propri micro. Il Parallax Instruction Set risulta composto da circa 68 comandi base che possono essere raggruppati tra loro in funzione del compito che devono svolgere; possiamo quindi rilevare circa nove gruppi che svolgono rispettivamente compiti matematici e logici, di incremento e decremento, di settaggio e resettaggio, di salto, di salto condizionato, di salto istruzione successiva, di chiamata a subroutine, di rotazione e caricamento, di utilizzo vario. Analizziamo

quindi in dettaglio ogni singolo gruppo, studiando per ognuno le singole istruzioni contenute, la sintassi del comando, i flag interessati e gli indirizzamenti utilizzati.

Iniziamo la trattazione con il gruppo di istruzioni con compiti matematici e logici; rientrano in questo gruppo le istruzioni che eseguono le operazioni di somma e sottrazione, incremento e decremento, incremento e decremento con eventuale salto di una istruzione, operatori logici NAD, OR, XOR e NOT.

il set di istruzioni

ADD	dest, src	JZ	addr
ADDB	dest, {/} src_bit	LCALL	addr11
AND	dest, src	LJMP	addr11
BANK	dest	LSET	addr11
CALL	addr8	MOV	{/}dest, {/},--,++,<<,>>,<>}
CJA	op1, op2, addr		src {-dest}
CJAE	op1, op2, addr	MOVB	dest_bit, {/}src_bit
CJB	op1, op2, addr	MOVSB	dest, {--,++}src
CJBE	op1, op2, addr	NOP	
CJE	op1, op2, addr	NOT	dest
CJNE	op1, op2, addr	OR	dest, src
CLC		PAGE	addr12
CLR	dest	RET	
CLRB	dest_bit	RETI	
CLZ		RETIW	
CSA	op1, op2	RETP	
CSAE	op1, op2	RETW	lit{,lit...}
CSB	op1, op2	RL	dest
CSBE	op1, op2	RR	dest
CSE	op1, op2	SB	src_bit
CSNE	op1, op2	SC	
DEC	dest	SETB	dest_bit
DECSZ	dest	SKIP	
DJNZ	dest, addr	SLEEP	
IJNZ	dest, addr	SNB	src_bit
INC	dest	SNC	
INCSZ	dest	SNZ	
IREAD		STC	
JB	op_bit, addr	STZ	
JC	addr	SUB	dest, src
JMP	addr	SUBB	dest, {/} src_bit
JNB	op_bit, addr	SWAP	dest
JNC	addr	SZ	
JNZ	addr	TEST	dest
		XOR	dest, src

ISTRUZIONI MATEMATICHE

ADD dest, src

Questa istruzione esegue la somma fra *dest* e *src*, ponendo il risultato in *dest*. Dest e src possono essere:

- **un registro qualunque ed il registro W:** ad esempio l'istruzione: "ADD TOTALE, W" somma il contenuto del registro TOTALE con il contenuto del registro W e pone il risultato nel registro di indirizzo TOTALE. L'istruzione: "ADD W, TOTALE" somma ancora il contenuto del registro TOTALE con il registro W, ma questa volta il risultato viene posto in W anziché nel registro.

- **due registri qualunque:** l'istruzione: "ADD TOTALE1, TOTALE2" somma il contenuto dei registri TOTALE1 e TOTALE2 e pone il risultato nel registro TOTALE1.

- **un registro ed un numero:** l'istruzione: "ADD TOTALE, #20" somma al contenuto del registro TOTALE il numero 20 e pone il risultato ovviamente nel registro stesso.

ADDB dest,src_bit

Questa istruzione somma un bit di un registro (*src_bit*) con *dest*. Poniamo ad esempio che TOTALE1 contenga il numero binario 01101010, e che il registro TOTALE2 contenga il numero 10. L'istruzione: "ADDB TOTALE2, TOTALE1.3" somma al registro TOTALE2 il terzo bit, che è un 1 (i bit vanno infatti da 0 a 7) al registro TOTALE2, il quale quindi conterrà dopo l'istruzione il numero 11.

SUB dest, src

L'istruzione di sottrazione (SUB) esegue la sottrazione fra *dest* e *src* ponendo il risultato in *dest*. Gli operandi possono essere: un registro ed il registro W; due registri; un registro ed un numero. Ad esempio, se il registro TOTALE contiene il numero 40, dopo l'istruzione: "SUB TOTALE,#23" il registro conterrà il numero 17.

SUBB dest, src_bit

Con questa istruzione è possibile sottrarre ad un registro un bit di un altro registro.

SWAP dest

L'istruzione SWAP viene utilizzata per scambiare i due nibble (un nibble è un gruppo di 4 bit) di cui è costituito un registro. Così ad esempio se il registro TOTALE contiene il numero binario 00001111, dopo l'istruzione: "SWAP TOTALE" lo stesso registro conterrà il numero 11110000.

ISTRUZIONI LOGICHE

AND dest,src

Questa istruzione esegue l'operatore di **and logico** fra i due operandi specificati da *dest* e *src* ponendo il risultato in *dest*. Le possibilità per gli operandi sono le stesse della ADD:

- AND fra un registro ed il registro W;
- AND fra due registri;
- AND fra un registro ed un numero.

NOT dest

Con questa istruzione vengono complementati i bit di un registro (cioè gli 1 diventano 0 e viceversa). Così, se ad esempio il registro TOTALE contiene il numero binario 00110110, dopo l'operazione: "NOT TOTALE" lo stesso registro conterrà il numero binario 11001001.

OR dest.src

Questa istruzione esegue la funzione di **OR logico** fra :

- un registro ed il registro W (es.: OR TOTALE,W);
- due registri (OR TOTALE1, TOTALE2);
- un registro ed un numero (OR TOTALE, #34);

XOR dest,src

Questa istruzione permette di eseguire la funzione di **or esclusivo** (XOR) fra un registro ed il registro W, fra due registri oppure ancora fra un registro ed un numero.

ISTRUZIONI DI INCREMENTO / DECREMENTO**DEC dest**

L'istruzione DEC (Decremento) serve per decrementare di una unità il contenuto di un registro. Così, se il registro TOTALE conteneva il numero 145, dopo l'istruzione: "DEC TOTALE" lo stesso registro conterrà il numero 144.

DECSZ dest

L'istruzione DECSZ serve ancora per decrementare il contenuto di un registro ma, se il risultato di questa operazione di decremento ha dato zero, viene saltata (cioè non viene eseguita dal microcontrollore) l'istruzione immediatamente successiva.

Ad esempio il seguente programma:

```
label  DECSZ TOTALE
      JMP  label
```

continua a saltare (istruzione JMP) a label per eseguire il decremento di TOTALE fintanto che lo stesso registro non arriva a 0. Arrivato al decremento che porta a zero, il programma salta l'istruzione JMP proseguendo col resto del programma.

DJNZ dest, addr

Questa istruzione esegue il decremento e, se il risultato di questo decremento non ha dato come risultato zero, il programma prosegue all'indirizzo specificato da *addr*.

INC dest

Con l'istruzione INC si ottiene l'incremento del contenuto di un registro. Così, se il registro TOTALE contiene il numero 40, dopo l'istruzione: "INC TOTALE" lo stesso registro conterrà il numero 41.

INCSZ dest, addr

E' simile alla DECSZ: viene incrementato il registro e se il risultato ha dato zero, il programma prosegue all'indi-

istruzioni single-word

ADD	fr, W	MOV	!port, W
ADD	W, fr	MOVSZ	W, ++fr
AND	fr, W	MOVSZ	W, --fr
AND	W, fr	NOP	
AND	W, #literal	NOT	fr
BANK	fr	NOT	W
CALL	addr	OR	fr, W
CLC		OR	W, fr
CLR	fr	OR	W, #literal
CLR	W	PAGE	addr
CLR	!WDT	RET	
CLRB	op.bit	RETI	
CLZ		RETIW	
DEC	fr	RETP	
DECSZ	fr	RL	fr
INC	fr	RR	fr
INCSZ	fr	SB	op.bit
IREAD		SC	
JMP	addr	SETB	op.bit
JMP	W	SKIP	
JMP	PC+W	SLEEP	
MOV	fr, W	SNB	op.bit
MOV	W, fr	SNC	
MOV	W, /fr	SNZ	
MOV	W, fr-W	STC	
MOV	W, ++fr	STZ	
MOV	W, --fr	SUB	fr, W
MOV	W, <<fr	SWAP	fr
MOV	W, >>fr	SZ	
MOV	W, <>fr	TEST	fr
MOV	W, #literal	TEST	W
MOV	W, M	XOR	fr, W
MOV	M, #literal	XOR	W, fr
MOV	M, W	XOR	W, #literal
MOV	!OPTION, W		

rizzo specificato da *addr*.

IJNZ

Questa istruzione lavora come la DJNZ, solo che viene effettuata una operazione di incremento anziché di decremento.

ISTRUZIONI DI SETTAGGIO / RESETTAGGIO**CLC**

Clear Carry. Questa istruzione azzerà il bit di carry.

CLR dest

Questa istruzione serve per cancellare il contenuto di *dest*. L'operando *dest* può essere:

- un registro qualunque (CLR TOTALE = cancella il

istruzioni multi-word

ADD	fr, #literal	DJNZ	fr, addr
ADD	fr1, fr2	IJNZ	fr, addr
ADDB	fr, op.bit	JB	op.bit, addr
ADDB	fr, /op.bit	JC	addr
AND	fr, #literal	JNB	op.bit, addr
AND	fr1, fr2	JNC	addr
CJA	fr, #literal, addr	JNZ	addr
CJA	fr1, fr2, addr	JZ	addr
CJAE	fr, #literal, addr	LCALL*	addr
CJAE	fr1, fr2, addr	LJMP*	addr
CJB	fr, #literal, addr	LSET*	addr
CJB	fr1, fr2, addr	MOV	fr, #literal
CJBE	fr, #literal, addr	MOV	fr1, fr2
CJBE	fr1, fr2, addr	MOV	fr, M
CJE	fr, #literal, addr	MOV	M, fr
CJE	fr1, fr2, addr	MOV	!OPTION, fr
CJNE	fr, #literal, addr	MOV	!OPTION, #literal
CJNE	fr1, fr2, addr	MOV	!port, fr
CSA	fr, #literal	MOV	!port, #literal
CSA	fr1, fr2	MOVB	op.bit1, op.bit2
CSAE	fr, #literal	MOVB	op.bit1, /op.bit2
CSAE	fr1, fr2	OR	fr, #literal
CSB	fr, #literal	OR	fr1, fr2
CSB	fr1, fr2	RETW**	
CSBE	fr, #literal	SUB	fr1, #literal
CSBE	fr1, fr2	SUB	fr1, fr2
CSE	fr, #literal	SUBB	fr, op.bit
CSE	fr1, fr2	SUBB	fr, /op.bit
CSNE	fr, #literal	XOR	fr, #literal
CSNE	fr1, fr2	XOR	fr1, fr2

contenuto del registro di indirizzo TOTALE);

- il registro W (CLR W);
- il WatchDog (CLR !WDT);

CLRB dest_bit

Con questa istruzione è possibile cancellare un bit di un registro. Ad esempio: "CLR TOTALE.4" azzerà il quarto bit del registro TOTALE.

CLZ

Questa istruzione (Clear Zero) cancella il bit di zero.

SETB src_bit

Con questa istruzione si pone a 1 un bit di un registro specificato da *src_bit*. Ad esempio se il registro TOTALE contiene il numero binario 11010101, dopo l'istruzione: "SETB TOTALE.3" lo stesso registro conterrà il numero binario 11011101.

STC

L'istruzione Set Carry pone a uno logico il bit di Carry.

STZ

L'istruzione Set Zero pone a uno logico il bit di Zero.

ISTRUZIONI DI SALTO

In questa categoria vengono classificate tutte le istruzioni che determinano una discontinuità nell'esecuzione di un programma. Possiamo distinguere:

- istruzioni di chiamata di una subroutine (CALL) e di ritorno da subroutine;
- istruzioni di salto;
- istruzioni di salto condizionato, cioè nelle quali il programma salta ad una certa etichetta in funzione del confronto fra due operandi.

Occorre prestare particolare attenzione nell'eseguire le istruzioni di salto e di chiamata di subroutine poiché, essendo la memoria organizzata in pagine di 512 byte, si possono verificare problemi eseguendo delle istruzioni che causano un salto del programma in pagine di memoria diverse.

ISTRUZIONI DI CHIAMATA DI SUBROUTINE**CALL addr**

L'istruzione CALL serve per eseguire una subroutine abbandonando temporaneamente il programma. Quando viene eseguita una istruzione di CALL, il valore del Program Counter viene incrementato e memorizzato nell'area di stack, viene caricato l'indirizzo dell'etichetta dove si trova la subroutine (solo gli 8 bit più bassi), mentre il nono bit viene posto comunque a zero, vengono poi caricati i due bit di selezione pagina ricavati dal registro STATUS. Occorre prestare attenzione poiché, vista la struttura a pagine di memoria di questi microcontrollori, è possibile richiamare con questa istruzione solo una subroutine che si trovi nelle prime 256 locazioni di memoria di ciascuna pagina di memoria (che lo ricordiamo è costituita da 512 locazioni di memoria). Per richiamare una subroutine che si trova in una diversa pagina di memoria, è necessario predisporre i due bit del registro STATUS in modo che indirizzino la giusta pagina di memoria.

LCALL addr

Con questa istruzione è possibile richiamare una subroutine al di fuori della pagina corrente, cioè della pagina dove si trova l'istruzione LCALL stessa. Infatti, a differenza della CALL, questa istruzione predispone automaticamente i due bit del registro STATUS in modo tale da indirizzarli alla giusta pagina di memoria dove risiede la subroutine. Quando si torna da una subroutine richiamata da LCALL, bisogna ripristinare i due bit di STATUS in modo tale da indirizzare la pagina di memoria corrente. Questo può essere effettuato con l'istruzione LSET.

LSET dest

Questa istruzione permette di settare i bit di selezione

pagina in funzione dell'indirizzo specificato da *dest*.

RET

L'istruzione RET viene utilizzata per chiudere una subroutine richiamata da una istruzione CALL. Infatti con la RET il programma torna esattamente al punto in cui era stato abbandonato per effetto della CALL, ripristinando il valore del Program Counter che era stato memorizzato nell'area di stack.

RETI

Questa istruzione serve per ritornare da una subroutine richiamata da una interrupt.

RETIW

Simile alla RETI ma in più carica nel registro del timer (RTCC) il contenuto del registro W.

RETP

Questa istruzione deve essere utilizzata al posto della RET quando la subroutine si trova in una pagina diversa dal punto in cui è stata chiamata. Infatti questa istruzione ripristina anche i due bit di selezione pagina del registro STATUS.

RETW literal

Questa istruzione è come la RET, solo che si torna al programma da cui era stata chiamata la subroutine caricando in W il numero specificato da literal.

ISTRUZIONI DI SALTO

JMP dest

Questa istruzione permette di saltare senza condizioni. *Dest* può essere un indirizzo oppure il contenuto del registro W, o ancora la somma del Program Counter e del registro W. Così l'istruzione: "JMP label" fa saltare il programma all'etichetta label. Occorre prestare attenzione perché è possibile effettuare salti solo all'interno di una pagina di memoria (ricordiamo che una pagina è ampia 512 byte). Per effettuare salti al di fuori della pagina di memoria corrente, è necessario intervenire sui due bit di selezione pagina del registro STATUS, oppure utilizzare l'istruzione LJMP.

LJMP dest

Questa istruzione permette di eseguire un salto di programma in qualunque locazione. Il salto può avvenire non necessariamente all'interno della pagina di memoria corrente in quanto l'istruzione predispone automaticamente i bit del registro STATUS

Symbol	Definition
addr	An address symbol or value
fr	A file register
#literal	A literal value ('#' must precede value)
M	The mode register
op.bit	The specified bit of the specified operand
!OPTION	The option register
PC	The program counter
!port	The specified I/O port data direction reg.
W	The working register
!WDT	The watchdog register

Nelle tabelle, le sigle mnemoniche da utilizzare in assembler relativamente ai comandi (sopra) e all'argomento dell'istruzione (sotto).

Symbol	Definition
C	The carry flag
DC	The digit-carry flag
FSR	The file select register
fr	The file register
M	The mode register
op.bit	The specified bit of the specified operand
OPT	The options register
PC	The program counter
PD	The power-down flag
!port	The specified I/O port data direction reg.
TO	The time-out flag
W	The working register
Z	The zero flag

in modo tale da effettuare il salto nella corretta pagina di memoria.

PAGE addr12

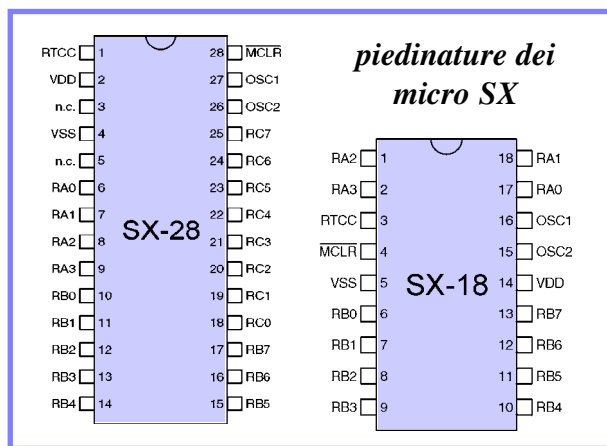
Questa istruzione serve per preparare la giusta pagina di memoria dove effettuare un salto o una chiamata di subroutine che avvenga attraverso due diverse pagine di memoria, caricando col giusto valore i bit del registro STATUS.

ISTRUZIONI DI SALTO CONDIZIONATO

Sono una serie di istruzioni in cui il programma salta ad una diversa locazione di memoria, ma lo fa solo al verificarsi di certi eventi.

CJA op1, op2, addr

Questa istruzione confronta *op1* e *op2* e salta all'indirizzo specificato da *addr* se *op1* è maggiore di *op2*. *Op1* deve sempre essere un registro, mentre *op2* può essere un registro oppure un numero. Così ad esempio l'istruzione: "CJA TOTALE, #30, LABEL" ha il seguente significato: se il contenuto del registro TOTALE è maggiore di 30, il programma salta a LABEL; in caso contrario il programma prosegue normalmente.



CJAE *op1, op2, addr*

E' molto simile alla istruzione CJA, solo che in questo caso il programma salta ad *addr* se *op1* è maggiore o uguale a *op2*.

CJB *op1, op2, addr*

Questa istruzione confronta *op1* e *op2* e salta all'indirizzo *addr* se *op1* è minore di *op2*. *Op1* deve sempre essere un registro, mentre *op2* può essere un registro oppure un numero.

CJBE *op1, op2, addr*

E' molto simile alla istruzione CJB, solo che in questo caso il programma salta se *op1* è minore o uguale a *op2*.

CJE *op1, op2, addr*

Questa istruzione confronta *op1* e *op2* e salta all'indirizzo *addr* se *op1* è uguale a *op2*. *Op1* deve sempre essere un registro, mentre *op2* può essere anche un numero.

CJNE *op1, op2, addr*

Questa istruzione confronta *op1* e *op2* e salta all'indirizzo

zo *addr* se *op1* è diverso da *op2*. *Op1* deve sempre essere un registro, mentre *op2* può essere un registro oppure un numero.

JB *src_bit, addr*

Con questa istruzione, il programma salta all'indirizzo specificato da *addr* se il bit di un registro specificato da *src_bit* è a 1 logico. Supponiamo che il registro TOTALE contenga il numero binario 00111010. L'istruzione: "JB TOTALE.3, LABEL" va a testare il bit 3 del registro totale. Poiché questo bit è un 1 logico, il programma salterà a LABEL.

JNB *src_bit, addr*

Il programma salta all'indirizzo specificato da *addr* se il bit di un registro specificato da *src_bit* è a 0 logico.

JC *addr*

Con questa istruzione, se il bit di carry è a 1 (cioè se l'operazione precedente ha avuto un riporto), il programma salta a *addr*.

JNC *addr*

Con questa istruzione, se il bit di carry è a 0 (cioè se l'operazione precedente non ha avuto un riporto), il programma salta a *addr*.

JZ *addr*

Con questa istruzione, se il bit di zero è a 1 (cioè se l'operazione precedente ha dato come risultato 0), il programma salta a *addr*.

JNZ *addr*

Con questa istruzione, se il bit di zero è a 0 (cioè se l'operazione precedente non ha dato come risultato zero), il programma salta a *addr*.

DOVE ACQUISTARE L'EMULATORE



Il sistema di sviluppo SX-Key comprende il modulo in SMT di emulazione (Skeleton Key) completo di connettore per i piedini Vss, Vdd, OSC1 e OSC2 del micro e di cavo con connettore DB9 per il collegamento alla seriale del PC; un manuale in lingua inglese: "SX-Key Development System"; un dischetto con tutto il software necessario: assembler, programmatore, emulatore e debugger. Il sistema richiede un personal computer IBM o compatibile dotato di porta seriale, di driver floppy da 3,5" e di sistema operativo Windows 95. L'emulatore SX-Key costa 560.000 lire ed reperibile presso la ditta: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.

Nuovo indirizzo:

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

Elettronica In - febbraio '99

INFINITY TELEFONICO CON DTMF

Collocato in parallelo ad un telefono permette di ascoltare - mediante un piccolo microfono - quanto avviene nel locale dove si trova la persona chiamata, senza che questa possa accorgersene: non servono antenne o fili particolari poiché si sfrutta la normale linea telefonica.

di Paolo Gaspari

Quando si parla di intercettazioni ambientali la mente dei più corre immediatamente alle "cimici", le piccole microspie piazzate qua e là nei telefoni o sotto i tavoli, che compaiono nei film d'avventura e di spionaggio.

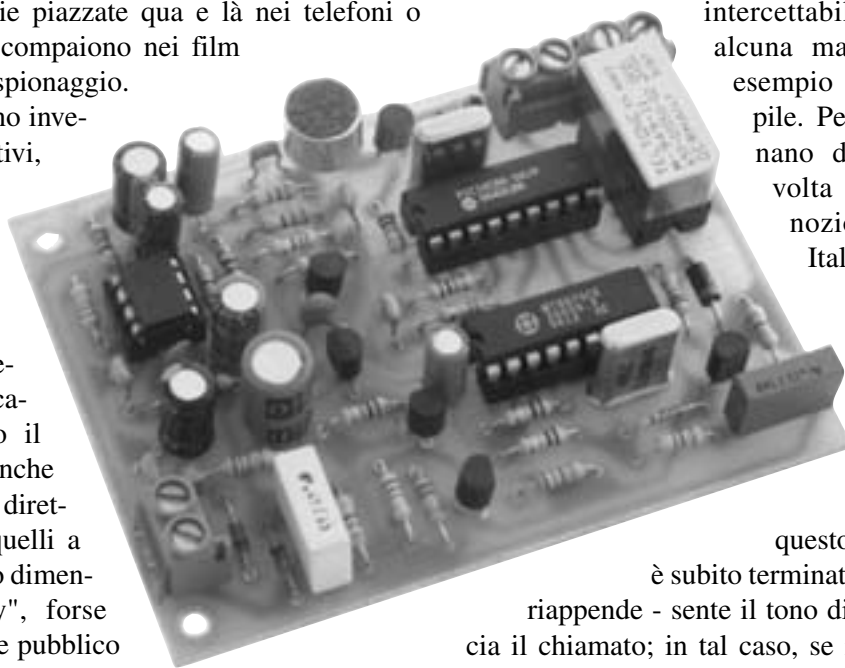
Pochi di noi pensano invece ad altri dispositivi, egualmente importanti per sorvegliare una persona: sappiamo, ad esempio, che esistono i sistemi GPS per la localizzazione su tutto il nostro pianeta, ed anche i "supermicrofoni" diretti a parabola e quelli a laser, ma non vanno dimenticati gli "infinity", forse meno noti al grande pubblico ma ben conosciuti dai professionisti. Si tratta di particolari dispositivi che consentono l'ascolto a distanza senza ricorrere a trasmettitori

radio, ma che sfruttano le comuni linee telefoniche, quindi sono decisamente economici, difficilmente intercettabili, e non richiedono alcuna manutenzione quale ad esempio la sostituzione delle pile. Per capire come funzionano dobbiamo ancora una volta richiamare qualche nozione di telefonia. In

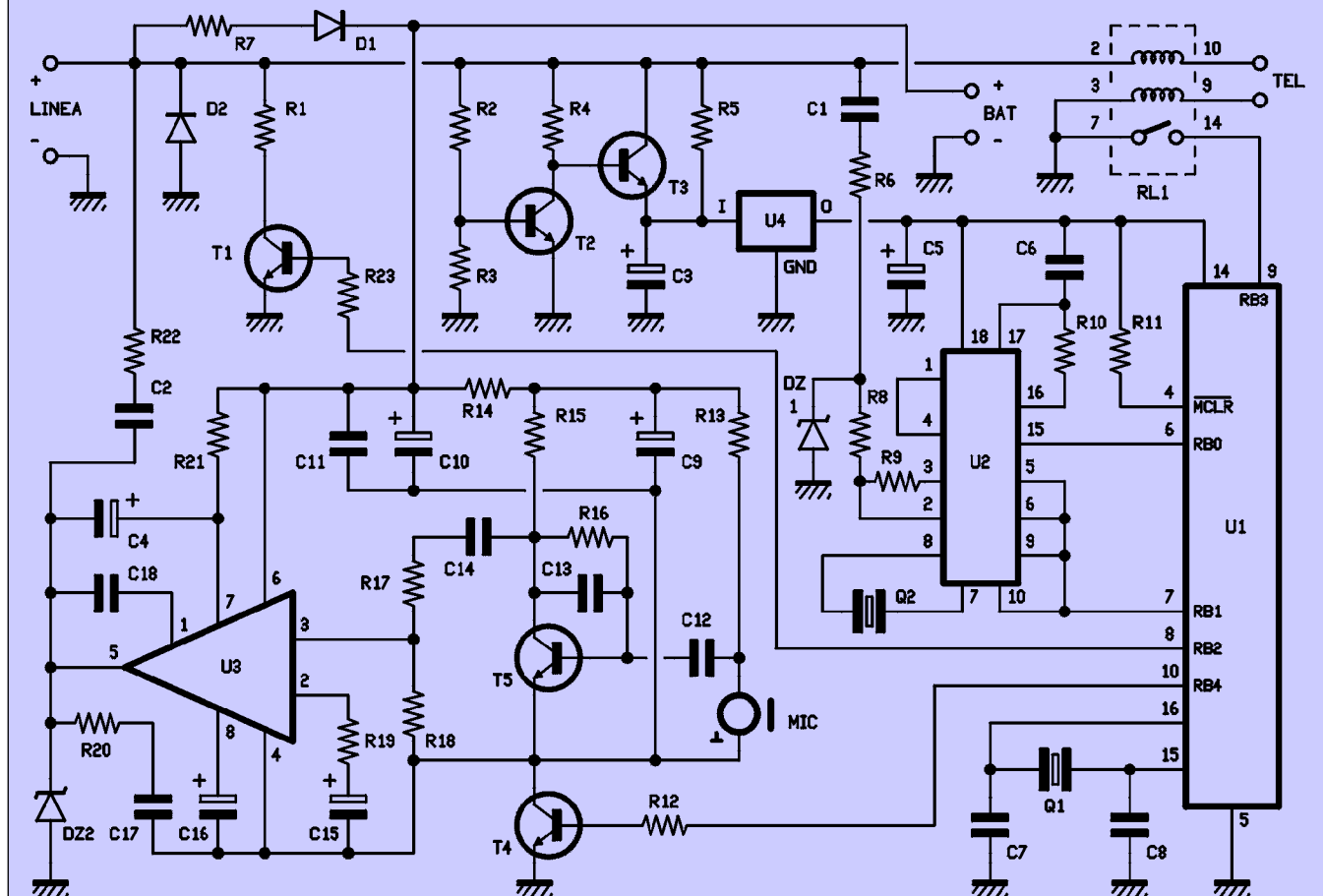
Italia quando si effettua una chiamata verso un telefono e l'utente risponde, la conversazione può essere sospesa in due modi: 1) riattacca il chiamante; in

questo caso il collegamento è subito terminato e il chiamato - se non

riappende - sente il tono di occupato; 2) riaggancia il chiamato; in tal caso, se il chiamante non riappende, la comunicazione resta aperta per circa 30 ÷ 40 secondi; rialzando la cornetta entro tale intervallo di tempo la comunicazione riprende. Proprio questa pre-



schema elettrico



rogativa è utile per realizzare l'ascolto a distanza mediante l'infinity. Se dobbiamo tenere sotto controllo un locale ci basta installare lì il dispositivo (che è provvisto di un microfono e di un amplificatore per traslare la BF sul doppino...) collegandolo in parallelo alla più vicina linea del telefono; poi basta fare una chiamata al telefono, attendere che qualcuno risponda, quindi fare in modo che la telefonata termini lasciando che ad agganciare per primo sia il "sorvegliato". Da questo momento e fintanto che non riappendiamo la nostra cornetta, l'infinity invia in linea tutto quello che il microfono ascolta nell'ambiente dove è piazzato; naturalmente non è possibile ascoltare all'infinito (il nome Infinity deriva proprio dal fatto che una volta non c'era il time-out e se il chiamante non riagganciava la linea del chiamato restava bloccata) perché le centrali telefoniche da molti anni dispongono di un meccanismo a tempo che (trascorso un massimo di 40 secondi) stac-

ca la connessione liberando la linea dell'utente chiamato e lasciando che questi possa utilizzare il proprio telefono anche se il chiamante lascia sganciato, per disattenzione o per convenienza.

Ragion per cui è evidente che possiamo ascoltare quanto avviene nel locale per un periodo di 30 ÷ 40 secondi a partire dal momento in cui chi abbiamo chia-

mato riappende, pensando di aver chiuso la conversazione. Questo lasso di tempo è tuttavia sufficiente, e se non bastasse è possibile rinnovarlo effettuando una nuova telefonata anche senza parlare: infatti è sufficiente comporre il numero del telefono a cui è abbinato l'infinity, attendere che qualcuno risponda e quindi non parlare, aspettando che - credendo si tratti di uno scherzo o di un disturbatore - egli rimetta giù la cornetta. Chiaramente questo comportamento a lungo andare può insospettire, pertanto è consigliabile solamente per un periodo limitato e per un numero ragionevole di volte.

COME FUNZIONA

Il progetto proposto in queste pagine funziona più o meno come descritto, tuttavia è un infinity puro, nel senso che con un'apposita circuiteria riesce a garantire l'ascolto per un tempo teoricamente illimitato, e comunque



Questo è quanto riguarda il dispositivo ed il suo funzionamento: chiarito ogni aspetto possiamo passare subito a vedere come è fatto. A tale scopo, ana-

serve dalla centrale Telecom, mantenendo la tensione d'uscita ad un valore accettabile e pressoché costante, indipendentemente dal fatto che la linea sia impegnata o libera.

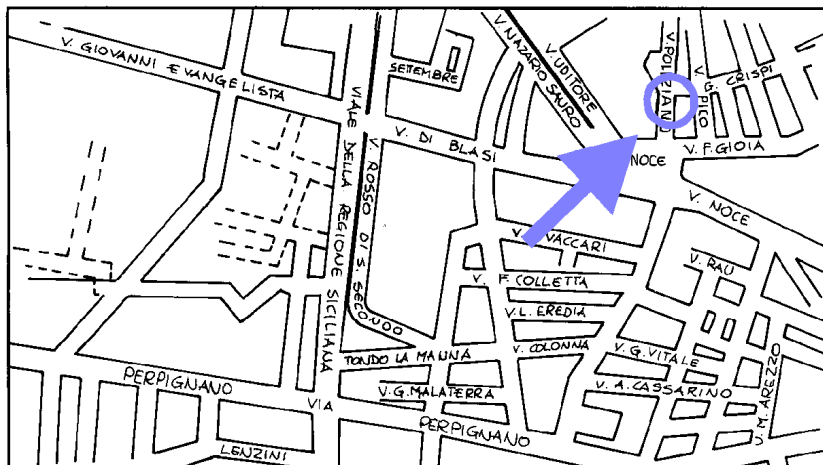
Bene, analizziamo ora una per una le parti, partendo dal microcontrollore perché è l'elemento che coordina tutto quanto. Ovviamente l'Infinity deve essere collegato in parallelo al telefono del luogo da "spiare". Il micro U1 rileva il riaggancio della cornetta a fine conversazione grazie al relè RL1, ovvero al suo scambio: quest'ultimo è chiuso quando la linea è impegnata (corren-

Già, si chiama infinity, e trae il suo nome dal modo in cui funziona, cioè dal fatto che collegato ad una linea telefonica permette di ascoltare a distanza - lungo i suoi fili e grazie ad un microfono - quanto avviene in un locale dopo la chiusura di una telefonata: se al termine chi riaggancia per primo è il chiamato, il chiamante, tenendo alzata la cornetta, può ricevere in linea l'audio captato dal microfono opportunamente piazzato, ed il tutto all'infinito, cioè senza limiti di tempo. Quello proposto in queste pagine è dunque un infinity vero e proprio, e va collegato ad una linea, in serie ad un telefono, nel luogo dove si vuole effettuare un'intercettazione ambientale: chiamando poi il numero corrispondente alla linea ed attendendo che (a fine conversazione) l'utente chiamato rimetta giù per primo, la connessione resta grazie ad un transistor che mantiene di fatto aperta la linea, anche se la cornetta dell'apparecchio remoto è abbassata; grazie al microfono di cui è dotato, il circuito ascolta quanto avviene nei dintorni e lo trasferisce sotto forma di segnale elettrico ai capi del doppino, cosicché dall'altra parte il chiamante può ascoltare tutto quanto senza che la persona intercettata si accorga di nulla. Ovviamente è previsto un meccanismo di sblocco automatico che entra in funzione se qualcuno solleva la cornetta del telefono sotto controllo: altrimenti il dispositivo verrebbe facilmente smascherato.

usato per convertire il bitono che realizza la chiave d'accesso in dati digitali da inviare all'U1. Un circuito amplificatore di bassa frequenza (facente capo all'integrato U3) tratta il segnale ricavato dal microfonino MIC e lo trasferisce ai capi della linea telefonica. Infine, è stato inserito un regolatore capace di alimentare tutto il circuito prelevando quel poco di corrente che

te sufficiente nelle bobine) mentre risulta aperto in caso la cornetta sia appesa e la linea libera (assenza di corrente continua); in riaggancio vediamo perciò che la tensione sul piedino 9 torna a livello logico alto, condizione garantita dalla resistenza di pull-up interna al chip.

Una volta registrato il disimpegno della
linea U1 attiva la routine relativa al


**FUTURA
ELETTRONICA**

Via A. Poliziano 41

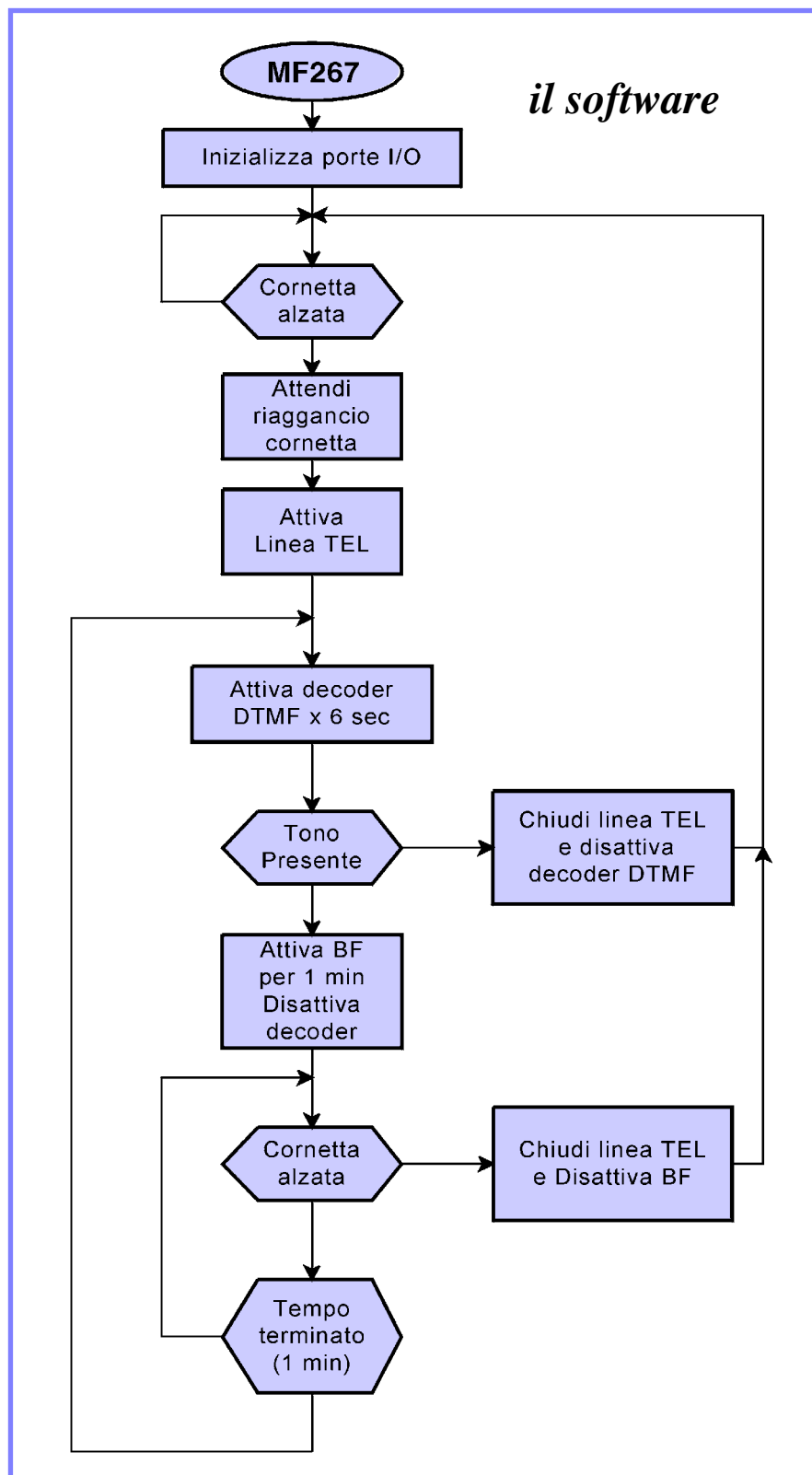
90145 Palermo - Tel. 091/6823686

funzionamento dell'infinity vero e proprio: per prima cosa attiva il pin 8 ponendolo a livello logico alto e mandando in saturazione T1, il quale provvede a mantenere impegnata la linea anche se l'utente chiamato abbassa la cornetta; poi attende per un massimo di 6 secondi che sul doppino arrivi il bitono DTMF (in luogo della chiave d'accesso) senza il quale tutto si resetta e torna dal principio, attendendo un nuovo sgancio e riaggancio.

IL BITONO DI ACCESSO

Se arriva il bitono dal chiamante (lo si può comporre con la tastiera dell'apparecchio usato per fare la telefonata, purché impostato in multifrequenza) prima dello scadere dei 6 secondi il microcontrollore forza a livello alto il piedino 10 mandando in saturazione anche il transistor T4, il quale provvede a connettere a massa il capo negativo comune di tutta la sezione di bassa frequenza, ovvero il microfonino elettret e l'amplificatore U3.

Ora quanto captato dal MIC nell'ambiente circostante viene amplificato fortemente, prima dallo stadio facente capo al transistor T5 (funziona ad emettitore comune) che guadagna circa 100 volte, poi dall'integrato U3, un TBA820M che funziona come amplificatore di piccola potenza e garantisce un'impedenza d'uscita adatta ad applicare il segnale sui fili della linea telefonica. L'audio viene quindi trasferito in linea mediante la rete R/C serie C2/R22, con la quale si ottiene il necessario disaccoppiamento in continua ed un minimo di protezione da eventuali sbalzi di tensione sul doppino. A proposito si noti la presenza del diodo Zener DZ2, inserito per evitare che durante i periodi di riposo del circuito (funzione infinity disattivata) ed in assenza di telefonate in corso l'arrivo dell'alternata di chiamata possa danneggiare il TBA820M: infatti in tale evenienza ai capi della linea si presentano 70÷80 Veff. Con l'inserzione dello zener tra il piedino 5 dell'U3 e massa si hanno al massimo 9 volt positivi, e circa 0,6 negativi: una situazione più che rassicurante per l'amplificatore, sebbene pagata al prezzo di una leggera attenuazione del segnale applicato in

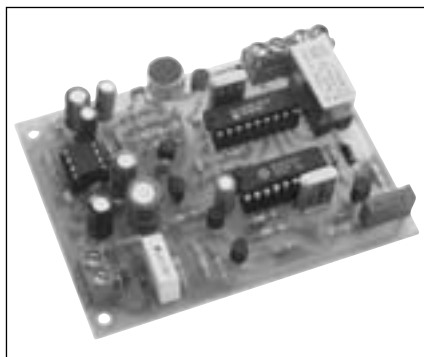


linea, causata dalla presenza della R22. Dall'altro capo della linea chi ha fatto la chiamata, atteso il riaggancio del chiamato, ed inviato il bitono di attivazione dell'infinity, può ascoltare nella cornetta del proprio apparecchio quanto avviene nel locale dove si trova il microfonino MIC: voci, suoni e rumo-

ri. Il tutto per il tempo che desidera, dato che per effetto della saturazione del T1 la resistenza R1 carica la linea simulando la continuazione della telefonata. Naturalmente l'ascolto può terminare sia se il chiamante riappende la propria cornetta (perché la centrale Telecom effettua la sconnessione entro

qualche centinaio di ms) che se dal lato "spiato" qualcuno sgancia: in questo caso è l'infinity a sospendere il collegamento, perché altrimenti si insospettirebbero le persone del locale posto sotto controllo; infatti se tale funzione non fosse implementata nella cornetta del telefono collegata al nostro circuito si sentirebbe quanto captato dal microfonino nello stesso locale, oppure il fischio dovuto al feedback acustico e provocato dal rientro del segnale qualora il microfonino fosse sufficientemente vicino.

Il meccanismo di distacco della connessione è operato dal solito microcontrollore: quando nell'apparecchio dell'utente sorvegliato viene sganciato il microtelefono, la corrente che ne deriva in linea eccita lo scambio del relè RL1, che chiudendosi abbassa a zero logico la condizione del solito piedino 9 di U1; quindi il software sospende la routine di comunicazione e riporta allo stato 0 il pin 8, lasciando interdire T1 e liberando (per parte del circuito) la linea. Il micro porta poi a 0 logico anche il pin 10, facendo interdire anche T4 e isolando così il ramo negativo dell'alimentazione dello stadio BF. Le conseguenze immediate consistono nel distacco dell'infinity e dell'audio prelevato dal microfonino. L'esclusione del circuito è di fondamentale importanza anche perché altrimenti l'utente "spiato" non potrebbe effettuare alcuna telefonata, il che insospettirebbe non



to, sebbene T1 vada subito interdetto la linea non viene liberata, perché lo sgancio come viene sentito dal relè Teltone e dal microcontrollore, è percepito dalla centrale telefonica, che perciò non rileva nulla di diverso dalla situazione degli attimi precedenti. Pertanto per la centrale la comunicazione è ancora aperta. Chi, in questo istante, solleva la cornetta per fare una telefonata non trova perciò il tono di libero ma sente un assoluto silenzio, oppure il riaggancio dall'altra parte ed il conseguente tono di occupato, perché chi ascolta (accorgendosi che lo "spiato" ha sollevato il microtelefono) butta subito giù per non essere scoperto. Tutto questo in un certo senso smaschererebbe la presenza dell'infinity, ma va detto che difficilmente una persona qualunque si accorge della cosa: normalmente chi solleva la cornetta e si appresta a fare una telefonata non sta nemmeno a controllare se c'è o meno il tono di centrale, o se non lo sente

per distaccare l'infinity: una volta attivato consente un periodo d'ascolto di un minuto, rinnovabile trasmettendo un nuovo bitono. Per comunicare lo scadere del tempo e comunque di un intervallo il dispositivo stacca la fonia senza liberare la linea per circa 6 secondi, entro i quali volendo proseguire l'intercettazione ambientale il chiamante deve inviare in linea una nota DTMF, altrimenti il tutto si resetta: in questo caso, il microcontrollore riporta a livello basso i pin 8 e 10, si interdicono T1 e T4, e la linea viene svincolata (almeno da parte del circuito) mentre la sezione BF si spegne.

IL DECODER DTMF

A questo punto è il caso di notare un particolare riguardante proprio il codice di attivazione manuale, cioè quel bitono che abbiamo indicato come la chiave di accesso al sistema: ebbene, sempre per semplificare e rendere il più piccolo possibile l'infinity (condizione indispensabile per poterlo nascondere) la logica è stata fatta in modo da non controllare quale bitono venga ricevuto; praticamente è sufficiente mandare in linea uno dei 16 ammessi dallo standard DTMF (numeri da 0 a 9, *, #, A, B, C, D) per triggerare il micro. Infatti, il decodificatore DTMF 8870 (U2) ha il bus d'uscita (pin 14, 13, 12, 11) sconnesso e porta al pin 6 del PIC soltanto

per adattarsi alla linea

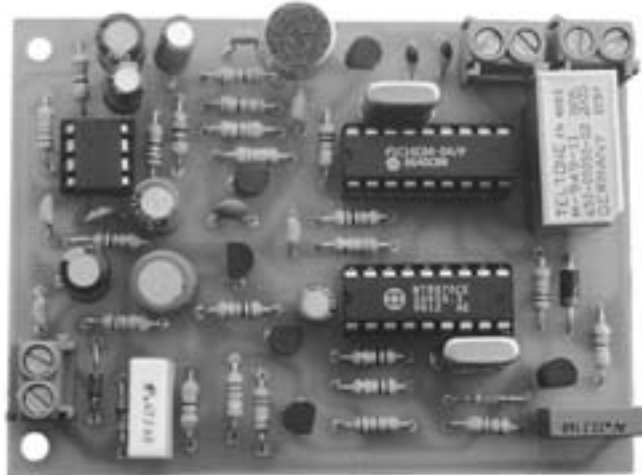
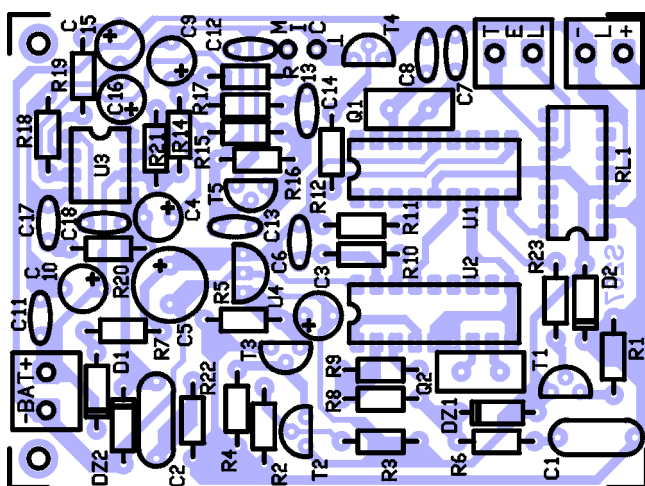
Lo stadio amplificatore di ingresso del decoder DTMF è stato dimensionato con i valori standard, tuttavia è probabile che in alcuni casi i segnali arrivino troppo deboli e l'8870 non riesca a decifrarli: in tal caso potete ridurre il valore della resistenza d'ingresso R8, abbassandola ad esempio a 82 Kohm o 68 Kohm. Se invece la linea resta impegnata anche a riposo, trascorso il minuto dall'ultimo riaggancio del telefono collegato all'uscita del relè (TEL) è facile che la corrente assorbita dalla batteria sia eccessiva: aumentate allora il valore della R7, fino ad eliminare il difetto. Non esagerate e tenete presente che all'aumento del valore resistivo corrisponde una riduzione della corrente, quindi si allunga il tempo di carica.

poco. Va però detto che il sistema è un tantino imperfetto, e lo è perché per semplificare il circuito abbiamo rinunciato ad un accorgimento che tutto sommato non è di vitale importanza: in pratica se dal lato dell'infinity viene sganciata la cornetta durante la connessione, ovvero con il dispositivo attiva-

preme qualche volta il tasto del "gancio" pensando ad un malfunzionamento dell'apparecchio o della centrale, o ancora alla linea occupata. Quanto detto fin qui riguarda l'interruzione della connessione causata dallo sgancio dell'utenza sotto sorveglianza, ma bisogna sapere che c'è un altro modo

il segnale STD uscente dal proprio piedino 15, segnale che è a livello logico alto durante la ricezione di un bitono al piedino di ingresso (2) mentre si mantiene a zero volt in ogni altra condizione. Per rilevare l'arrivo della nota di comando il microcontrollore controlla il fronte di salita sul piedino 15

piano di montaggio



COMPONENTI

R1: 330 Ohm
R2: 220 Kohm
R3: 6,8 Kohm
R4: 22 Kohm
R5: 10 Kohm

R6: 4,7 Kohm
R7: 68 Kohm
R8: 100 Kohm
R9: 100 Kohm
R10: 330 Kohm
R11: 10 Kohm
R12: 10 Kohm

R13: 1,5 Kohm
R14: 47 Ohm
R15: 330 Ohm
R16: 330 Kohm
R17: 33 Ohm
R18: 22 Kohm
R19: 33 Ohm
R20: 1 Ohm
R21: 56 Ohm
R22: 33 Ohm
R23: 10 Kohm
C1: 220 nF 160VL poliestere
C2: 470 nF 63VL poliestere
C3: 10 µF 16VL elettrolitico rad.
C4: 220 µF 16VL elettrolitico rad.
C5: 470 µF 16VL elettrolitico rad.
C6: 100 nF multistr.
C7: 22 pF ceramico
C8: 22 pF ceramico
C9: 10 µF 16VL elettrolitico rad.
C10: 100 µF 16VL elettrolitico rad.
C11: 100 nF multistr.
C12: 100 nF multistr.
C13: 220 pF ceramico
C14: 100 nF multistr.
C15: 100 µF 16VL elettrolitico rad.
C16: 47 µF 16VL elettrolitico rad.
C17: 220 nF multistr.
C18: 470 pF ceramico
D1: Diodo 1N4007

D2: Diodo 1N4007
DZ1: Zener 5V1 1/2W
DZ2: Zener 9V1 1/2W
U1: PIC16C84-04 (MF267)
U2: MT8870
U3: TBA820M
U4: 78L05 regolatore
T1: MPSA42 transistor NPN
T2: MPSA42 transistor NPN
T3: MPSA42 transistor NPN
T4: BC547B transistor NPN
T5: BC547B transistor NPN
Q1: Quarzo 2 MHz
Q2: Quarzo 3,58 MHz
MIC: Microfono preamplificato
RL1: Relè linea Teltone
BAT: 4 batterie Ni-Cd tipo stilo

Varie:

- morsettiera 2 poli (3 pz.);
- zoccolo 9 + 9 (2 pz.);
- zoccolo 4 + 4;
- zoccolo 7 + 7;
- portabatteria per 4 stilo;
- stampato cod. S267.

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

dell'8870: al primo rilevamento avvia il programma di inserimento dell'infinità, al successivo quello di distacco. Naturalmente questo rilevamento viene eseguito soltanto a condizione che la cornetta dell'apparecchio locale (quello alla cui linea è collegato il circuito) sia appesa, altrimenti -se questi è predisposto per la selezione in multifrequenza- basterebbe premere un qualsiasi tasto della pulsantiera per attivare il trasferimento della voce in linea, con le conseguenze ben immaginabili. In sostanza, se la ricezione del segnale

STD dal decoder DTMF fosse sempre abilitata, l'infinità potrebbe essere attivato accidentalmente da chi utilizza il telefono a cui è collegato per fare una chiamata, e ciò avverrebbe al primo numero battuto sulla tastiera. Ovviamente il problema non riguarda la disattivazione, poiché la nostra scheda si distacca automaticamente appena rilevato lo sgancio.

L'ALIMENTATORE

Bene, con questo è stato spiegato quan-

to occorre per farsi un'idea del funzionamento dell'infinità, quindi possiamo concludere vedendo come esso viene alimentato: in virtù del leggero assorbimento a riposo (è praticamente nullo) la necessaria corrente è prelevata dalla linea mediante una sorta di regolatore a due fasi realizzato con i transistor T2 e T3, che consentono di aumentare la resistenza posta in serie al regolatore U4 (stabilizzatore a 5 volt necessario per la logica e la parte di bassa frequenza) quando la linea è a riposo, e di abbassarla decisamente quando invece

è impegnata; la cosa si comprende considerando che nel primo caso (cornetta abbassata) la tensione localizzata ai capi del doppino è di circa 48 volt (quella delle moderne centrali numeriche...) e scende a $7 \div 8$ V nel secondo. A riposo la differenza di potenziale ricavata dal partitore R2/R3 è tale da mandare in saturazione T2, il cui collettore trascina a poche centinaia di millivolt la base del T3, lasciando questo interdetto: la corrente scorre in R5, la quale ha un valore abbastanza alto da permettere il buon funzionamento di tutto il resto del circuito, senza caricare eccessivamente la linea (ai capi della quale si trovano non meno di 48 volt) cosicché la centrale Telecom vede la condizione di quiete. A seguito dello sgancio nell'apparecchio collegato al relè RL1, l'abbassamento della tensione di linea impedisce la polarizzazione del T2, che stavolta va interdetto e lascia che R4 alimenti la base del T3 mandando quest'ultimo in saturazione, e permettendo che il suo emettitore fornisca la neces-

mediante la resistenza R7, che consente di prelevare appena 400 microampere; il diodo D1 serve ad evitare che la batteria si chiuda sul regolatore U4 se manca tensione, ovvero se l'infinity viene sconnesso. Sempre riguardo il risparmio di corrente, indispensabile per evitare di mantenere occupata la linea anche a riposo, dobbiamo far notare un particolare accorgimento che consente di tenere in funzione solamente il microcontrollore durante i

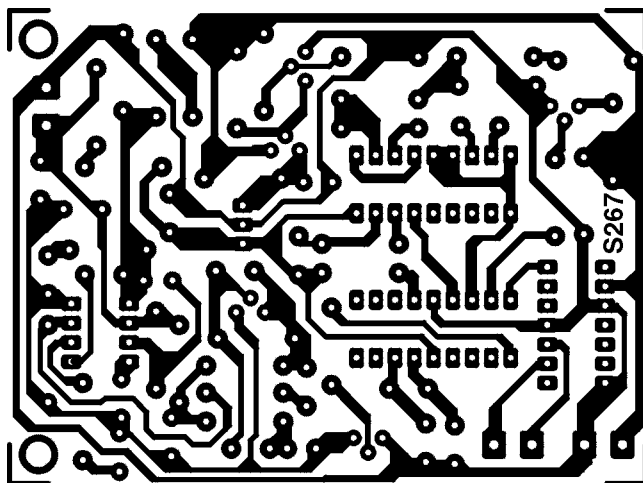
modo lo si deve applicare per ottenere il miglior funzionamento e la massima segretezza. Partiamo dal principio, ovvero dalla traccia lato rame illustrata a grandezza naturale in questa pagina: facendone una buona fotocopia su carta da lucido o acetato è possibile ricavare la pellicola necessaria a preparare la basetta stampata per fotoincisione. Incisa e forata la basetta, procurati tutti i componenti, si parte inserendo le resistenze e i diodi, avendo l'accortezza di rispettare la polarità di questi ultimi (il catodo è il capo vicino alla fascetta colorata) quindi si passa agli zoccoli per gli integrati, che consigliamo di disporre come indicato dal disegno di montaggio, in modo da avere il riferimento per l'inserimento dei rispettivi chip; inserite e saldate i condensatori, rispettando la polarità di quelli elettrolitici, quindi i quarzi per i quali (al contrario) non occorre badare ad alcun verso.

Quanto al relè Teltone, lo potete montare su zoccolo o saldare direttamente alle rispettive piazzole del circuito stampato: in ogni caso fate in modo che l'angolo smussato guardi verso il lato corto esterno, ovvero dalla parte di D2. Disponete ordinatamente tutti i transistor, orientandoli come mostra l'apposito disegno, quindi saldateli, poi fate lo stesso con il regolatore 78L05 in case TO-92 (somiglia ad un BC547, quindi occhio a non fare confusione). Infilate successivamente i componenti che mancano, e non dimenticate di montare delle morsettiere a passo 5 mm per c.s. in corrispondenza dei punti di connessione con la linea entrante (L + e -) con la batteria e con il telefono (TEL). Non dimenticate la capsula microfonica electret, che deve essere del tipo a 2 fili e va collegata alle

PER IL MATERIALE

Tutto il materiale necessario per la realizzazione dell'infinity telefonico con DTMF è facilmente reperibile ad eccezione del microcontrollore programmato. Quest'ultimo (cod. MF267) è disponibile al prezzo di 30.000 lire e va richiesto alla ditta Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200. Presso la stessa azienda è anche possibile ordinare il relè telefonico della Teltone (cod. 5260-RETEL) disponibile al prezzo di 15.000 lire.

*traccia
rame in
scala 1:1*



saria corrente al regolatore U4 bypassando la resistenza R5. In questo caso l'assorbimento conta poco, tuttavia per non caricare eccessivamente la linea abbiamo previsto il supporto di una piccola batteria da 4,8 volt (4 stilo NiCd o NiMH in serie) collegata ai punti BAT, e capace di erogare la corrente necessaria a far lavorare correttamente la sezione di bassa frequenza, nella quale è inserito un amplificatore di potenza, sia pure limitato. L'accumulatore viene tenuto in carica durante i periodi in cui la linea è libera

periodi in cui non è richiesto l'ascolto: il piedino 7 (configurato come uscita) mantiene a livello logico alto i piedini 5, 6, 9, 10, portandoli a zero volt solamente a seguito del rilevamento del riaggancio da parte del relè (fronte di salita sul piedino 9 del PIC) così da spegnere il decoder quando non serve.

REALIZZAZIONE PRATICA

Detto questo possiamo passare a vedere come si costruisce l'infinity e in che

rispettive piazzole usando corti spezzoni di filo di rame nudo, oppure del cavetto schermato coassiale (lungo non più di 2÷3 metri) attestando la calza-schermo all'elettrodo che fa capo alla carcassa, e il conduttore centrale all'altro.

Sul circuito, il filo interno va alla piazzola di C12/R13, e la calza a massa (piazzola marcata col relativo simbolo). Infine potete inserire ciascuno degli integrati dual-in-line (TBA820, 8870, PIC16C84) nel rispettivo zoccolo, avendo cura di far combaciare le tacche di riferimento e badando di non piegare i terminali sotto il corpo.

A questo punto l'Infinity è pronto per funzionare: dovete solo collegargli la batteria ai morsetti + e - BAT, batteria che potete ottenere prendendo un portatile a 4 posti e inserendovi con il giusto verso altrettante stilo ricaricabili al NiCd, oppure NiMH, da 1,2 volt; assemblato il pacco verificate con un tester che ai capi vi siano effettivamente da 4 a 4,8 volt, segno che avete messo le batterie tutte giuste. Dopo procuratevi una presa volante per pile da 9 V, fissate il filo positivo (rosso o nero segnato) al morsetto +BAT ed il negativo (nero) al -BAT, quindi innestatevi il pacco appena preparato.

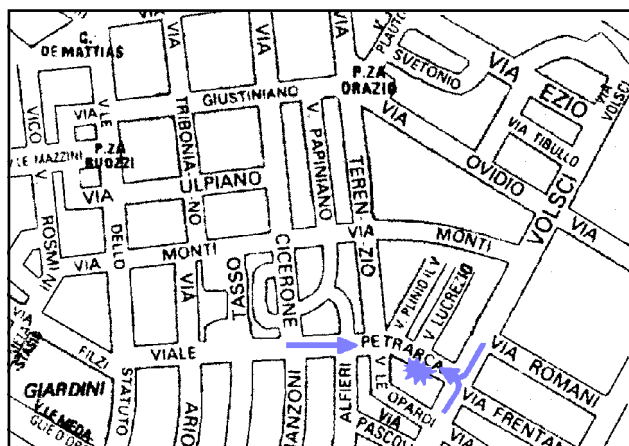
INSTALLAZIONE E COLLAUDO

Per l'installazione è consigliabile posizionare la scheda in un luogo asciutto e dove non tocchi con parti sotto tensione, o comunque di metallo: va bene una scatola ad incasso per impianti elettrici, fatta di plastica. Per fare bene le cose consigliamo di interrompere il doppino Telecom nel punto in cui entra nell'ap-



partamento da sorvegliare, indipendentemente da quale sia la stanza in cui volete piazzare il microfono e quindi l'Infinity: così facendo il relè ed il microcontrollore possono sentire lo sgancio ed il riaggancio di tutti gli apparecchi collegati, e non di uno solo, evitando di essere sorpresi da una persona che va a fare una telefonata in un'altra stanza. Infatti se abbiamo un'utenza con due telefoni e colleghiamo la scheda in serie ad uno di essi, può succedere che questa, attivata da noi a distanza dopo il riaggancio, non si accorga di quanto potrebbe avvenire sull'altro apparecchio: se la persona spiata va nella stanza dove si trova il secondo telefono e (casualmente o meno) alza la cornetta per fare una chiamata, l'Infinity ovviamente non si staccherebbe, e andrebbe disattivato a

distanza con il bitono. E' vero che avendo a che fare con telefoni in multi-frequenza il distacco avverrebbe alla prima cifra, se l'utente componesse i numeri senza badare all'assenza del tono di centrale, però non sarebbe il massimo: già, perché un telefono collegato a monte del circuito non sarebbe rilevato dal relè di linea, quindi non potrebbe fare alcuna chiamata senza che l'Infinity venisse prima disattivato a distanza, o dall'erronea composizione di un numero da una tastiera DTMF. Insomma, per evitare difficoltà interrompete il doppino entrante nel locale da sorvegliare, dirottatelo ai punti + e - L, quindi collegate la parte di linea che va ai telefoni usando uno spezzone di cavo telefonico che faccia da prolunga, ai morsetti TEL; badate che il circuito è accoppiato in continua e non ha alcun ponte raddrizzatore che mantenga costante la polarità all'ingresso per cui è indispensabile applicare la linea secondo un preciso verso: allo scopo prendete un tester e disponetelo alla misura di tensioni continue con fondoscala di 50÷200 volt, quindi toccate il doppino con i puntali e fate in modo che la lettura sia positiva (lancetta che si sposta a destra, o nessun segno sul display dello strumento, se è a cristalli liquidi) allorché il filo che sta sul puntale + è il positivo, mentre l'altro è il negativo. Collegate dunque il positivo al morsetto +L ed il negativo al -L. Ora il cablaggio è sistemato e potete mettere la scheda nel proprio alloggio, avendo cura di nascondere anche il pacco-batterie senza farlo toccare direttamente con il lato delle saldature. Ricordate che non serve alimentazione esterna, ma fate in modo di caricare bene le stilo prima di collegarle al circuito.



L. E. D. s.r.l.
Componenti Elettronici
per Hobbisti

CONCESSIONARIO KIT



**FUTURA
ELETTRONICA**

ELETTRONICA

Viale Petrarca, 48/50

Tel. 0773 / 697719 - Fax 663384

04100 LATINA

CONTROLLER SERIALE CON BUS DI ACQUISIZIONE

Periferica per Personal Computer che, collegata alla linea seriale RS232-C, consente di gestire fino ad 8 carichi indipendenti mediante uscite a relè, e di leggere la condizione logica di altrettanti ingressi.

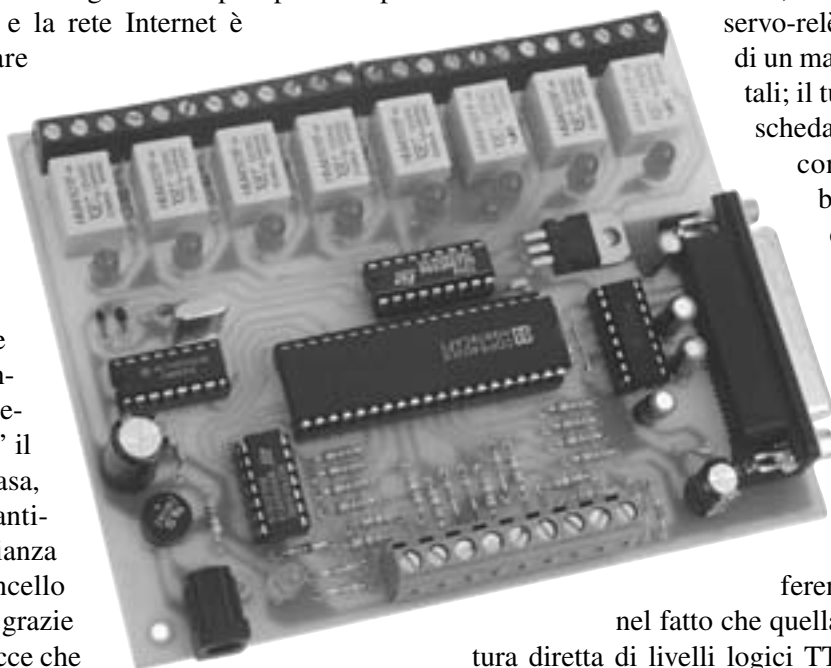
di Dario Marini

Il computer è ormai considerato un dispositivo tuttofare, al quale la tecnica moderna e la fantasia delle persone cercano di assegnare sempre più compiti. Utilizzando il PC e la rete Internet è possibile scaricare informazioni dalle banche dati di tutto il mondo e acquistare on-line qualsiasi oggetto o servizio, ma anche lasciare che il sempre più potente calcolatore domestico diventi un po' il maggiordomo di casa, provvedendo all'antifurto, alla sorveglianza dei locali, al cancello elettrico; tutto ciò grazie ad apposite interfacce che sin da oggi è possibile realizzare e mettere in opera. Ogni dubbio in proposito potete togliervelo osservando il circuito proposto in queste pagine: un'interfaccia collegabile ad una delle

porte seriali del PC (COM1, COM2...) in grado di controllare fino ad 8 carichi l'uno indipendentemente dal-

l'altro, mediante semplici relè o servo-relè e di acquisire lo stato di un massimo di 8 ingressi digitali; il tutto implementato in una scheda compatta e realizzata con componentistica di basso costo. L'unità descritta in questo articolo non è una totale novità, essendo in sostanza una variante della scheda di controllo/acquisizione analogica già pubblicata nel fascicolo numero 33 della nostra rivista. La differenza tra i le due schede sta

nel fatto che quella di oggi consente la lettura diretta di livelli logici TTL/compatibili, e non di valori analogici. E' perciò indicata nell'automazione, poiché consente di attivare un carico e verificarne l'effetto, oppure di tenere sotto controllo delle linee o dei sensori con uscita a relè o in ogni caso la cui uscita



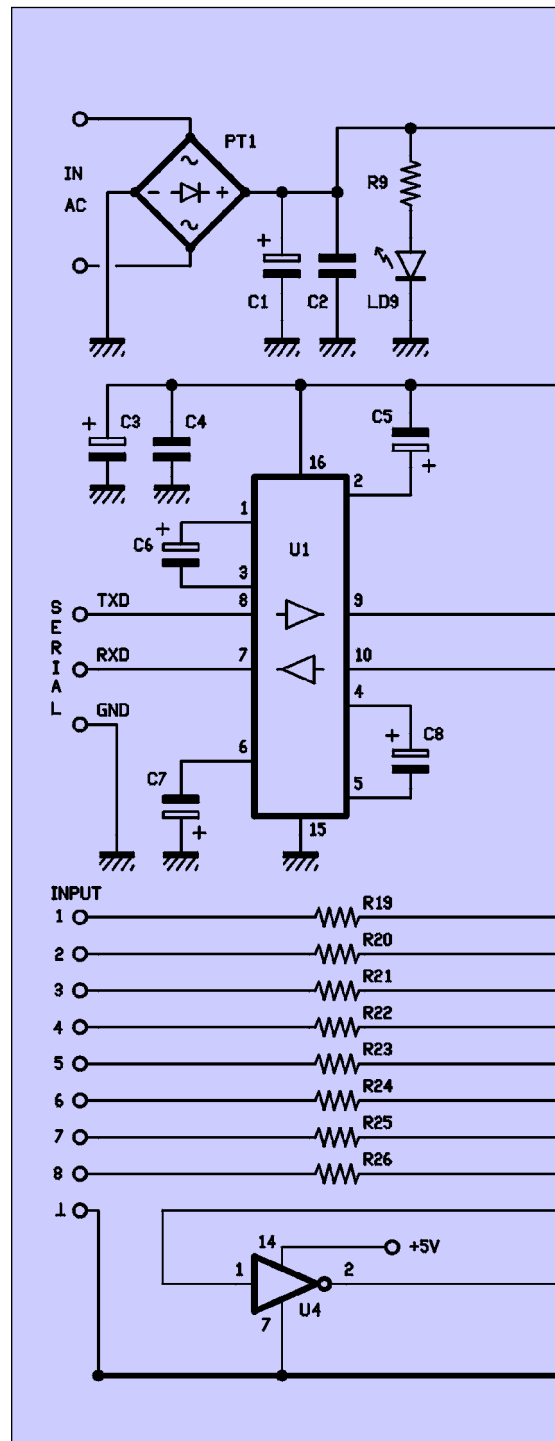
SCHEMA ELETTRICO

(0/5V) come previsto dallo standard EIA RS232-C.

Alla gestione dei carichi, ovvero degli 8 relè di uscita, provvede il bus dati RR1÷RR8 dal quale si prelevano in forma parallela gli otto bit ricevuti sul canale seriale (pin 20, RRI); un line-driver ULN2803 collegato a tale bus provvede a controllare le bobine dei relè dando loro la corrente che serve. Il componente in questione è un chip a 18 piedini dual-in-line che contiene otto darlington pilotabili con segnali di tipo TTL capaci di erogare in uscita (sul collettore) fino a 500 milliampère; il funzionamento di ogni sezione è in modo "sink", ovvero le uscite realizzano degli interruttori verso massa, essendo del tipo open-collector. A ciascuno stadio dell'ULN2803, eccitato direttamente da uno dei bit di uscita dell'UART U5 (1 in ingresso provoca zero logico alla rispettiva uscita) è collegata la bobina di un relè: ciascuna di queste dispone di un diodo luminoso collegato in parallelo e protetto da un'apposita resistenza che accendendosi permette di visualizzare la situazione della propria uscita, ovvero se è attivata (relè eccitato = led acceso) o a riposo (led spento).

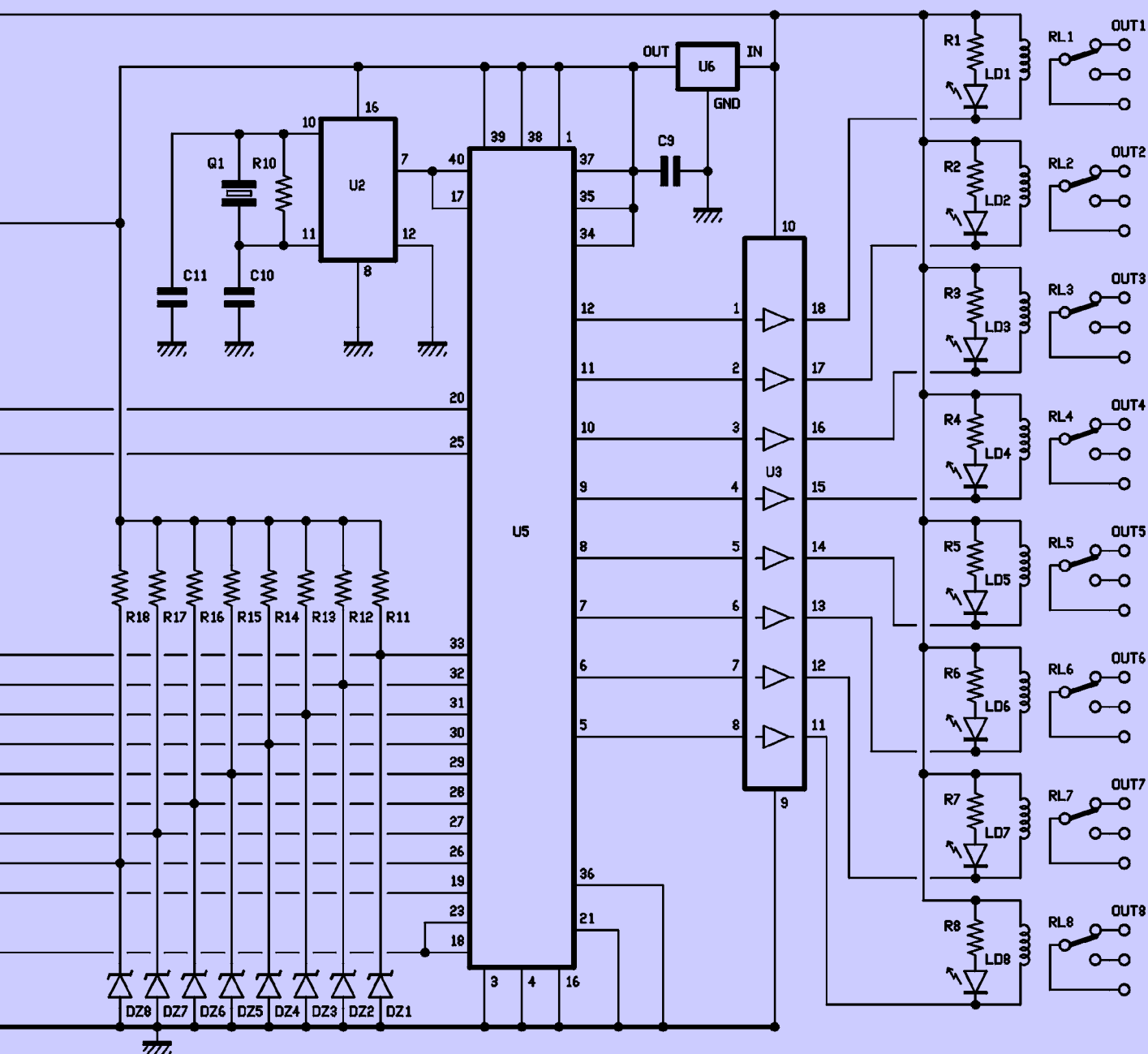
All'alimentazione della scheda provvede il ponte a diodi PT1, che raddrizza la tensione alternata di ingresso ($9\div 10$ Veff.) portando ai capi dei condensatori C1 e C2 una differenza di potenziale continua che per prima cosa fa accendere il led LD9: esso fa da spia di presenza-rete. Alla logica provvede un regolatore di tensione integrato (U6) che preleva i 12 volt applicati al plug di ingresso ricavandone 5 ben stabilizzati che poi manda all'UART, al generatore di clock U2, ed al convertitore TTL/RS232-C U1. Notate che la presenza del ponte a diodi permette anche di alimentare tutto in continua (con $12\div 15$ volt) nel qual caso si ha il vantaggio di non doversi curare della polarità del collegamento: infatti tra i punti + e - del PT1 si ha sempre e solo una polarità, quella giusta, indipendentemente dal verso della tensione applicata ai morsetti IN AC.

Quanto detto fin qui dovrebbe aver dato un'idea di massima del funzionamento della periferica, per comprendere il quale conviene però soffermarsi sull'elemento principale, quello che



48

schema elettrico

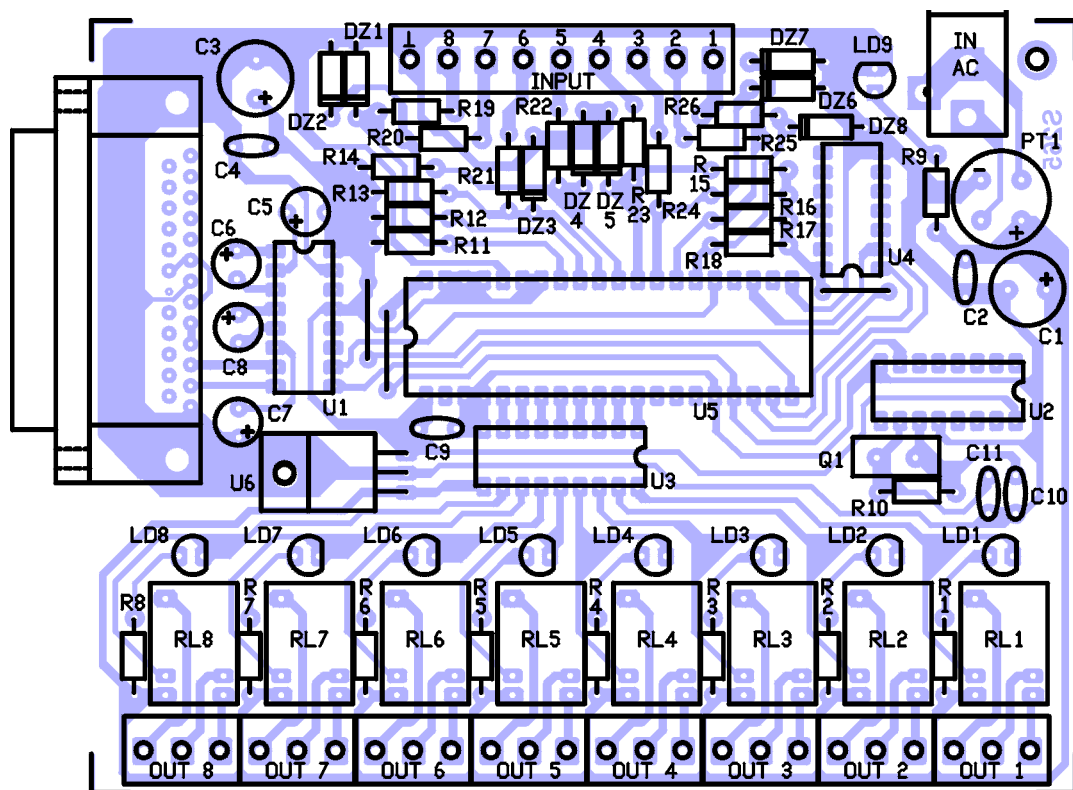


li. Rappresenta la soluzione ideale per comunicare con la RS232-C del computer, perché è il complemento di quello che si trova in esso e che a sua volta trasforma i livelli del bus dati interno della mainboard in informazioni sequenziali. Il CDP6402 è un integrato CMOS prodotto dall'Harris e incapsulato in case plastico dip a 20+20 piedini, garantisce una velocità di comunicazione maggiore di 200 Kbit/s. a 5V e di 400 Kbit/s. a 10V di alimentazione. E' inoltre l'ideale per la nostra applica-

zione: normalmente si trova in ricezione ed attende l'arrivo di dati sull'ingresso seriale, localizzato al piedino 20 (RRI) allorché, eccitato dal bit di start, acquisisce i successivi impulsi e li smista ciascuno alla rispettiva uscita. L'UART riconosce il formato standard della comunicazione seriale, che prevede 8 bit di dati preceduti da un bit di start e seguiti da uno di parità (0 se la somma degli 8 bit dà un numero decimale pari, 1 se invece esce un risultato dispari) e si eccita all'arrivo del primo;

sapendo la velocità di trasferimento (Baud-Rate, impostato uguale a quello delle COM del PC) conosce esattamente la durata di ciascun impulso, quindi attiva un demultiplexer che, dopo il fronte di discesa del bit di stop, porta lo stato dell'ingresso RRI per un breve periodo ed in sequenza alle 8 uscite del bus parallelo, ricostruendo il byte originario. In parole povere, durante l'intervallo relativo al primo bit collega RRI con il buffer dell'uscita RBR1, durante quello del secondo connette il

piano di cablaggio



COMPONENTI

R1: 1 Kohm
R2: 1 Kohm
R3: 1 Kohm
R4: 1 Kohm
R5: 1 Kohm
R6: 1 Kohm
R7: 1 Kohm
R8: 1 Kohm
R9: 1 Kohm
R10: 10 Mohm
R11: 3,3 Kohm
R12: 3,3 Kohm
R13: 3,3 Kohm
R14: 3,3 Kohm
R15: 3,3 Kohm
R16: 3,3 Kohm
R17: 3,3 Kohm
R18: 3,3 Kohm
R19: 390 Ohm
R20: 390 Ohm

R21: 390 Ohm
R22: 390 Ohm
R23: 390 Ohm
R24: 390 Ohm
R25: 390 Ohm
R26: 390 Ohm
C1: 470 μ F 25VL elett.
C2: 100 nF multistrato
C3: 220 μ F 16VL elett.
C4: 100 nF multistrato
C5: 1 μ F 16VL elett.
C6: 1 μ F 16VL elett.
C7: 1 μ F 16VL elett.
C8: 1 μ F 16VL elett.
C9: 100 nF multistrato
C10: 22 pF ceramico
C11: 22 pF ceramico
DZ1: Zener 5,1V 1/2W
DZ2: Zener 5,1V 1/2W
DZ3: Zener 5,1V 1/2W
DZ4: Zener 5,1V 1/2W
DZ5: Zener 5,1V 1/2W

DZ6: Zener 5,1V 1/2W
DZ7: Zener 5,1V 1/2W
DZ8: Zener 5,1V 1/2W
LD1: Led rosso 5 mm.
LD2: Led rosso 5 mm.
LD3: Led rosso 5 mm.
LD4: Led rosso 5 mm.
LD5: Led rosso 5 mm.
LD6: Led rosso 5 mm.
LD7: Led rosso 5 mm.
LD8: Led rosso 5 mm.
LD9: Led verde 5 mm.
U1: MAX232
U2: 74HC4060
U3: ULN2803
U4: HFC40106
U5: CDP6402
U6: Regolatore 7805
RL1: Relè 12V min
RL2: Relè 12V min
RL3: Relè 12V min
RL4: Relè 12V min

RL5: Relè 12V min
RL6: Relè 12V min
RL7: Relè 12V min
RL8: Relè 12V min
PT1: Ponte diodi 1A
Q1: Quarzo 2,4576 MHz

Varie:

- plug di alimentazione da CS;
 - zoccolo 7+7 pin;
 - zoccolo 8+8 pin (2 pz.);
 - zoccolo 9+9 pin;
 - zoccolo 20+20 pin;
 - morsettiere 3 poli (11 pz.);
 - Presa 25 poli canon da c.s. 90°;
 - stampato cod. S265.
- (Tutte le resistenze sono da 1/4 watt al 5%)

solito ingresso all'output RBR2 del secondo bit del bus parallelo, e via di seguito fino all'ottavo. Legge inoltre il bit di parità spedito dal computer lungo il canale seriale e lo confronta, in una rete logica, con quello che ricava

facendo la somma degli 8 bit dei dati: se i due combaciano il buffer di uscita si attiva lasciando prelevare dai pin RBR1÷RBR8 i segnali paralleli, altrimenti lo stesso viene posto in three-state e verrà azzerato alla successiva

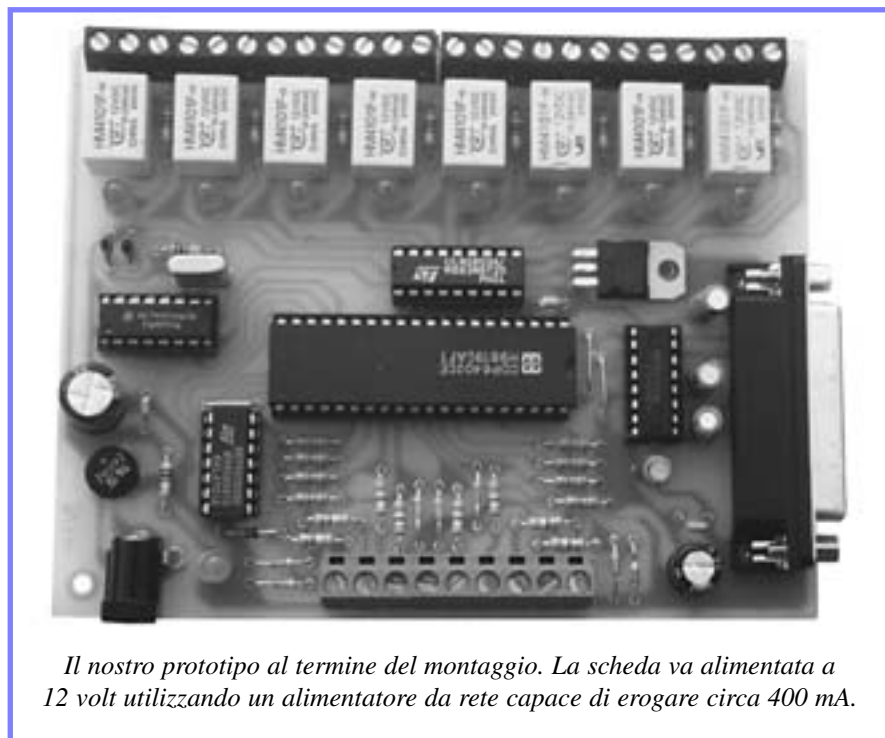
ricezione (alla commutazione 1/0 del pin 18, per la precisione...) pertanto i dati rilevati, considerati non validi, non escono dal bus di ricezione RRLn. Tale bus rammentiamo è collegato agli ingressi del line-driver U3 (ULN2803)

che provvede al controllo dei relè nel modo già descritto. Riguardo al funzionamento inverso, cioè alla trasmissione verso il PC, l'UART U5 dispone di una seconda sezione che opera sostanzialmente alla rovescia rispetto a quanto abbiamo visto: c'è un secondo bus dei dati, stavolta costituito da 8 ingressi, facente capo ai pin TBR1÷TBR8 (pin 26÷33) ed un'uscita seriale (TRO) collegata al pin 25. Il chip va in trasmissione automaticamente subito dopo aver ricevuto e completato la procedura di ricezione: in pratica ad ogni ciclo di RX, segue sempre uno di TX, e ciò senza l'intervento di altri elementi esterni. Il CDP6402 preleva i dati sul bus TBRn e con il multiplexer interno li dispone uno ad uno in fila nella linea di trasmissione (piedino TRO) secondo la solita temporizzazione dettata dal clock esterno e comune alla conversione seriale/parallelo, in modo che il computer possa leggerli senza difficoltà alcuna. Ovviamente davanti al byte viene inserito un bit di start, ed alla fine il bit di parità (calcolato dalla logica interna sugli 8 bit trasmessi)

dovrebbe bastare a comprendere, seppure a grandi linee, il funzionamento del circuito. Ma se volete saperne di più possiamo scendere nei dettagli e vedere cosa accade passo per passo nel CDP6402 partendo dalla ricezione: i dati in forma seriale giungono dalla porta RS232-C del computer, attraverso il converter MAX232, al pin RRI (20) quindi, a trasmissione ultimata, si presentano in parallelo alle 8 uscite siglate RBR1÷RBR8. Per segnalare che i dati sono stati ricevuti correttamente e quindi trasferiti al bus di uscita, il piedino DR (19, Data Ready) assume il livello logico alto, e vedremo tra breve che tale criterio assume importanza determinante nel far procedere la sequenza di funzionamento del chip Harris, che altrimenti alla fine ogni ciclo di ricezione non invierebbe alcun dato al computer. Per predisporre l'UART a ricevere un nuovo byte occorre dare un impulso di reset, cosa realizzabile mandando /DRR (piedino 18) a livello basso; tale operazione forza allo stato zero il predetto filo DR segnalando perciò che non è disponibili

(17) che deve avere una frequenza pari a 16 volte il Baud-Rate, ovvero la velocità di trasferimento dei dati: il valore impostato è 9600 bit/s. per ottenere il quale occorre partire da circa 153 KHz, ottenuti grazie al contatore/divisore U2, il cui oscillatore principale lavora a 2,45760 Mhz. Notate che per praticità abbiamo unito i piedini di ingresso 40 e 17 dell'U5(RRC e TRC) così da pilotare con un solo segnale di clock le due sezioni ricevente e trasmittente semplificando il circuito. Quanto al 74HC4060, è stato configurato per ottenere un fattore di divisione 1/16, infatti preleviamo l'uscita dal piedino 7 corrispondente a Q4, ovvero 2 alla quarta e quindi 16: siccome il quarzo oscilla a 2,4576 MHz, vediamo che dividendo per 16 otteniamo un clock appunto di 153600 Hz, il valore ideale per far funzionare il canale seriale a 9600 Baud (il CDP6402 vuole proprio una frequenza di clock di $9600 \times 16 = 153600\text{Hz}$).

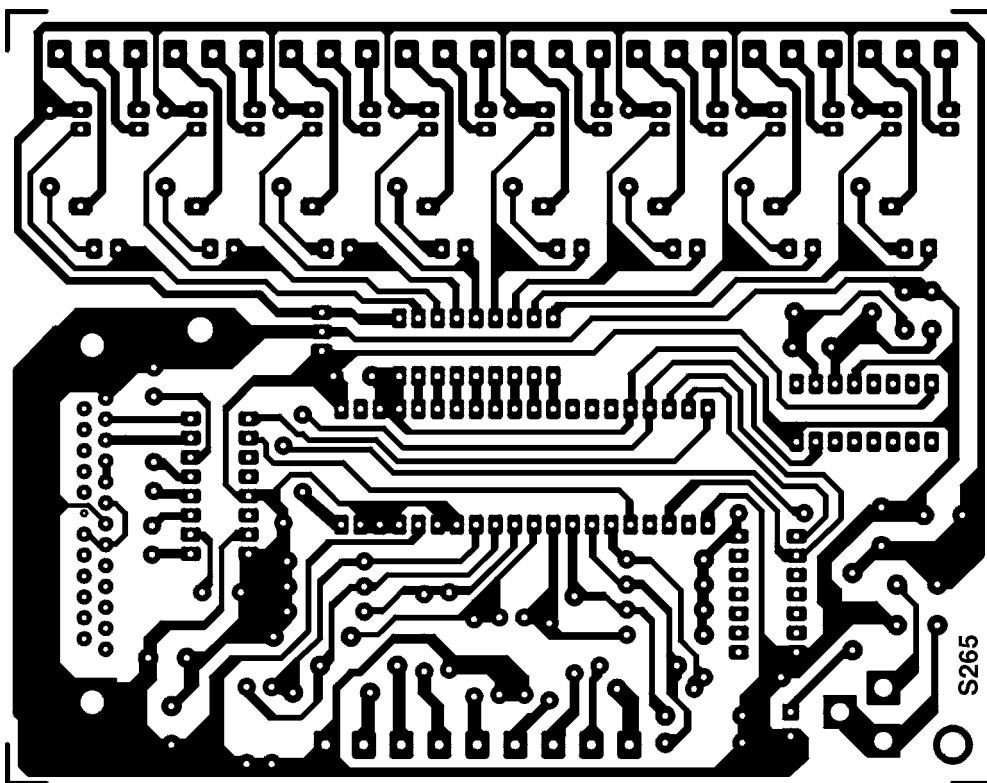
Terminata la procedura di ricezione dei dati il chip commuta automaticamente in trasmissione, allorché disabilita il canale TX e legge lo stato logico di ciascuno degli input del bus composto dagli ingressi TBR1÷TBR8. Va ora notato che, per effetto della connessione realizzata con la porta NOT U4, lo stato logico presente sul piedino 19 condiziona quello dei pin 18 e 23, realizzando una sorta di loop che permette di triggerare l'UART in modo da acquisire e trasmettere i dati degli 8 input senza alcun segnale esterno, ma facendo tutto da solo. Infatti a seguito della transizione 0/1 logico sul piedino 19, dovuta al termine della fase di ricezione (DR passa allo stato alto quando i dati escono sul bus RBRn) la U4 fa in modo da applicare lo zero ai pin 18 e 23, resettando il registro di ricezione. Finito l'impulso l'uscita della NOT torna ad assumere l'1 logico, condizione che innesca la fase di invio dei dati letti agli otto ingressi: il passaggio 0/1 sul pin /TBRL (23) fa sì che gli 8 bit vengano trasferiti ad un registro interno all'UART detto Transmitter Buffer Register (TBR, appunto) dal quale saranno trasmessi non appena sarà stato completato l'invio di un eventuale byte precedente. Si osservi che il piedino TBRE (22) va a livello alto una volta completato il trasferimento dal



Il nostro prototipo al termine del montaggio. La scheda va alimentata a 12 volt utilizzando un alimentatore da rete capace di erogare circa 400 mA.

quindi quello di stop; terminata la fase di invio l'UART si ripristina e torna automaticamente in ricezione, attendendo un nuovo impulso di start sul piedino RRI (20) per riprendere un altro ciclo. Quanto abbiamo spiegato

le alcuni nuovo dato, e resetta il buffer contenente i dati precedenti, ma non il latch di uscita, ovviamente. Il funzionamento della sezione di ricezione è assicurato e scandito dal segnale di clock applicato al piedino RRC

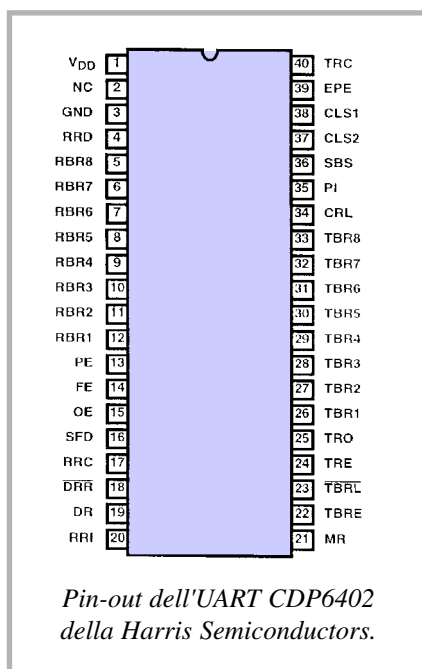


*traccia rame
in dimensioni
reali*

bus d'ingresso al registro TBR, mentre un altro pin di controllo (24, TRE) assume l'1 logico una volta terminata l'operazione di trasmissione lungo il filo di uscita TRO (pin 25); sono comunque segnali che non usiamo, e che citiamo soltanto a titolo informativo. Analogamente a quanto visto per la ricezione, il segnale di clock ha una frequenza di 16 volte il Baud-Rate, ed è per questo che ci risulta comodo mettere in comune il piedino TRC (40) con l'RRC. Terminato l'invio dei dati lungo la linea seriale l'UART si ferma, ed attende l'arrivo di nuovi impulsi (bit di start) sul pin 20, nel qual caso avvia un nuovo ciclo con le stesse modalità appena viste.

Per quanto riguarda l'interfaccia vera e propria, la scheda è connessa al computer tramite una linea a 2 fili + massa, che sono poi TXD (pin 2) ed RXD (pin 3) della porta seriale e la relativa Signal Ground; poiché il resto della logica funziona con livelli TTL del tipo 0/5V, l'integrato MAX232 provvede alla necessaria conversione: lo standard EIA RS232-C dispone che per il canale dati lo zero logico (Space) equivalga a +12 volt, e l'1 (Mark) a -12V. Il MAX232 trasforma in livello logico alto TTL (+5V) la tensione negativa

(Mark) applicata al proprio piedino 8 e compresa tra -8 e -15 volt, e in zero logico (0V) quella positiva (Space) entro lo stesso range, sempre fornita al predetto pin 8. In trasmissione provvede invece a traslare lo stato 1 TTL applicato al piedino 10 in -10V (circa) uscenti dal 7, ovvero a convertire lo zero logico dato sempre al solito pin 10 in +10V che escono dal 7.



Giunti a questo punto riteniamo sia il caso di fare qualche osservazione sul significato dei dati trasmessi dal PC e sull'utilizzo della routine in QBasic 8180.BAS.

IL SOFTWARE

Lo stato degli otto relè di uscita rappresenta quello degli altrettanti bit estratti dal byte che il computer invia lungo la seriale, perciò ciascuno di essi ha un peso binario e si identifica con un bit, ed è eccitato se il medesimo vale 1 ed a riposo se invece è zero. La cosa è abbastanza logica considerando che di fatto utilizziamo un UART e che quindi possiamo avere in forma parallela e quindi contemporaneamente su otto linee diverse, un byte di 8 bit.

Pertanto per poter attivare un determinato relè occorre generare un byte che contenga il corrispondente bit ad uno logico. Nel circuito le corrispondenze sono le seguenti: D0=RL1, D1=RL2, D2=RL3, D3=RL4, D4=RL5, D5=RL6, D6=RL7, D7=RL8. Volendo fare un esempio, per far scattare RL8 bisogna che il byte sia del tipo 10000000, dove l'uno più a sinistra è quello di peso maggiore (ottavo bit). Per controllare le uscite della scheda il

software forza il computer a mandare sulla porta seriale un numero, espresso in forma binaria ad 8 bit, tale per cui i livelli logici 1 corrispondono ai relè da

binario 8, che in decimale è formato dalla somma $0 \times 128 + 0 \times 64 + 0 \times 32 + 0 \times 16 + 1 \times 8 + 0 \times 4 + 0 \times 2 + 0 \times 1 = 8$, il che significa che per eccitare

Per gestire la nostra interfaccia abbiamo realizzato un apposito software in Visual Basic, la cui videata principale è raffigurata in questo box.

attivare e gli zeri a quelli che invece devono rimanere a riposo. Chiaramente ciascun relè ha un proprio numero di comando, mentre per attivarne più di uno basta formare varie combinazioni di bit ad 1 logico. Un esempio può chiarire la cosa: il RL4, del quale sappiamo che scatta se in seriale arriva la combinazione 00001000, è associato ad un byte corrispondente al numero

RL4 il computer deve generare il numero 8. Per fare altri esempio supponiamo che il software trasmetta il 20, rappresentato in binario ad 8 bit con 00010100: in tal caso si attiverebbero i relè relativi ai bit DB2 e DB4, quindi RL3 e RL5. La combinazione 00000000, cioè zero binario, mantiene tutti i relè a riposo, mentre il numero 256, corrispondente a 11111111 binario, li fa scattare dal primo all'ultimo.

Oltre a produrre le combinazioni determinate dai pulsanti a video (quelli quadrati da 1 ad 8 visibili sul pannello di comando sotto Windows) la routine sviluppata in QBasic (8I8O.BAS) effettua l'invio del byte che causa l'inizio della conversione tramite l'istruzione "print#10"; successivamente, tramite l'istruzione "get", viene prelevato lo stato degli ingressi.

Ovviamente, a causa della struttura dell'hardware della scheda, se non viene mutato manualmente lo stato dei relè premendo uno dei bottoni virtuali l'UART non aggiorna in tempo reale la condizione degli 8 input TTL; tuttavia per aggirare l'ostacolo ed evitare questa limitazione, il programma invia continuamente il byte equivalente all'ultima impostazione data per i relè: così facendo il CDP6402 è forzato ad

Cliccando su un pulsante virtuale si commuta l'uscita corrispondente e il relè associato; l'indicatore sul pannello cambia colore. Signal In indica la presenza o meno del rispettivo ingresso digitale

SET DI 1000 RESISTENZE

Ideale per il tuo laboratorio, e per tutti coloro che muovono i primi passi nel mondo dell'elettronica.



La confezione comprende tutti i valori commerciali di resistenza con tolleranza del 5% e potenza di 1/4 di Watt. I quantitativi dei singoli valori sono differenti: le resistenze più utilizzate sono in quantità maggiore rispetto ai valori meno usati.



La confezione di oltre 1000 resistenze (Cod. SET1000) è disponibile al prezzo di lire 25.000 presso:

FUTURA ELETTRONICA

V.le Kennedy, 96 - 20027 RESCALDINA (MI)
Tel. (0331) 576139 r.a. - Fax (0331) 578200

```

REM *****
REM File: 8I8O.BAS Data: 10/10/98
REM CONTROLLO 8 OUTPUT 8 INPUT DIGITALI CON PORTA RS 232
REM (C) 1998 Futura Elettronica snc
REM *****

```

```
DIM b AS STRING * 1
```

```
OPEN "COM2:9600,N,8,1" FOR RANDOM AS #10
```

```
DO
```

```
  indietro:
```

```
    a$ = ""
```

```
    DO WHILE a$ = "" OR VAL(a$) < 0 OR VAL(a$) > 255
```

```
      CLS
```

```
        PRINT "Digita valore di OUTPUT da 0 a 255 (A=abbandona) ";
```

```
        INPUT a$
```

```
    LOOP
```

```
    IF a$ = "a" OR a$ = "A" THEN
```

```
      CLOSE #10
```

```
    END
```

```
  END IF
```

```
  PRINT #10, CHR$(VAL(a$));
```

```
  GET #10, 1, b
```

```
  PRINT "Ingressi = "; ASC(b)
```

```
  SLEEP 5
```

```
LOOP
```

Listato del programma in QBasic adatto a controllare la nostra interfaccia. Il software consente di gestire lo stato di ogni singolo relè e di leggere lo stato degli ingressi applicati agli 8 input della scheda.

eseguire ripetuti e costanti cicli di Read/Write. In ultimo, prima di passare alla pratica, notate che l'UART quando trasmette lo stato degli 8 ingressi lo fa esprimendolo in forma ad 8 bit, ciascuno dei quali rappresenta una linea: quindi 11111111 significa che tutte sono aperte, ed i rispettivi pin del CDP6402 si trovano ad 1, mentre 00000000 sta per tutte a massa (0 logico). I bit sono ovviamente in ordine come indicato dalla tabella della verità riportata in queste pagine.

REALIZZAZIONE PRATICA

Detto ciò vediamo adesso come si realizza il tutto partendo dal circuito stampato disegnato per costruire la periferica seriale: in queste pagine trovate la relativa traccia del lato rame (in scala 1:1) che dovrete seguire per ricavare la pellicola con la quale procedere alla fotoincisione. Incisa e forata la basetta potete iniziare il montaggio con le resistenze e i diodi al silicio, prestando la dovuta attenzione alla polarità di questi ultimi; realizzate poi i tre ponticelli utilizzando avanzati dei terminali dei pezzi appena saldati. Sistemate gli zoccoli per gli integrati cercando di posizionarli ciascuno con la tacca di riferimento rivolta come mostra la disposizione

componenti illustrata in queste pagine, così da avere l'indicazione pronta per quando dovrete introdurre i rispettivi chip; passate ai condensatori, prestando la dovuta attenzione alla polarità degli elettrolitici. Inserite e saldate il connettore DB25 femmina a vaschetta (deve essere del tipo con terminali a 90° per stampato...) nei rispettivi fori, spingendolo a fondo e stagnando tutti i pin per avere un assemblaggio stabile e robusto, dopodiché potete montare uno ad uno gli otto relè miniatura da 12 volt, che dovranno essere di tipo ITT-MZ o compatibile. Proseguendo infilate e saldate i led, ricordando che il terminale di catodo sta dalla parte smussata, il quarzo da 2,4576 MHz (non ha alcuna polarità...) il ponte raddrizzato-

re (stavolta fate attenzione alla polarità) la presa plug da stampato per l'alimentazione, e il regolatore integrato 7805: questo deve stare con la parte metallica appoggiata alla superficie della basetta. Per facilitare le connessioni di I/O e dell'alimentazione conviene montare delle morsettiere a passo 5 mm per c.s. Terminate le saldature e controllato il circuito potete infilare ciascun integrato nel proprio zoccolo, badando di far coincidere i riferimenti e di non piegarne i terminali.

A questo punto la scheda è pronta per l'uso: è sufficiente alimentarla con 12÷15 volt in continua utilizzando una batteria o un alimentatore da rete (meglio se provvisto di plug adatto alla presa su stampato) capace di erogare una corrente di 400 milliamperè. In alternativa è possibile applicare ai punti IN AC il secondario di un trasformatore da rete (220V/50Hz) che sia in grado di fornire 9 o 10 volt c.a. ed almeno 400 mA.

INSTALLAZIONE E COLLAUDO

Una volta preparata l'unità occorre predisporre il PC ad usarla: allo scopo potete utilizzare il software fornito su dischetti unitamente alla scatola di montaggio da installare direttamente da Windows (preferibilmente Windows 95 o 98) cliccando su Esegui, quindi specificando la linea di comando "a:setup". Inizia così il caricamento del programma in una directory (\WIN232) che viene creata appositamente sotto la root: quando tutto il disco 1 è stato utilizzato a video apparirà la richiesta di introdurre il secondo disco e poi il terzo.

ANCHE IN SCATOLA DI MONTAGGIO

L'interfaccia per Personal Computer con UART è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT265K) al prezzo di 108.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, le minuterie ed il cavo di collegamento al PC. La confezione comprende inoltre tre dischetti con il programma di gestione in Visual Basic e la routine di controllo generico in QBasic. Il solo software è disponibile anche separatamente al prezzo di 30.000 lire (SFW265). Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200, internet <www.futuranet.it>.

Terminata l'installazione appare la nuova finestra con la relativa icona: per entrare nel programma occorre puntare e cliccare tale icona, allorché in pochi istanti il monitor visualizza il pannello di controllo con 8 bottoni per il comando dei singoli relè, uno (Power Off) per

inesistente o già utilizzata da un'altra periferica" ed il bottone OK sul quale bisogna puntare per proseguire.

Il messaggio appare anche se dal pannello di comando si clicca sulla casella di un'altra COM e questa risulta occupata, ad esempio da mouse (solitamente

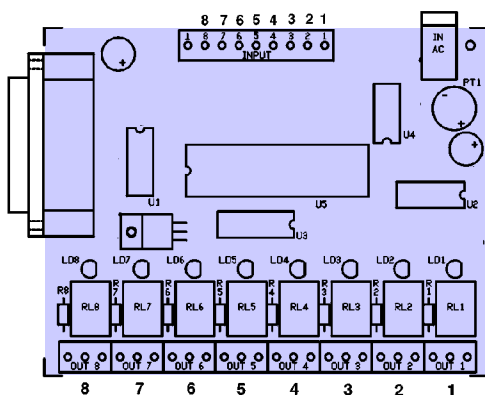
spia sottostante da rossa diventa nera, e al centro dello schermo appare il quadro Esci, all'interno del quale appare la domanda "Sei sicuro di voler uscire?" e sotto i bottoni Sì (evidenziato) e No; basta cliccare su Sì o premere ENTER sulla tastiera e si abbandona la procedura, tornando alla finestra precedente, ovvero al menù d'avvio di Windows 95. Ovviamente per collaudare la scheda bisogna, oltre ad alimentarla, connetterla al computer: il pannello virtuale funziona ugualmente, ma senza effetti pratici.

Per fare la connessione procuratevi un cavo di prolunga seriale avente da un lato un connettore femmina e dall'altro un maschio, ovviamente DB-25: la femmina va inserita nella seriale libera del computer mentre il maschio del cavetto va nel connettore presente sulla scheda. Tale operazione è bene sia eseguita a computer spento, onde evitare danni alla logica interna. Per l'uso ricordate che ogni relè sopporta una corrente di 1 ampère e può lavorare in circuiti alimentati a non più di 250 Vac: dovendo controllare carichi che assorbono di più o sottoposti a tensioni più elevate è possibile utilizzare RL1÷RL8 come piloti, eccitando con i loro scambi le bobine di servo relè di maggior portata.

Pensando all'impiego dell'unità come periferica del PC in un sistema di controllo globale, sappiate che gli input possono acquisire i livelli collegandoli a contatti puliti che chiudano a massa, ovvero ad uscite a transistor open-collector (le resistenze di pull-up sono già presenti...) di tipo NPN con emettitore a massa, che possano ovviamente mettersi a zero logico.

ingressi / uscite: tabella della verità

Morsetto numero	Numero bit	Peso bit
1	0	1
2	1	2
3	2	4
4	3	8
5	4	16
6	5	32
7	6	64
8	7	128



uscire, ed otto lampadine-spia ciascuna sotto uno dei predetti pulsanti; sopra ad essi vi sono ancora delle spie ma rettangolari, ognuna fatta per indicare di volta in volta se è stato attivato o disattivato il rispettivo relè. Vi è poi, in basso a sinistra, la zona riservata alla selezione della porta seriale alla quale connettere la scheda: puntando con il mouse e cliccando sulla rispettiva voce si abilita una delle COM disponibili (appaiono COM1 e COM2 se vi sono 2 seriali, oppure COM1, COM2, COM3 e COM4 se ve ne sono 4).

A proposito ricordate che in partenza il software si predispose per la COM2; se la seriale che cerca è già utilizzata all'avvio del programma appare il riquadro contenente la scritta "porta

te questo sta sulla COM1). Per mutare lo stato di un relè basta puntare e cliccare sul tasto che reca il suo numero: ad esempio volendo eccitare RL2 si deve azionare il bottone 2; l'attivazione è evidenziata dall'accensione a luce rossa della spia sovrastante (quadrata) mentre rilasciando il relè la predetta spia viene spenta ed appare nera. Ovviamente cliccando una volta si aziona il rispettivo relè, la volta successiva lo si ripone a riposo, eccetera. Quanto alle spie degli input, ciascuna di esse è nera quando la rispettiva linea è sconnessa (pin dell'UART ad 1 logico) e rosse se è chiusa a massa (pin a zero). Per uscire dal programma basta puntare con il mouse sul bottone Power Off e cliccare: la

RM ELETTRONICA SAS

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

rivenditore autorizzato:

**FUTURA
ELETTRONICA**

**NUOVA
ELETTRONICA**

G.P.E. Else Kit

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

RIVERBERO CON UNITA' A MOLLE

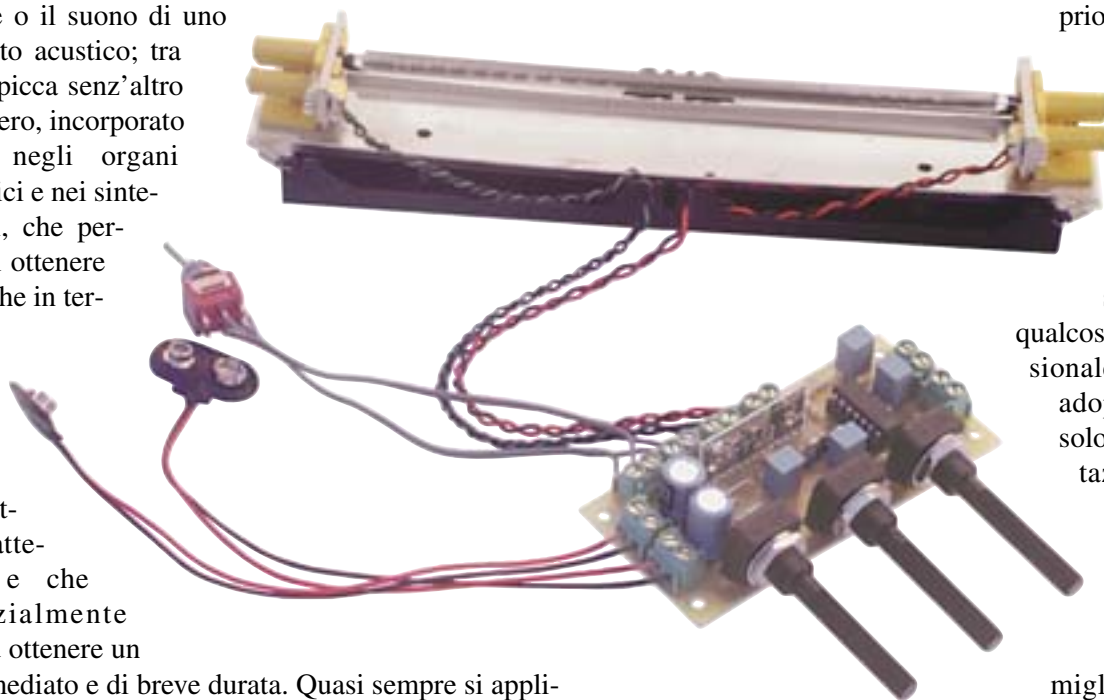
di Arsenio Spadoni

Chi suona o lavora in sala d'incisione, organizza spettacoli e concerti dal vivo all'aperto o in locali per il pubblico, ben conosce quanti effetti e sistemi esistono per deformare, modulare, arricchire la voce del cantante o il suono di uno strumento acustico; tra questi spicca senz'altro il riverbero, incorporato spesso negli organi elettronici e nei sintetizzatori, che permette di ottenere quello che in termini pratici può essere definito l'effetto "cattedrale" e che sostanzialmente porta ad ottenere un eco immediato e di breve durata. Quasi sempre si applica alla voce per dare quella profondità, quel tono vibrante e toccante che spesso esalta e scandisce le parole di un brano che così viene più sentito, avvertito da chi lo ascolta. Certamente almeno in un'occasione lo

abbiamo notato in un disco, un nastro, oppure nel canto dal vivo di un concerto od una festa di piazza, magari senza sapere che si chiamasse riverbero o che diavolo d'altro... Ora, in queste pagine, vogliamo proporre proprio la realizzazione di un apparecchio capace di ottenere l'effetto riverbero, e si tratta di qualcosa di professionale perché adopera non solo una circuizione ibrida, ma anche una linea di ritardo a molla, la migliore sotto tutti gli aspetti perché consente di operare su un segnale lineare e non richiede la conversione analogico/digitale e viceversa, indispensabile con dispositivi numerici che inevitabilmente

proprio la realizzazione di un apparecchio capace di ottenere l'effetto riverbero, e si tratta di qualcosa di professionale perché adopera non solo una circuizione ibrida, ma anche una linea di ritardo a molla, la migliore sotto

tutti gli aspetti perché consente di operare su un segnale lineare e non richiede la conversione analogico/digitale e viceversa, indispensabile con dispositivi numerici che inevitabilmente



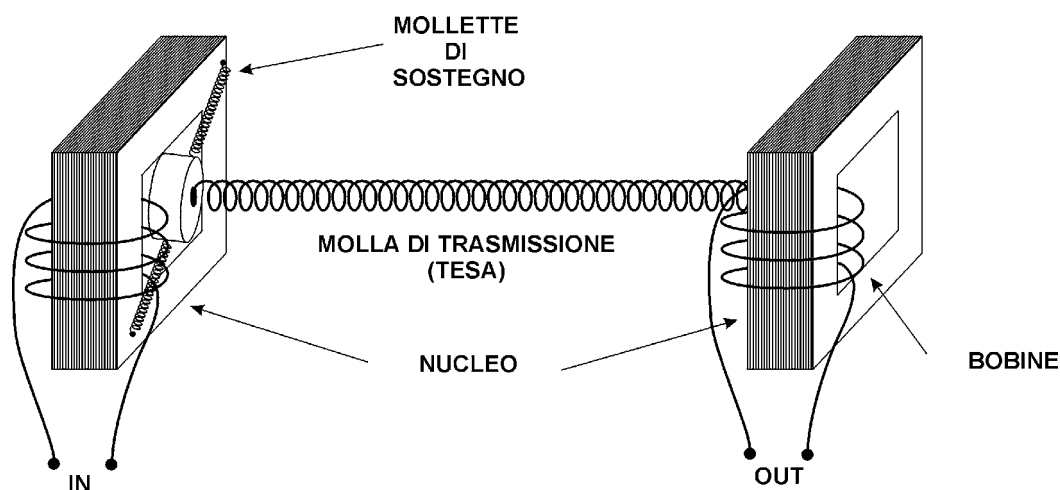
Nell'era del digitale alla riscoperta di timbri e tonalità degli albori dell'elettronica: ecco il progetto di un apparato di ottime prestazioni con unità a molla, capace di garantire l'effetto "cattedrale", con ritardo e profondità regolabili. Ideale per l'amplificazione in sala di registrazione e per le esibizioni dal vivo. Disponibile in scatola di montaggio.



determinano una certa distorsione ed una timbrica fredda, poco reale, metallica. Vediamo subito lo schema del relativo circuito elettronico con il quale possiamo farci un'idea abbastanza chiara della cosa: innanzitutto va detto che abbiamo previsto l'uso con i microfoni e pertanto l'ingresso accetta segnali

relativamente deboli, anche se grazie ad un interruttore è possibile applicare anche l'uscita di un mixer o di un preamplificatore, riducendo opportunamente il guadagno per evitare la saturazione. L'audio è poi applicato ad un modulo SMD ibrido che realizza l'effetto riverbero con l'aiuto della linea di ritardo

"spring", consentendo la regolazione della profondità e la miscelazione tra parte normale e segnale riverberato. Il tutto giunge poi all'uscita e da essa può essere prelevato per raggiungere l'ingresso di un preamplificatore o finale di potenza. Nei dettagli possiamo così spiegare il funzionamento: la BF data dal

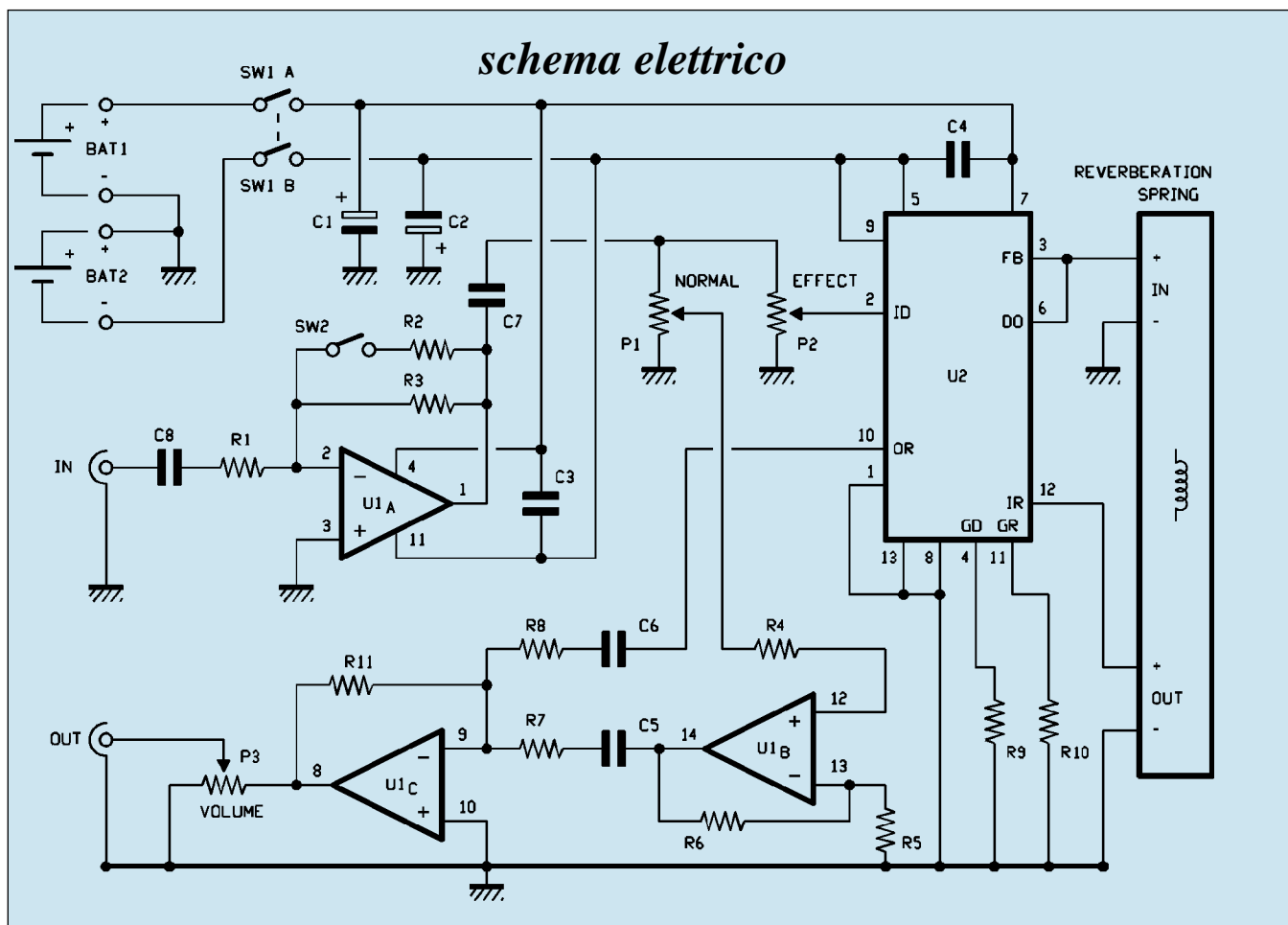


Il segnale audio fa muovere la membrana "IN" e la molla tesa la trasmette, sia pure con lieve ritardo, a quella "OUT"; la BF prelevata da questa costituisce il riverbero, da sommare all'audio originale.

microfono o uscente da un qualsiasi stadio di amplificazione della voce giunge al primo operazionale (U1a) configurato come invertente, che provvede ad elevarne il livello ovvero a fare da semplice buffer; lo decide la posizione dell'SW2, che opera sulla resistenza globale di controreazione. In pratica quando è aperto U1a guadagna

P2 possiamo invece prelevare il segnale destinato ad essere sottoposto al riverbero ed applicato perciò all'ingresso del modulo U2, l'ibrido SG2 della Telecontrolli: si tratta di un componente utilizzabile anche per pilotare le unità a molla e da noi impiegato secondo uno schema fornitoci direttamente dalla Casa costruttrice: contiene

tro P2 entra dal pin 2 e quindi viene rinforzato in potenza dal piccolo ampli che lo schema a blocchi mostra chiaramente, il quale ha come uscita il piedino 6; la retroazione che assicura il giusto guadagno (circa 25 volte) è realizzata parte all'interno e parte all'esterno, collegando il pin 3 al 6 secondo le istruzioni date dalla Casa. Dall'uscita



47 volte circa, ed è adatto a deboli ampiezze quali i pochi millivolt prodotti da un microfono magnetico a cardiode, mentre assicura guadagno unitario, quindi ideale quando ai morsetti IN si presenta l'audio prelevato ad esempio da un preamplificatore microfonico o da un mixer.

Tramite il condensatore di disaccoppiamento C7 il segnale risultante raggiunge due potenziometri posti in parallelo: P1 e P2; dal cursore del primo passa con R4 all'ingresso dell'operazionale U1b, connesso in modo non-invertente, ed esce con un'ampiezza pari al doppio di quella con cui è entrato; dal pin 14 l'audio "pulito" va al 9 dell'U1c mediante la rete C5/R7. Dal cursore del

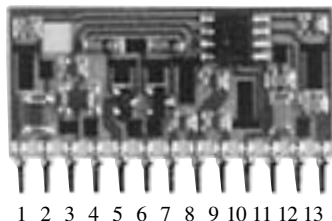
un amplificatore di piccola potenza con uscita (pin 6) a bassa impedenza e retroazione incorporata e facente capo al piedino 3, oltre ad uno stadio preamplificatore di ingresso (input al pin 11 e output al 10). Nell'applicazione ideale il segnale entra nel driver dal piedino 2 ed esce dall'uscita a bassa impedenza (piedino 6) pilotando il primo trasduttore dell'unità di riverbero a molla; dall'elemento finale di questa passa al preamplificatore di lettura entrandovi dal pin 11 ed uscendo poi, elevato di livello, dal 10, pronto per essere inviato ad un mixer o ad altro apparato BF. Nel nostro caso adoperiamo l'SG2 in modo canonico, nel senso che l'audio prelevato dal cursore del potenziome-

(OUT) dell'unità a molla la BF entra nello stadio preamplificatore dal piedino 12, dal quale esce amplificata di quasi 100 volte (il guadagno è stabilito dalla resistenza R10) tramite il 10.

L'UNITA' A MOLLA

Ora, per comprendere esattamente come funziona l'effetto bisogna innanzitutto sapere cos'è un'unità di riverbero a molla, e siccome crediamo siano in pochi ad esserne al corrente proviamo a spiegarlo in poche parole: si tratta di due trasduttori magnetodinamici, due specie di altoparlanti, le cui membrane mobili (saldamente collegate ciascuna ad una bobina mobile) si trovano

l'ibrido SG2 e le molle



Pin	Simbolo	Descrizione
1	GND	Massa
2	ID	Ingresso segnale
3	FB	Ingresso retroazione
4	GD	Controllo guadagno
5	-Vcc	Alimentazione (-9v)
6	OD	Uscita segnale
7	+Vcc	Alimentazione (+9v)
8	GND	Massa
9	-Vcc	Alimentazione (-9v)
10	OR	Uscita pre-ampli.
11	IR	Ingresso pre-ampli.
12	GR	Controllo guadagno
13	GND	Massa

Nel progetto di queste pagine la "parte del leone" è svolta indubbiamente dal modulo SMD SG2, un componente fatto proprio per essere usato da interfaccia per le unità di riverbero a molla: esse sono composte da due trasduttori uniti da una molla, racchiusi in una scatola ermetica, dei quali il primo è pilotato con un segnale audio e l'altro genera invece una tensione, che costituisce poi la BF riverberata. In pratica la membrana del primo elemento vibra a suon di musica e trasmette la vibrazione alla molla la quale, per sua natura, la riporta a sua volta -ripetutamente- sulla superficie del secondo trasduttore, via-via con ampiezza decrescente, creando l'effetto di riverbero.

Per questa struttura occorre un amplificatore driver con uscita a bassa impedenza per pilotare il primo trasduttore, che è solitamente a bobina mobile come un piccolo altoparlante da cuffia; serve poi un preamplificatore che elevi il debole segnale generato dal secondo elemen-

to, anch'esso a bobina mobile (una sorta di microfonino magnetico) e quindi caratterizzato da un notevole guadagno. All'interno dell'SG2 troviamo tutto questo: un finale di piccola potenza a bassa impedenza d'uscita (6 ohm) il cui ingresso è localizzato al piedino 2 e l'output è al 6; a quest'ultimo va collegato il pin 3, che è l'attacco della rete di retroazione interna. Sul 4 va messa una resistenza collegata verso massa, che determina il guadagno in tensione del finale ma può essere bypassata da un condensatore per rinforzare le alte frequenze: notate che l'amplificazione cresce all'aumentare del valore della resistenza (è massima se il pin 4 è lasciato aperto) e viceversa. Nel nostro circuito si tratta di R9, che vale 27 Kohm e garantisce un Voltage-Gain di circa 25 volte.

Riguardo al preamplificatore, lo usiamo come dispositivo d'ingresso necessario per elevare il segnale che arriva dal trasduttore ricevente dell'unità a molla: l'input è al piedino 12 mentre l'uscita è localizzata al 10; analogamente al driver abbiamo il piedino 11 per connettere a massa (pin 1, 8, 13) una resistenza con la quale ridurre il guadagno, che dallo schema elettrico del nostro riverbero risulta ammontare a 4,7 Kohm.

L'alimentazione per l'intero modulo deve essere duale, applicata ai pin 7 (la positiva) e 5/9 (la negativa) rispetto a massa: il 7 porta internamente corrente ai due stadi, mentre il ramo negativo è separato per preamplificatore d'ingresso e driver; precisamente il 5 è riferito a quest'ultimo ed il 9 al primo. L'assorbimento complessivo è di appena 3 milliampère.



L'unità a molla, il cuore del nostro circuito, è distribuita dalla ditta Futura Elettronica di Rescaldina (MI), tel 0331/576139.

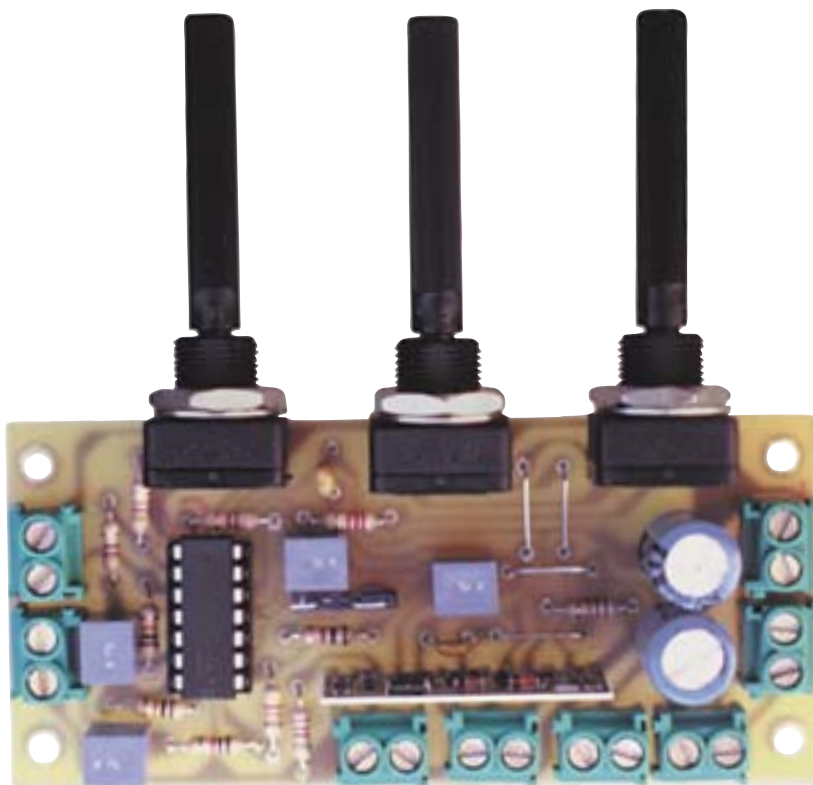
sospese localmente ed unite tramite una o più molle: sì, proprio delle molle come quelle che stanno in qualunque macchinario, meccanismo di piccole dimensioni; sono ovviamente realizzate con filo metallico sottile, quindi estremamente sensibili anche alle lievi vibrazioni prodotte dal funzionamento del trasduttore che sta all'ingresso.

Il collegamento elastico tra le due membrane fa sì che pilotando la bobina della prima con una tensione variabile, la quale ne forza un'oscillazione avente lo stesso andamento, il movimento venga trasmesso alla seconda membrana che provvede, spostando analogamente la propria bobina mobile, a generare localmente un segnale indotto

simile a quello applicato all'input. Tuttavia siccome la connessione non è rigida e a causa della natura della molla, che accumula energia per poi restituirla, si verifica un fenomeno ondulatorio tanto intenso quanto maggiore è l'ampiezza della tensione che pilota il trasduttore d'ingresso: ragion per cui ai capi di quello d'uscita la BF si presenta con un ritardo più o meno accentuato, dipendente anche dalla frequenza del segnale stesso.

Ecco quindi sorgere il riverbero, il "delay" che produce quella trasformazione del suono, della voce, tipica di quando si parla in una cattedrale, sotto ad una cupola o in un ambiente molto vasto. Naturalmente il sistema a molla

deve essere sospeso e racchiuso in una scatola a tenuta stagna, e ben isolato dalle vibrazioni dell'ambiente esterno; altrimenti è possibile il feedback acustico dovuto ad esempio dalla vicinanza degli altoparlanti: le onde sonore possono far vibrare le molle modulando il segnale ondulatorio che esse trasportano, e determinando una seconda ondulazione che viene poi amplificata più volte ad ogni rientro nella "catena" (perché l'audio modulato torna nell'amplificatore ed esce dagli altoparlanti per poi rientrare dalla molla: insomma un bel loop). Ma non solo, perché le vibrazioni sonore possono alterare il riverbero che perciò non sarebbe dovuto solo alle molle; e poi



Il circuito del nostro riverbero a molle utilizza pochissimi componenti tra i quali un modulo ibrido della Telecontrolli ed un operazionale quadruplo. Il dispositivo può essere utilizzato sia con segnali di piccola intensità come quelli microfonici, sia con segnali di linea (100 mV e oltre). Un dip-switch da stampato provvede a selezionare il guadagno del circuito in funzione del segnale a disposizione. L'unità a molle è pilotata direttamente dal modulo ibrido SG2 il quale è stato progettato per svolgere anche questa particolare funzione. Tramite il primo potenziometro si regola l'intensità del segnale non elaborato da inviare all'uscita mentre con P2 si sceglie il livello del segnale proveniente dall'unità a molle da sommare al segnale precedente. Infine, il terzo potenziometro, consente di regolare il volume complessivo d'uscita.

non va dimenticato che qualunque spostamento o vibrazione (prodotta ad esempio da un motore elettrico o da un grosso trasformatore vicino o appoggiato sul medesimo piano) modula con estrema facilità il suono. Insomma, tante piccole cose difficilmente visibili ma determinanti, da non sottovalutare. Per questo l'unità a molla che abbiamo usato (è una Belton...) è fornita già inscatolata in un contenitore ammortizzato e fatto per non trasmettere piccoli spostamenti o onde acustiche alle molle: certo un colpo deciso sul piano o sul mobile dell'effetto possono essere sicuramente trasmessi, ma in pratica sull'ascolto hanno poca rilevanza e producono al massimo una sorta di tonfo avvertibile in sottofondo.

Bene, detto questo vediamo che la BF estratta dal trasduttore d'uscita dell'unità SPRING ed applicata al preamplificatore per la necessaria amplificazione lascia l'ibrido U2 dal piedino 10, mediante la rete R8/C6, per sommarsi a quella "pulita" fornita dall'U1b nell'operazionale U1c: quest'ultimo funziona da sommatore invertente o meglio da mixer, nel senso che miscela le due tensioni variabili per poi restituirle ampli-

ificate di circa 10 volte dal proprio pin 8; tramite il potenziometro P3, capace di dosare il livello, l'audio esce finalmente dal circuito e si può prelevare dai punti OUT per essere registrato, ovvero mandato ad una linea di amplificazione e diffusione ambientale (preamplificatore, finale, casse).

Quanto all'alimentazione, il lieve assorbimento dell'intero circuito permette di utilizzare due pile da 9 volt, due perché gli operazionali sono connessi in modo da richiedere una tensione duale (notate che nessuno ha la polarizzazione per la massa fittizia sul

piedino di riferimento: 3 per U1a e 10 per U1c sono collegati a massa); il doppio interruttore SW1 applica e stacca la corrente evitando di consumare le batterie quando il dispositivo non viene usato. Naturalmente si può anche prevedere un alimentatore duale da rete, purché capace di fornire da 9 a 12V positivi e negativi, ed almeno 40 milliampere per ramo.

REALIZZAZIONE PRATICA

Chiarito quanto si trova nell'unità a

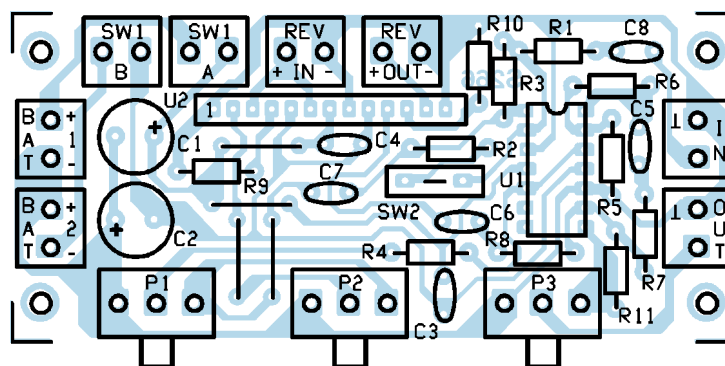
Un particolare dell'unità a molla utilizzata nel nostro progetto. I due terminali delle molla sono fissati ad altrettante bobine mobili che funzionano come elemento trasmettente e ricevente. Il collegamento elastico tra le due bobine fa sì che pilotando la prima con una tensione variabile, il movimento venga trasmesso con un certo ritardo alla seconda generando l'effetto riverbero.



piano di cablaggio

COMPONENTI

R1: 1 Kohm
R2: 1 Kohm
R3: 47 Kohm
R4: 2,2 Kohm
R5: 10 Kohm
R6: 10 Kohm
R7: 4,7 Kohm
R8: 4,7 Kohm
R9: 27 Kohm
R10: 2,2 Kohm
R11: 47 Kohm
C1: 470 µF 16VL elettrolitico
C2: 470 µF 16VL elettrolitico
C3: 100 nF multistrato
C4: 100 nF multistrato
C5: 1 µF poliestere scat. 63VL
C6: 1 µF poliestere scat. 63VL
C7: 1 µF poliestere scat. 63VL
C8: 1 µF poliestere scat. 63VL



P1: 47 Kohm potenziometro
P2: 47 Kohm potenziometro
P3: 47 Kohm potenziometro
U1: TL084
U2: SG2 modulo
BAT1: Batteria 9V
BAT2: Batteria 9V
SW1: Interruttore doppio

SW2: Dip da stampato
REV: Riverbero a molla

Varie:

- morsettiera 2 poli (8 pz.);
- zoccolo 7 + 7;
- clips per batterie (2 pz.);
- stampato cod. S266.

molla e nell'ibrido U2, nonché come funziona il circuito, passiamo a vedere in che modo si costruisce l'apparecchio partendo dalla prima fase che consiste nel preparare lo stampato sul quale poi prenderanno posto tutti i componenti: allo scopo conviene seguire la traccia del lato rame illustrata in queste pagine a grandezza naturale (scala 1:1) utilizzandola per ricavare la pellicola necessaria al procedimento di fotoincisione. La semplicità della basetta permette comunque il tracciamento diretto a mano con la solita penna ad inchiostro indelebile, perciò scegliete il sistema che più vi è comodo.

Una volta inciso e forato lo stampato potete iniziare il montaggio infilando e saldando le resistenze e i condensatori, badando di mettere nel modo giusto quelli elettrolitici; inserite quindi lo zoccolo per il quadruplo operativo U1. Prendete i potenziometri e montateli ciascuno al proprio posto, infilando a fondo i terminali nei rispettivi fori e cercando di tenerli dritti. Ora non resta che sistemare il modulino ibrido posizionandolo in piedi, basso il più possibile, e rammentando che il pin 1 deve stare dalla parte indicata nel disegno di

disposizione componenti; U2 potrebbe infatti entrare in entrambi i versi, pertanto state attenti. In ogni caso per non sbagliare tenete a mente che il piedino 1 è quello più a sinistra guardando il modulo in piedi dalla parte dove si trovano i componenti. Per terminare il montaggio potete saldare delle morsettiere a passo 5 mm da stampato in corrispondenza delle piazzole riservate ad ingresso, uscita, unità a molla ed alimentazione: alle prime collegate quindi una presa jack mono da 6,3 mm ciascuna, tenendo a massa l'anello esterno (frame) mentre per l'uscita va bene

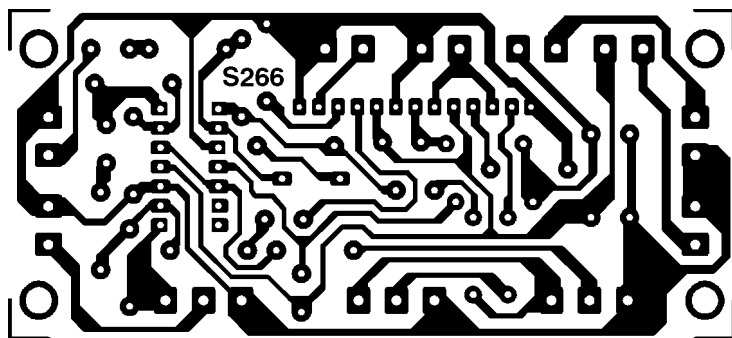
ancora un jack femmina dello stesso diametro, però in stereo, del quale conatterete l'anello a massa, e i due elettrodi interni (uniti con uno spezzone di filo) alla pista che porta ad R2 e ai piedini 6 e 3 dell'ibrido U1. Per l'alimentazione conviene procurarsi due prese polarizzate volanti per pile da 9 volt che innesterete, una volta fatti i collegamenti, su altrettante batterie: quanto alle connessioni consigliamo di attaccare il filo negativo della prima al contatto -BAT1 ed il positivo della seconda al +BAT2, quindi prendere un doppio interruttore e farvi passare da una

PER IL MATERIALE

Il progetto descritto in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT266K) al prezzo di 76.000 lire. Il kit del riverbero comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata e l'unità a molle. Quest'ultima è disponibile anche separatamente al prezzo di 48.000 lire (cod. BEL01). Tutti i prezzi sono comprensivi di IVA. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.

Nuovo indirizzo:

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



Traccia rame del riverbero a molla in dimensioni reali.

sezione il + della BAT1 ed il - della BAT2, che andranno poi (usciti dall'interruttore) ai rispettivi morsetti del circuito.

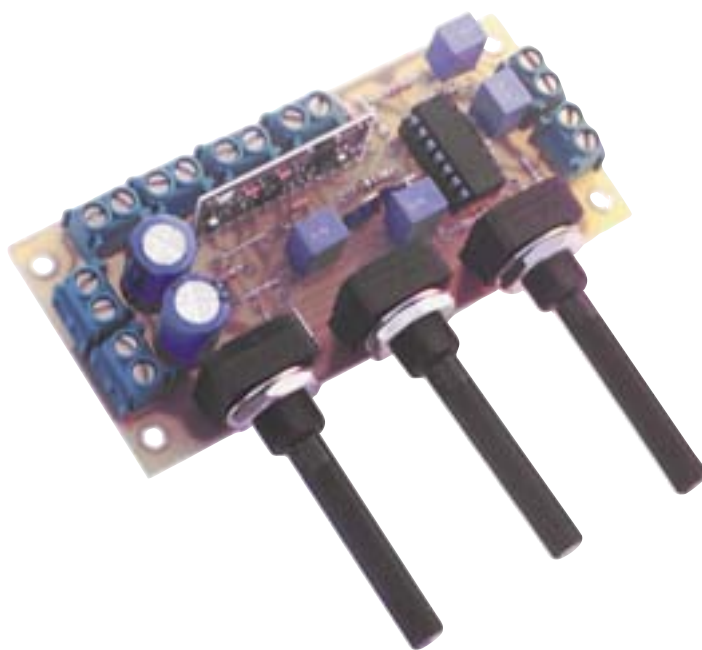
A proposito dell'unità di riverbero SPRING, ne occorre una standard (potete acquistare l'unità di riverbero utilizzata in questo progetto presso la ditta Futura Elettronica di Rescaldina - MI-, tel 0331/576139, fax 0331/578200, che fornisce anche l'ibrido SG2 e quant'altro occorre) della quale i capi del trasduttore di ingresso (a bassa impedenza) vanno ai contatti dello stampato che portano ai punti 3/6 del modulo SMD e a massa, mentre quelli di uscita devono essere collegati ai morsetti relativi sempre alla massa, ed al pin 12 del predetto U2. Non è necessario rispettare alcuna polarità, tuttavia se l'unità a molla riporta + e - sui lati di ingresso ed uscita abbiate l'accortezza di connettere sempre a massa i capi -. Ciò non è rilevante per il funzionamento, ma garantisce il rispetto della fase del segnale uscente dalla sezione di riverbero. Gli interruttori SW1 ed SW2, rispettivamente unipolare e bipolare, bisogna collegarli con corti spezzoni di filo sottile in rame isolato ciascuno alle proprie piazzole. Sistemato anche questo "capitolo" prendete l'integrato U1, inseritelo nel proprio zoccolo posizionando la tacca di riferimento come mostra il disegno di montaggio visibile in queste pagine, ed avete terminato l'opera; pensate ad un contenitore adatto, che ospiti le pile o l'eventuale alimentatore da rete che, lo ricordiamo, deve dare $\pm 9V$ o $\pm 12V$, ed una corrente di almeno 40 milliampère (allontanate il trasformatore dal circuito, per limitare il ronzio). Su

un pannello sistemate le prese jack, l'interruttore del livello SW2, e quello (doppio) per l'accensione/spegnimento (SW1) ma anche, ovviamente, i tre potenziometri per la regolazione del volume d'uscita (P3) per l'ampiezza della parte di audio naturale (P1) e per quella riverberata (P2). Dietro prevedete il passacavo per il cordone di rete, nel caso usiate il trasformatore. Naturalmente vale la solita regola che se la scatola è metallica gli va collegata la massa in un solo punto, isolando bene le prese jack: così ogni interferenza

sull'audio sarà ridotta al minimo. Facendo ricorso ad un contenitore di plastica può essere invece utile connettere a massa le carcasse dei potenziometri, a patto che siano di metallo, saldandovi un filo ciascuna e portandolo alla pista di GND (0 volt).

Riguardo all'uso badate che avete a disposizione l'interruttore SW2 per scegliere la fonte di segnale da applicare all'ingresso: se nel jack IN infilate lo spinotto di un microfono tradizionale (magnetico o a condensatore) dovete lasciarlo aperto predisponendo così il preamplificatore al massimo guadagno; se invece collegate l'uscita di un preampli microfonico, o quella di un piccolo mixer o d'altro che dia più di 100–200 mVeff., è necessario chiudere SW2 in modo da rendere l'operazionale U1a un semplice buffer con guadagno unitario.

Ovviamente P3 è il volume Master, mentre P1 e P2 permettono di miscelare a piacimento l'audio naturale (pulito) e quello riverberato, inserendo più o meno riverbero e dosando così l'effetto in base al proprio gusto. Detto questo non c'è altro da aggiungere, e possiamo augurarvi buon lavoro.



Il prototipo a montaggio ultimato. Il dispositivo utilizza tre potenziometri per il controllo del volume d'uscita e della profondità dell'effetto: è possibile utilizzare il riverbero sia con segnali provenienti da un microfono che con segnali di "linea". Il circuito va alimentato con una tensione duale, tipicamente due pile da 9 volt.

RADIOCOMANDO UHF A CODIFICA VARIABILE

Trasmettitore e ricevitore monocanale per comando a distanza operanti sui 433,92 MHz, basati su un nuovo componente Microchip che consente un'elevatissima sicurezza d'uso: il codice generato cambia continuamente secondo un algoritmo matematico diverso da un dispositivo all'altro, quindi anche intercettandone il segnale radio è praticamente impossibile copiarlo.

di Giorgio Velenich

La sicurezza è certamente uno dei parametri determinanti nella scelta di un sistema di comando a distanza, tanto più se con esso bisogna aprire porte o azionare serrature che danno accesso

a beni preziosi o comunque a locali dove sono

custoditi documenti importanti.

Se una volta eravamo abituati ai dispositivi con codifiche relativamente semplici, quali MM53200 National Semiconductors ed

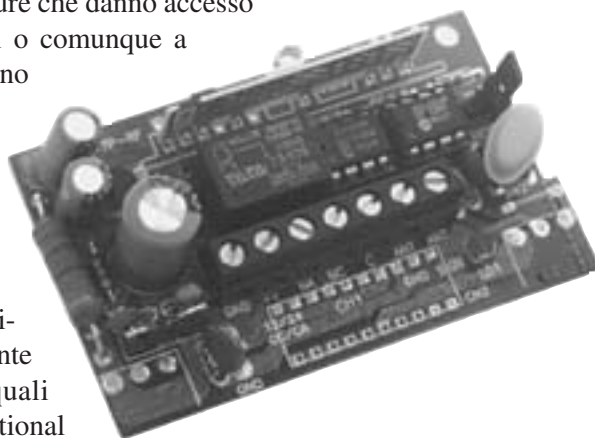
MC145xx Motorola, oggi dobbiamo riscontrare che in molte applicazioni è diventato necessario ricorrere a qualcosa che dia maggiori garanzie di sicurezza. Ad esempio, nell'ambito degli antifurto per auto sono stati fatti passi da gigante e le aziende del settore hanno svi-

luppato radiocomandi per l'attivazione e la disattivazione a distanza sempre più complessi, con codici di sicurezza molto difficili da decifrare; infatti, le classi-

che codifiche

MC1450xx ed MM53200 sono ormai pressoché note anche ai ladri meno esperti: il numero di combinazioni possibili, rispettivamente di oltre 19600 e 4096, consente di azionare il ricevitore semplicemen-

te disponendo di un encoder trasmettente pilotato da un qualunque microcontrollore capace di impostare uno per uno tutti i codici. Considerando che mediamente servono circa 300÷500 ms per fare riconoscere il



UN'OFFERTA INTERESSANTE!



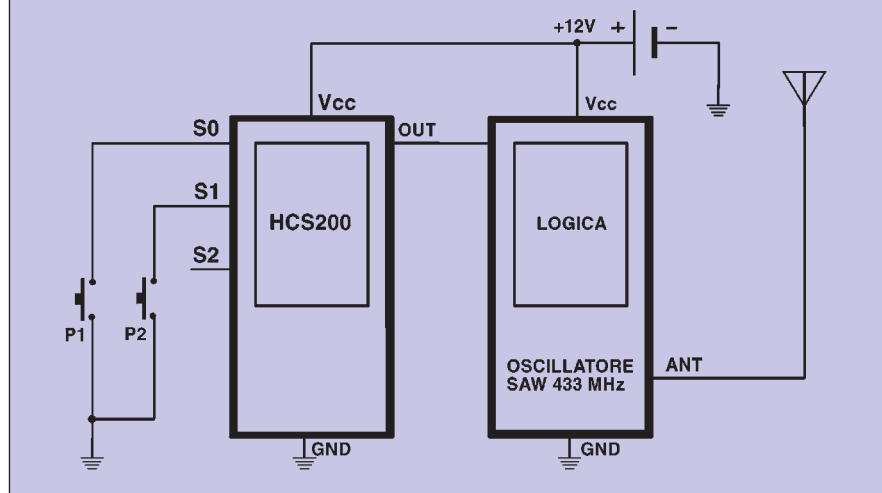
Sei un appassionato di Elettronica e hai scoperto solo ora la nostra rivista? Ti offriamo la possibilità di ricevere direttamente a casa tua dieci fascicoli arretrati di **Elettronica In** al solo prezzo di copertina. Per ricevere i dieci numeri arretrati che più ti interessano è sufficiente effettuare un versamento di lire 70.000 sul CCP n. 34208207 intestato a VISPA snc, V.le Kennedy 98, 20027 Rescaldina (MI). A questo punto, devi inviarci un fax allo 0331/578200 con la matrice del versamento, il tuo completo indirizzo e, ovviamente, i numeri dei fascicoli che vuoi ricevere. Per informazioni su questa promozione telefona allo 0331-577982.



segnale all'RX, il massimo tempo occorrente per disattivare un allarme con radiocomando a base Motorola è dell'ordine dei 9000 secondi, quindi 2 ore e mezza, che si riducono a poco più di una nel caso di codificatore MM53200 / UM3750: basta quindi posizionarsi nelle vicinanze di una vettura o di un cancello da aprire, attivare il TX a scansione, ed attendere che il

nologia che genera ad ogni attivazione una stringa di 66 bit, dei quali i primi 28 formano il codice fisso, 32 quello variabile, e 6 trasmettono le informazioni riguardanti lo stato dei pulsanti ed altro ancora. Comprendere il meccanismo di funzionamento e le potenzialità di questo chip non è facile, almeno senza aver compreso alcuni dettagli che provvediamo subito a spiegare.

il trasmettitore: schema elettrico



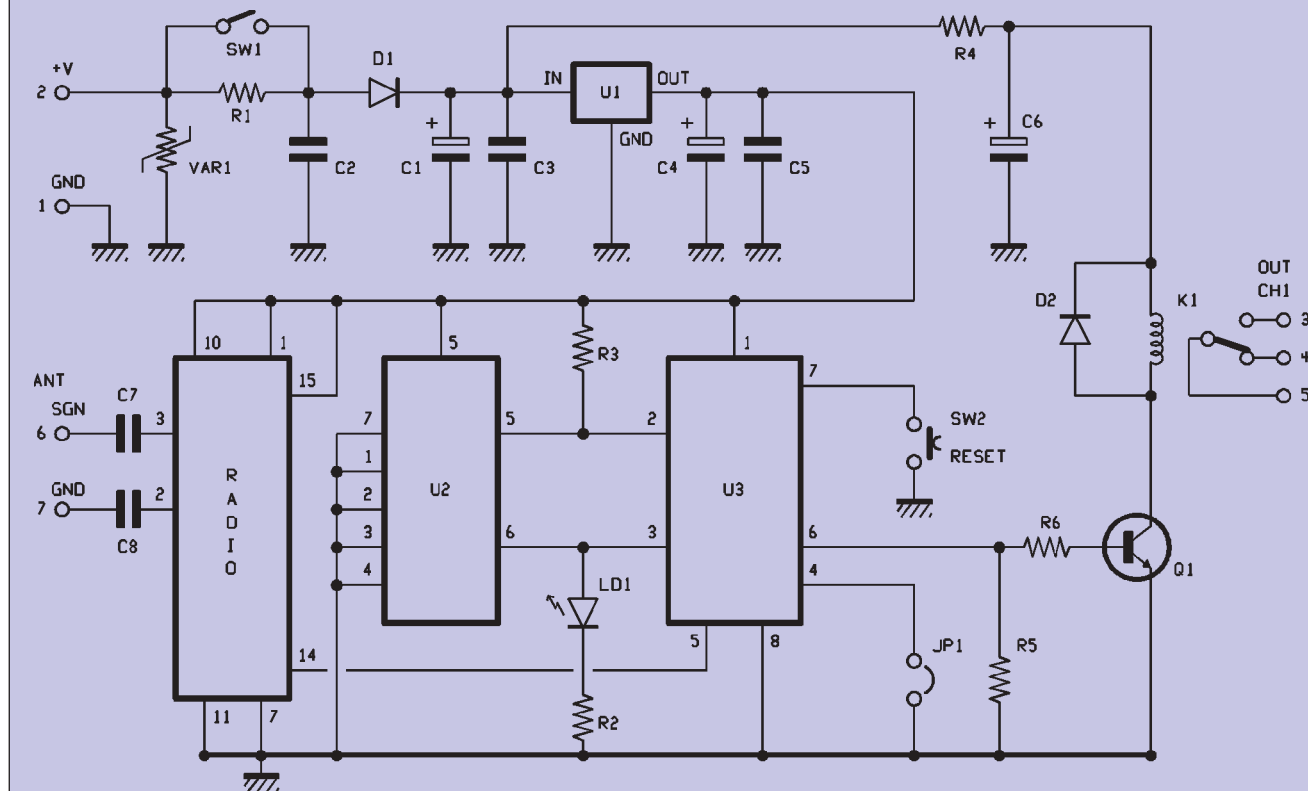
codice emesso combaci con quello della ricevente, dopodiché il gioco è fatto. Per ovviare a queste limitazioni sono nati apparati di radiocomando ad alta sicurezza caratterizzati dall'avere non un codice a tantissime combinazioni, bensì un encoder capace di generare codici continuamente variabili, che ad ogni trasmissione cambiano in accordo con i decoder dei circuiti riceventi. Sono i cosiddetti sistemi Rolling-Code ed in commercio se ne trovano un po' d'ogni genere: solitamente ciascuna Casa produce i propri programmando opportunamente dei microcontrollori che poi vengono montati sul minitrasmittitore tascabile e sull'unità di ricezione in auto; così facendo ogni antifurto ha un suo sistema riservato e diviene praticamente inviolabile, anche tentando con un ricevitore / memorizzatore di captare il segnale quando il proprietario del veicolo attiva il miniTX per aprire le porte.

Quello che proponiamo in queste pagine è appunto un radiocomando a rolling-code, realizzato con un componente specifico della Microchip: si tratta dell'HCS200, un encoder ad alta tec-

Quello che l'encoder genera e che possiamo considerare il suo codice digitale è l'insieme di tre gruppi di dati, dei quali il primo è fisso e caratteristico, e consta di 28 bit programmabili dall'esterno serialmente mediante un apposito piedino; il secondo blocco è composto da 32 bit che sono diversi ad ogni trasmissione, nel senso che ogni volta che si attiva l'invio del segnale cambia la combinazione. E cambia non casualmente, altrimenti il ricevitore la ignorerebbe, bensì secondo un preciso algoritmo non lineare determinato dall'unità di elaborazione interna sulla base del predetto codice fisso, nonché in funzione della chiave criptata scritta in memoria.

Quest'ultima è composta da 64 bit ed è univoca, nel senso che ogni chip prodotto dalla Casa ne ha una propria: ad assicurare l'esclusività, ovvero la non ripetibilità dei dispositivi, provvede direttamente la fabbrica, che implementa una sorta di Manufacturer-code, anch'esso a 64 bit, scritto permanentemente in ogni integrato e realizzato in modo da offrire 2 alla sessantaquattresima possibili combinazioni della chia-

schema elettrico del ricevitore



ve criptata. Ciò permette di produrre integrati custom da destinare a varie aziende, in modo che, ad esempio, un produttore di antifurto per auto abbia algoritmi totalmente differenti da quelli dei chip degli altri. Non che la cosa sia di vitale importanza, dato che il codice variabile è sufficiente da solo a garantire un buon grado di sicurezza, ma costituisce una forma di protezione in più. Insomma, tutti gli accorgimenti presi sono più che sufficienti per poter affermare in maniera quasi assoluta che il nostro rolling-code è inviolabile.

Volendo entrare nei particolari va precisato che la encryption key (chiave di crittografia) non viene programmata dall'esterno ma è sintetizzata dalla logica interna all'HCS200 tenendo conto del codice seriale di base (i 28 bit) e del manufacturer code, introdotti i quali si avvia la generazione, quindi la sua scrittura nella memoria EEPROM: questa chiave è poi quella che determina l'algoritmo di variazione dei 32 bit variabili della stringa di dati emessa ad ogni trasmissione. Riassumendo diciamo pertanto che nella EEPROM di un encoder Microchip sono immagazzina-

ti i valori del numero seriale (serial number) della chiave di crittografia (encryption key) e lo stato del contatore di sincronismo. Quest'ultimo gioca un ruolo rilevante nel normale funzionamento del sistema codificatore/decodificatore, poiché è quello che permette di riagganciare i due dispositivi qualora il minitrasmettitore venga attivato più volte fuori dal campo in cui il ricevitore può captarne il segnale: in tal caso se non vi fosse un metodo di ripristino i due elementi perderebbero il contatto e il comando a distanza non potrebbe più rispondere.

Per comprendere tutto ciò bisogna pensare al meccanismo di lavoro del rolling-code: abbiamo detto che una parte del codice emesso dal TX varia continuamente, perciò affinché il tutto funzioni occorre che il decoder conosca la legge di variazione dei 32 bit, ovvero deve sapere ogni volta che l'encoder manda il segnale cosa aspettarsi; per fare un esempio, se il numero complessivamente formato dai bit ad una trasmissione è 100, e in quella seguente 201, il ricevitore deve conoscere che dopo il 100 arriva il 201. Ed è poi que-

sto, in sintesi, quello che accade nel sistema rolling-code, una volta sincronizzati i due dispositivi.

Tuttavia se per caso il trasmettitore viene eccitato più volte senza che il ricevente possa captarne il segnale, iniziano i "guai"; occorre perciò procedere alla risincronizzazione manuale, anche se, come vedremo tra breve, l'HCS200 prevede un duplice meccanismo di ripristino automatico. Dopo aver effettuato l'aggancio iniziale, mediante una semplice procedura, la logica ammette una tolleranza di 16 tentativi, nel senso che è possibile sincronizzare il decoder con l'encoder anche se quest'ultimo ha trasmesso fino a 16 volte senza che il ricevitore lo abbia captato: ciò perché il programma del decodificatore usa un algoritmo analogo a quello del codificatore e può sintetizzare da solo i passi ammessi in tolleranza, ovvero quando riceve un segnale va a controllare se il valore finale è uno di quelli rientranti nel margine di 16 tentativi.

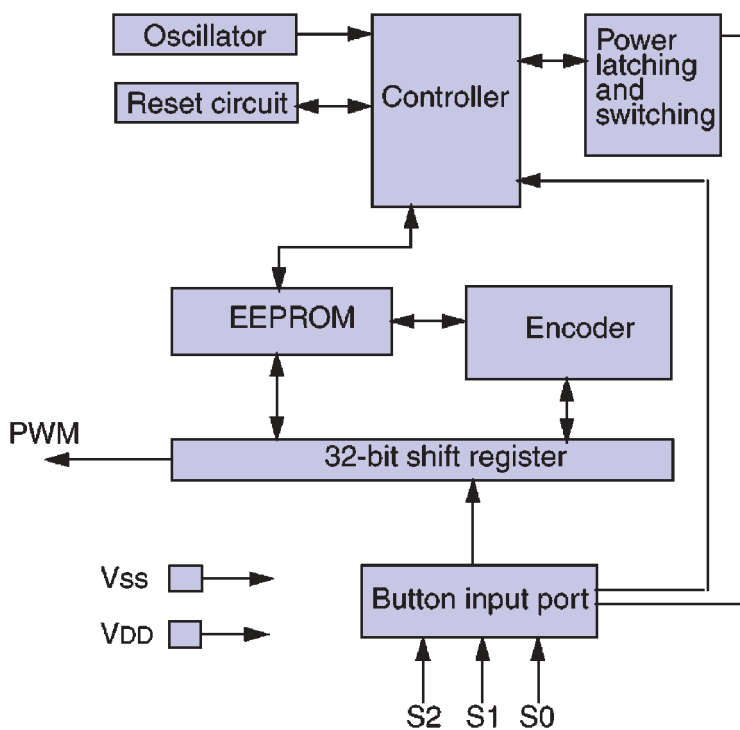
Volendo chiarire il discorso con un esempio possiamo riprendere il paragone con i numeri e supporre che la

il rolling-code di Microchip

Per chi è abituato al classico codificatore MM53200/UM86409 o Motorola MC145xx, il sistema proposto in questo articolo risulta senz'altro anomalo ma speriamo interessante; se volete comprenderlo seguite queste righe dove cercheremo di esporlo nel modo più chiaro possibile. Va detto innanzitutto che con il termine rolling-code si intende un insieme encoder/decoder caratterizzato dal fatto che il segnale trasmesso non è codificato sempre allo stesso modo ma varia da una trasmissione all'altra; le possibilità ed il modo di variazione dipendono dalla logica che genera le combinazioni, dal numero di bit, ma anche dall'algoritmo matematico che descrive la funzione rolling. Una cosa è certa: si tratta di dispositivi ad altissima sicurezza e comunque difficilmente riproducibili. Ovviamente affinché tutto vada per il giusto verso il decodificatore deve sempre sapere quello che sta facendo l'encoder, poi al resto provvede da sé perché implementa lo stesso algoritmo matematico e sa come regolarsi: praticamente ad ogni trasmissione ricevuta conosce quale è il prossimo valore che deve aspettarsi, entro un arco di 16 possibili varianti; chiaramente le cose vanno bene finché TX ed RX restano sincronizzati, ma se il primo viene attivato più volte senza che il secondo ne rilevi il segnale cosa accade? Semplice, il decoder non riconosce più il suo encoder. Per porre riparo è previsto un contatore di sincronismo il cui stato è inviato, in forma di 16 bit, insieme agli altri dati: questo fa sì che il decodificatore possa rimettersi in passo leggendo il valore, riprendendo dal passo corrispondente ad esso, e disponendosi di conseguenza. Se invece si esce anche da tale margine (es. se si preme per oltre 16 volte il pulsante del miniTX lontano dall'RX) non è più possibile rimettersi in passo automaticamente, tuttavia anche così c'è rimedio: basta trasmettere per due volte consecutive da un radiocomando idoneo e precedentemente abbinato, per adeguare lo stato del contatore di sincronismo e riporre le cose a posto. Il

cuore del nostro radiocomando rolling-code è nato in Casa Microchip ed è derivato dall'encoder HCS200, un prezioso componente capace di emettere una stringa di 66 bit seriali dei quali i primi 32 variano secondo l'algoritmo KeeLoq brevettato dal costruttore, 28 sono fissi, e gli ultimi 6 dipendono dalla condizione degli ingressi assegnati ai pulsanti; l'integrato è un 4+4 pin dual-in-line programmabile serialmente e interfacciabile direttamente con dei tasti grazie a tre ingressi di comando (pin 1, 2, 3, rispettivamente

bit variabili vengono generati dall'algoritmo KeeLoq in base ad una chiave (encryption key) ricavata internamente sulla base di un byte di 64 bit chiamato Manufacturer Code: questo viene scritto permanentemente in fabbrica in modo da rendere ogni encoder HCS200 o ogni famiglia di essi particolare ed univoca; nello specifico la differenziazione di tale codice permette alla Casa di produrre integrati diversi per i vari costruttori di sistemi antifurto, apricancello, ecc. Una volta programmati dall'utente i 28 bit del nume-



S0, S1, S2): ognuno di essi è attivo ad 1 logico e disattivo a zero, nel senso che posto a 5 volt forza l'emissione, dal piedino 6 (PWM, usato come input in programmazione) della stringa codificata. L'alta affidabilità è garantita dalla crittografia dei 32 bit rolling, ma anche da un codice seriale di ben 28 bit, che da solo assicurerebbe 268.435.456 combinazioni: esso si può introdurre liberamente nel chip durante la programmazione e caratterizza una serie di trasmettitori che così possono essere prodotti in serie assegnando a ciascuno un numero univoco. I 32

ro seriale un'apposito algoritmo genera la chiave di crittografia (encryption key) e la scrive in EEPROM, dove già si trova il predetto blocco fisso di 28 bit, ed una locazione destinata al contatore di sincronismo, accorgimento che permette di riaganciare trasmettente e ricevente, ovvero encoder e decoder. Ad ogni attivazione l'HCS200 produce i 66 bit e li fa uscire dal piedino 6. E' importante osservare che della parte variabile solo 16 sono i bit realmente casuali, ovvero dal 17 al 32; dal primo al sedicesimo costituiscono lo stato del contatore di sincronismo

(Sync Counter) che, sebbene parta in modo casuale, determina una progressione normale con l'avanzamento del valore di un'unità per ogni emissione del segnale: insomma, portando ad 1 logico uno degli ingressi di comando del chip il conteggio avanza di un'unità. Gli ultimi 6 bit della stringa sono infine così composti: i primi 4 servono a trasferire lo stato dei pulsanti, ovvero dei pin 1, 2, 3 (sono ammesse 7 combinazioni valide, cioè 000, 001, 010, 011, 100, 110, 111) uno è fisso e l'altro dà lo status della trasmissione. Per

data-sheet HCS200) diciamo che per lavorare correttamente il decoder deve estrarre i vari blocchi di bit, compararli, quindi vedere lo stato dei pulsanti. Allo scopo occorre innanzitutto che esso disponga dei mezzi per farlo, ovvero deve conoscere l'algoritmo per decifrare il rolling-code: questo lo sintetizza grazie alla predetta routine fornita dal costruttore e caricata nel software del micro insieme al manufacturer code (gli stessi 64 bit dei TX che si vuole abbinare...) che il programmatore deve avere cura di inserire; ma ciò non basta, perché serve anche il codice base di 28 bit, che deve arrivare dall'esterno nella fase cosiddetta di "autoapprendimento". Nel nostro radiocomando, quando un trasmettitore avente manufacturer code uguale invia il proprio segnale, vengono acquisiti i 28 bit fissi e scritti in una E2PROM esterna e copiati in quella interna: a questo punto il microcontrollore dispone di dati sufficienti e, grazie al solito algoritmo KeeLoq sintetizza la stessa chiave di crittografia dell'encoder HCS200 dal quale ha ricevuto la stringa di 66 bit. Ad ogni successiva ricezione si realizza il funzionamento normale: il PIC legge e compara il codice fisso con quello che ha in memoria e se l'esito è positivo tenta di decifrare la parte variabile, cosa che riesce senz'altro se l'algoritmo è esatto, ovvero se il trasmettitore ha il medesimo manufacturer code del decoder.

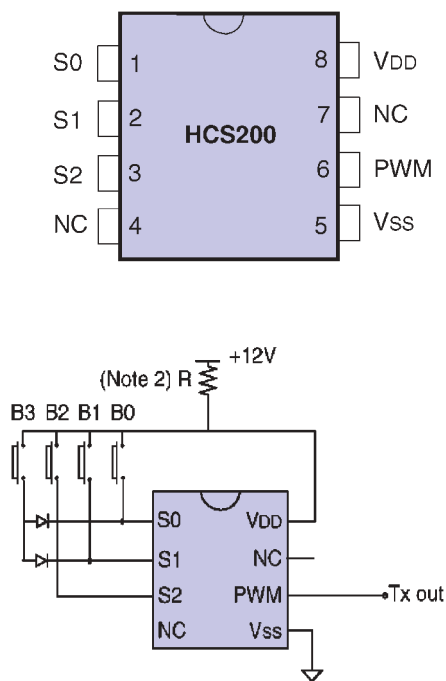
A questo punto non resta che vedere il sincronismo: lo stato del contatore scritto in E2PROM interna durante l'autoapprendimento è aggiornato rispetto a quello ricevuto nella stringa, a meno che la differenza tra i due valori non ecceda 16, nel qual caso è necessario ricevere un altro segnale consecutivamente in modo da ripristinare la situazione; se si verifica una di queste evenienze la decodifica dei 32 bit si realizza con successo, e può essere attivata l'uscita a patto che il canale specificato dai primi 4 bit dell'ultimo gruppo (6 bit) della stringa sia tra quelli appresi all'inizio.

sequenza di invio dei codici dell'HCS corrisponda a questi valori: 100, 201, 1000, 125, 289, 300, 400, 800, 110, 150, 240, 890, 320, 600, 700, 200; se dopo il 100 si perde la connessione ma qualcuno continua a maneggiare il minitrasmittitore premendone il pulsante più volte, al ripristino del collegamento (es. quando ci si riavvicina all'antenna RX) il decoder va a leggere il risultato ricevuto, quindi se non combacia con il passo successivo (201) all'ultimo identificato (100) effettua il confronto con tutte le 16 possibilità elencate; nel caso trovi che il dato corrisponde a 600, essendo questo numero compreso nel range ammesso, rimette in passo la propria routine ed attiva l'uscita, cosicché al prossimo arrivo del segnale ripartirà dal valore seguente (700).

Il secondo sistema implementato nel decodificatore gli consente di rimettersi in passo con l'encoder quando quest'ultimo è stato attivato per più di 16 volte al di fuori del campo di copertura del collegamento via radio, ed il sincronismo automatico non può più provvedere; in tale evenienza basta effettuare due trasmissioni entro il campo, ovvero fare ricevere all'unità RX per due volte consecutive il segnale del TX, per riaggianciare i due dispositivi. Il protocollo KeeLoq Microchip prevede che dopo due ricezioni consecutive dallo stesso encoder con il quale è stato fatto l'apprendimento il dispositivo decoder provveda a sincronizzarsi con esso: chiaramente ciò non accade con un trasmettitore qualunque ma solo con quello abilitato. Inizialmente bisogna accoppiare un TX al rispettivo RX mediante una procedura di autoapprendimento, durante la quale il decoder memorizza il codice di base ed i 6 bit di informazione facenti parte della stringa di 66 bit (32 rolling, 28 fissi, 6 information) in modo da riconoscere esclusivamente i radiocomandi aventi gli stessi parametri, e si dispone ad identificarne l'algoritmo di variazione della parte rolling-code.

IL NOSTRO RADIOCOMANDO

Detto ciò possiamo analizzare le due unità fondamentali che compongono il nostro sistema, ovvero la ricevente e il



decodificare questo "po'-po'" di roba non è stato previsto un decoder apposta, sebbene la Microchip nelle note applicative dell'HCS200 sia prodiga di consigli: la via migliore è approntare un piccolo microcontrollore (es. il PIC12C508 o il PIC12C508) programmato con le istruzioni di base fornite nella documentazione e senza dimenticare un'apposita routine fornibile a richiesta dalla Casa, ovvero prelevabile via Internet. Senza approfondire troppo la cosa (gli interessati possono scaricare quanto serve dal sito <http://www.Microchip.com>, ovvero il

telecomando. La prima è realizzata con l'HCS200 Microchip, e di essa non pubblichiamo alcuno schema se non quello a blocchi, trattandosi di un dispositivo reperibile in commercio già pronto. L'HCS200 è il codificatore e ad esso sono applicati direttamente due pulsanti, esistendo il TX in versione bicanale; l'uscita del segnale digitale pilota direttamente uno stadio oscillatore RF a transistor che lavora modulato in on/off, quindi genera la portante a 433,92 MHz in presenza dell'1 logico e la sospende nei periodi di zero. Si tratta di un oscillatore SAW, molto stabile e capace di coprire, in abbinamento ad un ricevitore standard tipo l'RF290 o il BC-NBK, un raggio di quasi 100 metri in linea d'aria. Il tutto è contenuto in una scatoletta di quelle solite, formato tascabile da portachiavi, e si può acquistare dalla ditta Futura Elettronica di Rescaldina (MI) tel. 0331/576139. Quanto al ricevitore, possiamo descriverlo riferendoci allo schema elettrico visibile in queste pagine: ha come sezione di ingresso un modulo Aurel BC-NBK sintonizzato a 433,92 MHz e rispondente (per emissioni spurie dall'antenna) alle norme CE ETS 300 220,

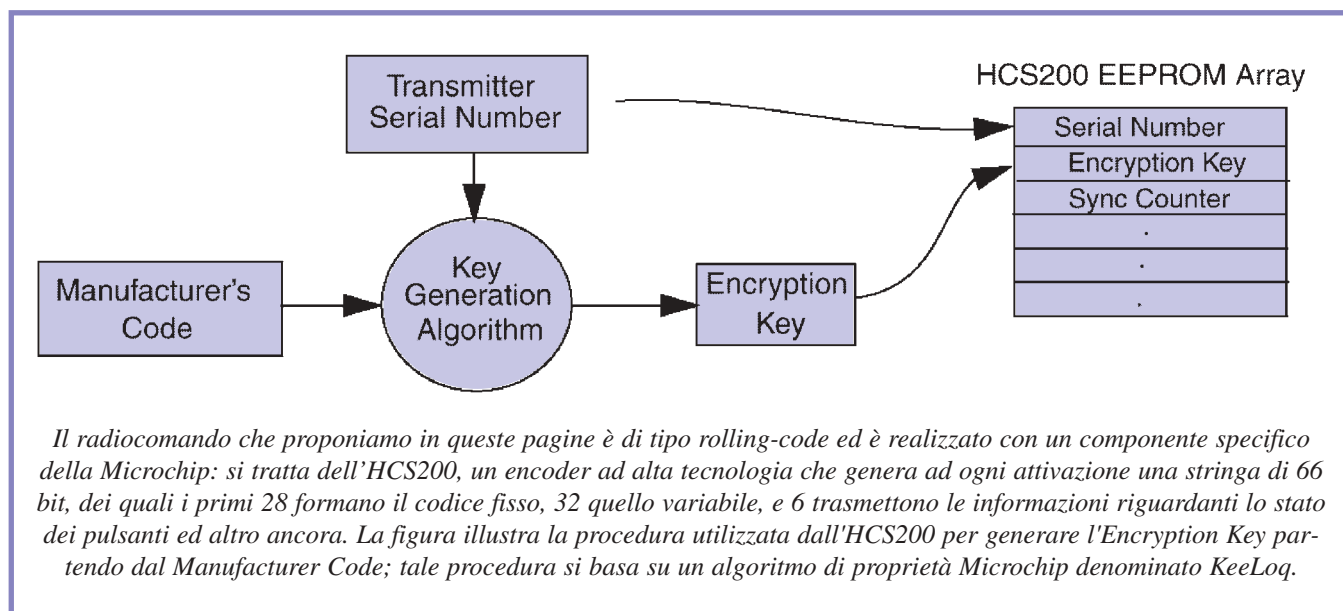


autoapprendimento, che consente di attivare il relè di uscita con un massimo di 100 diversi trasmettitori: è quindi in grado di memorizzare il codice base di 100 diversi trasmettitori. Per l'alimentazione basta applicare 12 o 24 volt c.c. ai morsetti +V e GND (rispettivamente positivo e negativo) nel primo caso SW1 va chiuso e la corrente scavalca R1, raggiungendo l'anodo del diodo di protezione (dall'inversione di polarità) D1, passandolo e presentandosi al positivo del condensatore elettrolitico C1: esso, insieme a C3, filtra eventuali disturbi impulsivi evitando che raggiungano il regolatore integrato U1. Mediante la rete R4/C6 il relè di uscita

ti ai pin 1, 10, 15.

Quando l'antenna ricevente capta un segnale radio lo trasferisce allo stadio di ingresso del componente RADIO (il modulo RX Aurel) ovvero al circuito accordato, che, essendo superrigenerativo, oscilla in corrispondenza di una determinata frequenza: 433,92 MHz circa; se la RF ha tale valore ed è modulata con un codice digitale il piedino 14 restituisce il codice, sotto forma di impulsi a livello TTL (0/5V) ben squadrati, che giungono direttamente al 5 di quello che nel circuito è il decoder del sistema rolling-code. Si tratta di un microcontrollore Microchip PIC12C509 (U3) programmato in modo da svolgere due funzioni distinte: apprendere quanto riceve e decifrarlo. Nel primo modo si dispone ad acquisire le informazioni riguardanti i minitrasmettitori con i quali deve poi lavorare nel normale funzionamento (la seconda funzione) decodificando i segnali ed attivando la propria uscita e con essa il relè qualora provengano da TX abilitati.

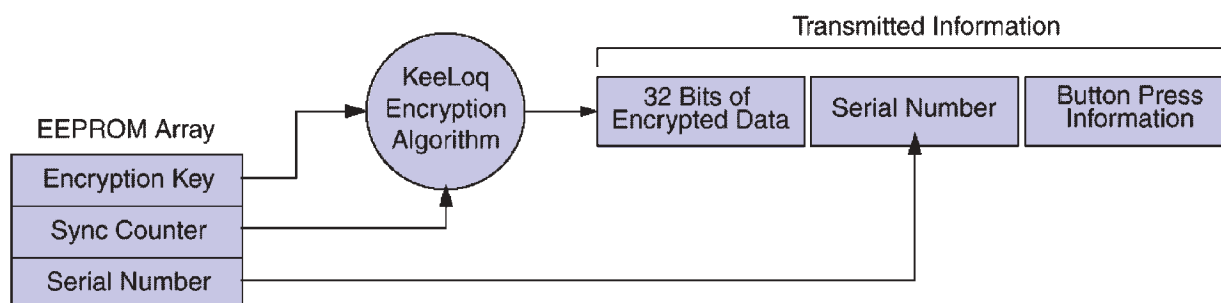
Il PIC contiene parte del software custom sviluppato in base alle disposizioni della Casa per decifrare i codici



la cui uscita è connessa direttamente all'ingresso dei dati del decoder, realizzato con un microcontrollore di tipo PIC12C509 opportunamente programmato con un software del quale ci occuperemo tra breve. Vi è poi una EEPROM esterna (U2) seriale, utilizzata per immagazzinare i dati in fase di

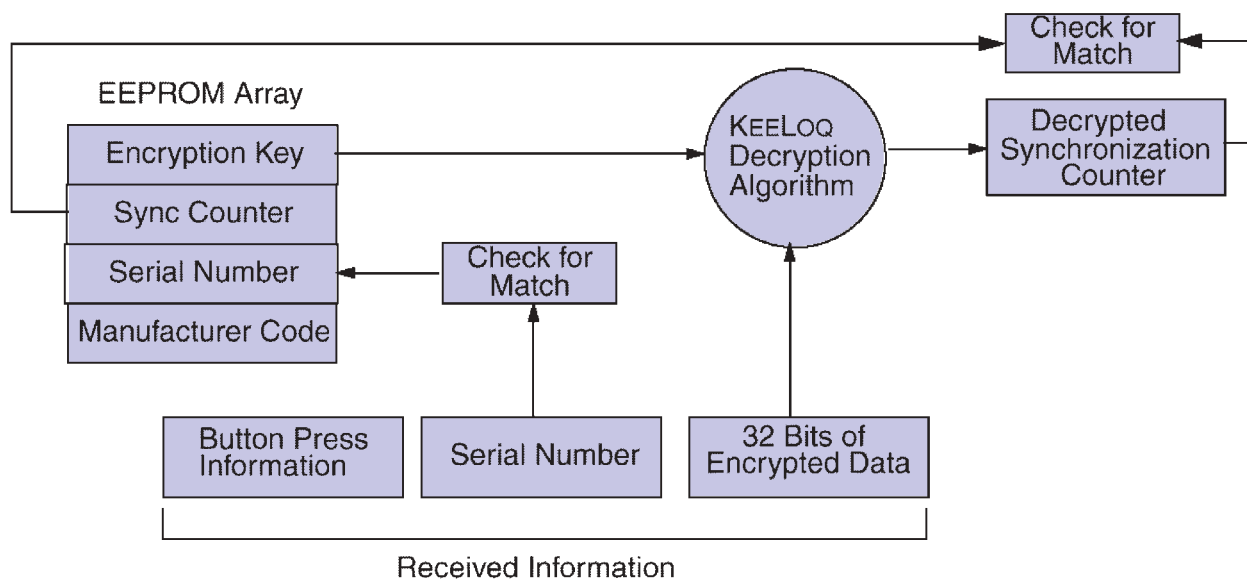
K1 prende i 12 volt che gli occorrono, mentre alla logica provvede il 7805 (U1) che ricava 5 volt ben stabilizzati indipendentemente da quanto riceve all'ingresso, portandoli al proprio piedino OUT rispetto a quello di massa (GND). Notate che l'ibrido BC-NBK funziona tutto quanto con 5 V, applica-

rolling, ma anche una routine che la stessa Microchip fornisce per generare localmente la chiave di crittografia indispensabile alle identificazioni: innanzitutto va detto che al fine di funzionare come decoder il componente deve poter conoscere quantomeno la chiave criptata del trasmettitore a cui



Sopra, le operazioni base realizzate dall'HCS200 per generare il codice. Questo integrato, sulla base del Manufacturer Code (codice costruttore inserito nel trasmettitore) ed utilizzando l'algoritmo interno sviluppa la encryption-key, ovvero la chiave di crittografia dei 32 bit di codice variabile facenti parte della stringa (66 bit) trasmessa. Questa sintesi richiede l'inserimento del Manufacturer Code, che va programmato manualmente: siccome per gli encoder HCS200 trattasi di un codice distintivo di un determinato costruttore e nel chip decoder se ne può inserire uno solo, risulta evidente che con un ricevitore dei nostri possono funzionare solamente i minitrasmettitori aventi identico codice manufacturer. Quello che l'encoder genera e che possiamo considerare il suo codice digitale è l'insieme di tre gruppi di dati, dei quali il primo è fisso e caratteristico, e consta di 28 bit programmabili dall'esterno serialmente mediante un apposito piedino; il secondo blocco è composto da 32 bit che sono diversi ad ogni trasmissione, nel senso che ogni volta che si attiva l'invio del segnale cambia la combinazione. E cambia non casualmente, altrimenti il ricevitore la ignorerebbe, bensì secondo un preciso algoritmo non lineare determinato dall'unità di elaborazione interna sulla base del predetto codice fisso, nonché in funzione della chiave criptata scritta in memoria.

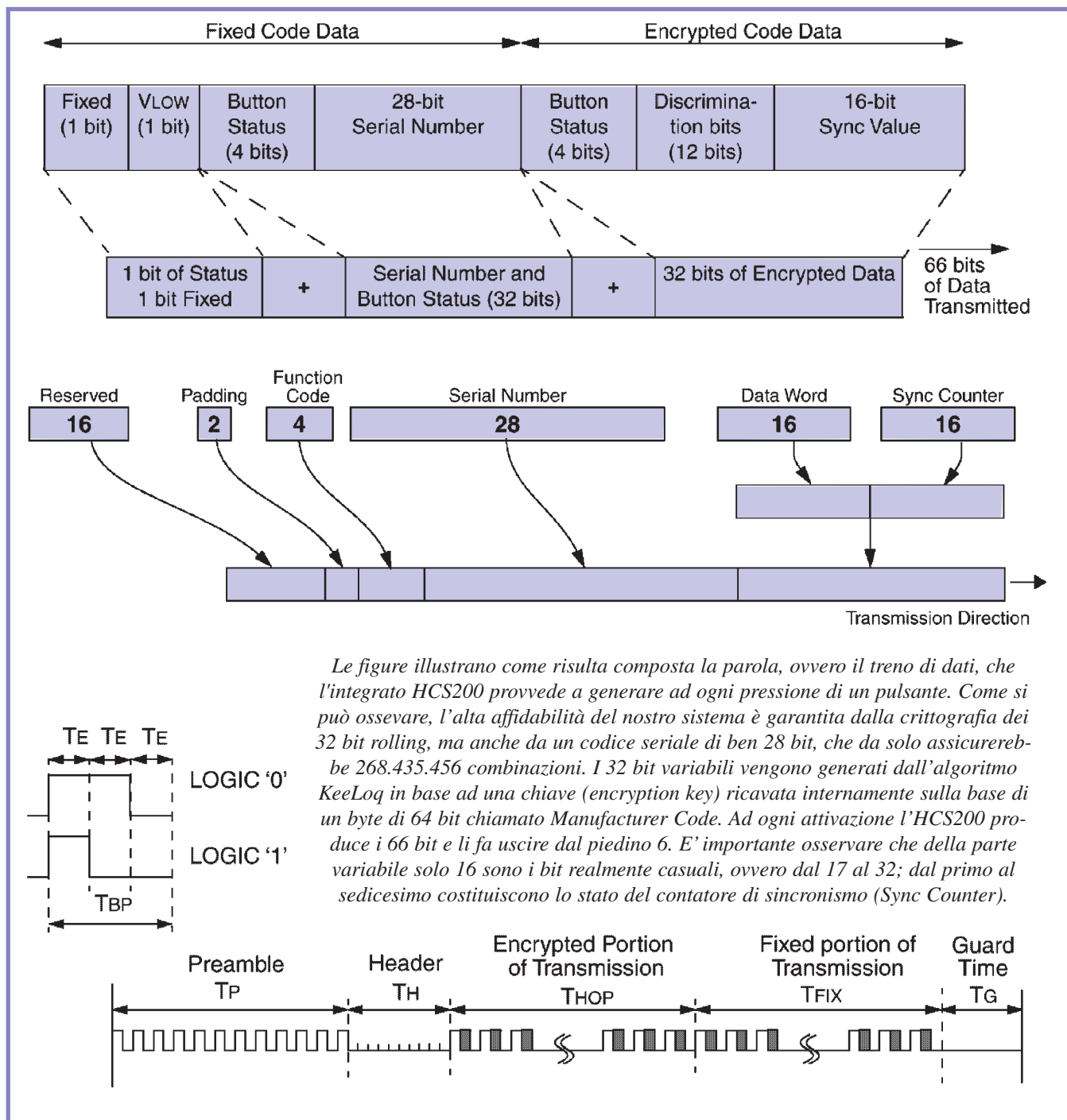
Sotto, lo schema a blocchi del programma di decodifica inserito nel microcontrollore dell'unità ricevente. Il software può apprendere fino a 100 diversi radiocomandi, ovviamente basati su HCS ed aventi lo stesso Manufacturer Code, ed è in grado di estrarre dalla stringa ricevuta la parte a 28 bit che costituisce il codice fisso della trasmissione seriale, quindi di leggere in memoria il manufacturer code di 64 bit (preventivamente programmato uguale a quello del TX) e con l'algoritmo KeeLoq di ricavare la encryption key che è uguale in tutto e per tutto a quella del dispositivo che ha prodotto la stringa.



viene abbinato, e ciò può essere fatto automaticamente implementando lo stesso algoritmo tipico dell'HCS200. Ognuno di tali dispositivi richiede l'introduzione (durante la costruzione) di un Manufacturer Code di 64 bit, e di un codice fisso di 28, quest'ultimo programmabile dall'utente (nel nostro

caso dalla ditta Futura Elettronica, che fornisce i miniTX già programmati con combinazione univoca): sulla base di questi dati l'algoritmo interno sviluppa la encryption-key, ovvero la chiave di crittografia dei 32 bit di codice variabile facenti parte della stringa (66 bit) trasmessa. Nel software fornito dalla

Microchip è contenuto proprio quell'algoritmo, che permette, dopo aver acquisito il codice fisso, di sintetizzare la chiave di codifica di un determinato trasmettitore e quindi di decifrarne i messaggi. Naturalmente questa sintesi richiede anche di conoscere il Manufacturer Code, che va program-



mato manualmente: siccome per gli encoder HCS200 trattasi di un codice distintivo di un determinato costruttore (lo scrive la Microchip e non può essere modificato) e nel chip decoder se ne può mettere uno solo, risulta evidente che con un ricevitore dei nostri possono funzionare solamente i minitrasmittitori aventi identico codice manufacturer. Per comprendere bene il funzionamento dell'unità ed imparare ad usarla correttamente ci conviene distinguere i due modi operativi che la caratterizzano, partendo dall'autoapprendimento,

nel quale ricevendo un segnale ne assimila i caratteri distintivi e li memorizza per poi sincronizzarsi e ricevere i comandi. Trattasi di una fase indispensabile escludendo la quale la ricevente ignora ogni portante RF, sia pure modulata da un encoder HCS200, ragion per cui ogni trasmettitore che si vuole usare per comandare il circuito deve essere preventivamente abbinato. Allo scopo basta dare tensione lasciando JP1 aperto (chiuso emula l'RX di tipo UM86409/MM53200...) quindi premere e rilasciare il pulsante di reset

SW2: subito dopo attivate un TX portatile stando a breve distanza (entro qualche metro) dall'RX ed attendete che si accenda il led LD1 e che scatti il relè, condizioni che evidenziano il riconoscimento e la memorizzazione del codice. Per come è fatto il software del microcontrollore la scheda può apprendere, ripetendo la procedura, fino a 100 diversi radiocomandi, ovviamente basati su HCS aventi lo stesso Manufacturer Code: i dati acquisiti di volta in volta vengono messi in una EEPROM esterna ad accesso seriale

(U2) siglata 24LC04, da 4 Kbit (512x8 bit). Ricevendo una stringa in formato HCS200 il decodificatore estrae la parte a 28 bit che costituisce il codice fisso della trasmissione seriale, quindi va a prendere in memoria il manufacturer code di 64 bit (preventivamente programmato uguale a quello del TX) e con l'apposita routine ricava la encryption key che è uguale in tutto e per tutto a quella del dispositivo che ha prodotto la stringa: tale informazione viene scritta in EEPROM e insieme alle altre costituisce il pacchetto (28 bit di parte fissa, Manufacturer Code, chiave di crittografia) che d'ora in poi servirà a identificare i radiocomandi. Vi è poi un quarto dato, ovvero lo stato del contatore di sincronismo, che viene aggiornato ad ogni ricezione e serve a far ammettere il comando in arrivo da un TX che per più volte è stato attivato "a

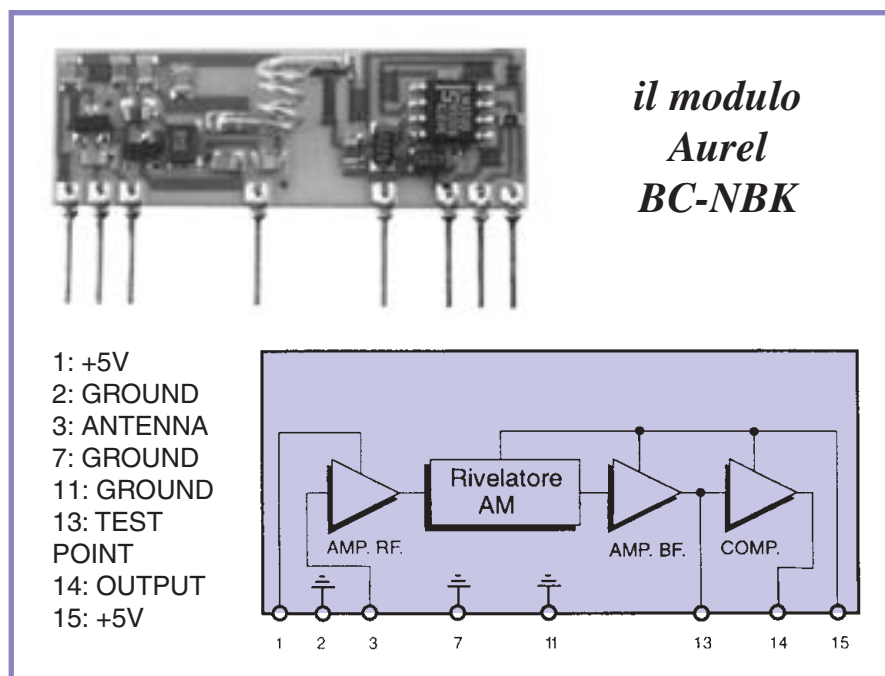


disporre analogamente a quello dell'encoder HCS200.

Nell'uso normale, quando arriva una stringa di 66 bit il microcontrollore provvede ad eseguire una prima analisi

trollere, portandone a +5V il pin 3, quando avviene il riconoscimento di una trasmissione, ovvero in concomitanza con l'eccitazione dell'uscita (pie-dino 6) per il comando del relè K1.

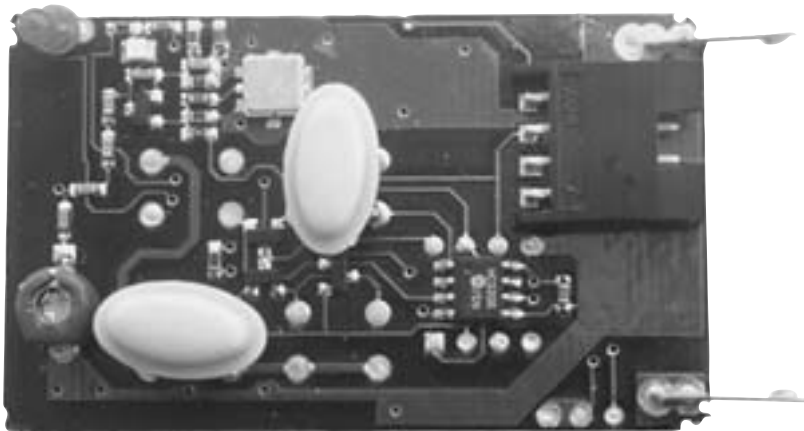
Se il confronto della parte fissa ha buon esito si procede con il decifrare i 32 bit crittografati, dai quali esce anche il valore del contatore di sincronismo: dalla EEPROM interna il PIC12C509 estrae la Encryption Key e la usa per risolvere il "crittogramma", estraendo nel contempo lo stato del predetto Sync Counter, mentre non viene fatto alcun confronto del manufacturer code; infatti sarebbe superfluo perché una determinata combinazione dei 64 bit origina un algoritmo univoco, e se un TX ed un RX hanno lo stesso codice di fabbricazione, e la medesima parte fissa di 28 bit, non vi è dubbio che i dati in arrivo al micro vengano identificati. Qualora ciò avvenga la stringa è valida ed il software del micro/decoder compara lo status del contatore di sincronismo, prendendo in EEPROM interna quello salvato dopo l'ultima ricezione dallo stesso TX: se la differenza tra i due valori eccede 16 tutto si resetta e il ricevitore resta fermo attendendo un secondo invio dallo stesso trasmettitore; nonostante i dati siano accettabili il relè non viene eccitato, almeno finché non giunge la seconda trasmissione. Il programma gira attendendo tale condizione, allorché quando si verifica analizza ancora il valore del contatore di sincronismo contenuto nel blocco di 66 bit e lo copia in EEPROM sostituendolo a quello precedente: da ora TX ed RX sono sincronizzati, il PIC pone ad 1 logico il proprio piedino 6, manda in



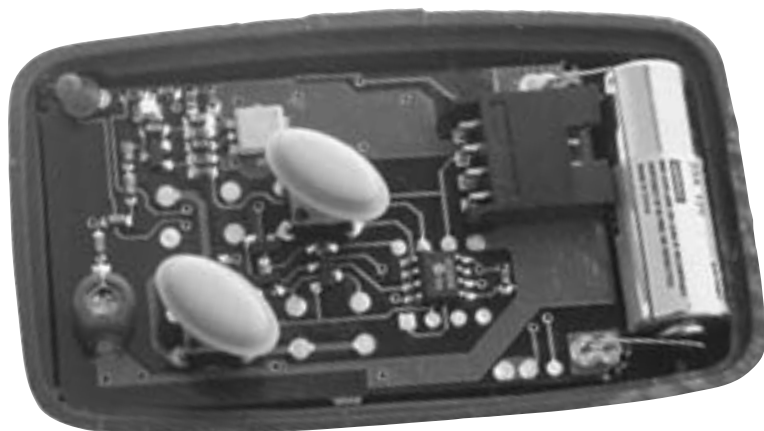
vuoto": è azzerato dopo l'apprendimento e teoricamente il suo valore deve andare di pari-passo con quello del trasmettitore, ovvero discostarsi di non più di 16 unità, nel qual caso si perde "l'aggancio" e i due dispositivi non vanno più d'accordo. Per rimetterli in passo basta effettuare due invii di segnale consecutivi con la stessa trasmittente, allorché (riconosciuto che il codice fisso di 28 bit è uguale per entrambe e combacia con uno di quelli precedentemente appresi) si azzerano nuovamente il Sync Counter e lo si

per verificare il formato, quindi se è del tipo adatto al sistema estrae i 28 bit fissi e li compara con quelli residenti in memoria EEPROM, tuttavia, potendo apprendere fino a 100 diversi trasmettitori (aventi però unico Manufacturer Code) esegue questa comparazione non con uno ma con tutti i Serial Number che ha assimilato in autoapprendimento, ripescandoli uno ad uno dalla EEPROM esterna U2. Il led LD1, collegato sulla linea dei dati, evidenzia il passaggio degli impulsi TTL, e viene acceso costantemente dal microcon-

il trasmettitore



Il nostro telecomando è realizzato completamente con componenti SMD ed implementa la codifica KeeLoq della Microchip. Tale codifica è affidata all'integrato HCS200 e a cui sono collegati direttamente due pulsanti, esistendo il TX in versione bicanale. L'uscita del segnale digitale pilota direttamente uno stadio oscillatore RF a transistor che lavora modulato in on/off, quindi genera la portante a 433,92 MHz in presenza dell'1 logico e la sospende nei periodi di zero. Si tratta di un oscillatore SAW, molto stabile e capace di coprire, in abbinamento ad un ricevitore standard tipo l'RF290 o il BC-NBK, un raggio di quasi 100 metri in linea d'aria. Il tutto è disponibile già montato e collaudato ed è contenuto in una scatoletta plastica, formato tascabile, da portachiavi.



saturatione il transistor Q1, e fa eccitare la bobina del relè K1, che scatta e resta attivo finché non si rilascia il bottone del miniTX portatile. Si noti a proposito che quando arriva il segnale sincronizzato il software svolge l'ultima fase consistente nella lettura degli ultimi 6 bit, contenenti 1 bit fisso, 1 di stato, e 4 relativi alla posizione dei pin dell'HCS200 assegnati ai pulsanti: da ciò decide se attivare o meno l'uscita di comando, nel senso che dal valore rilevato identifica il canale interessato

all'operazione. Tuttavia nel nostro caso, avendo un decoder monocanale, qualunque combinazione (pulsante) è buona per eccitare il K1.

Tornando al circuito elettrico possiamo dire che il pulsante SW2 serve per il reset del PIC, ma anche come trigger per attivare l'apprendimento di un nuovo codice. JP1 è per ora superfluo. Notate ancora un dettaglio riguardante la parte di ingresso ed il collegamento dell'antenna ricevente: il piedino 3 è separato mediante un condensatore

ceramico (C7) e lo stesso dicasi per il 2, che negli schemi proposti abitualmente sta normalmente a massa; nel caso, essendo il predetto pin la massa d'antenna, può essere tranquillamente connesso alla calza di schermo dell'eventuale cavetto coassiale, ovvero alla pista del negativo della scheda, indifferentemente.

REALIZZAZIONE PRATICA

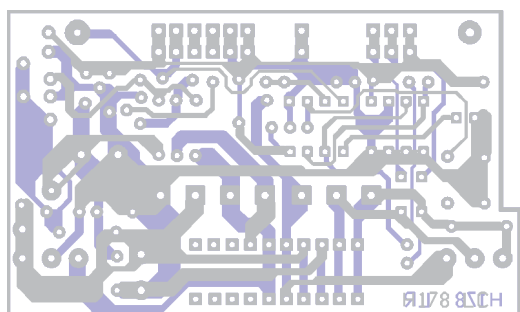
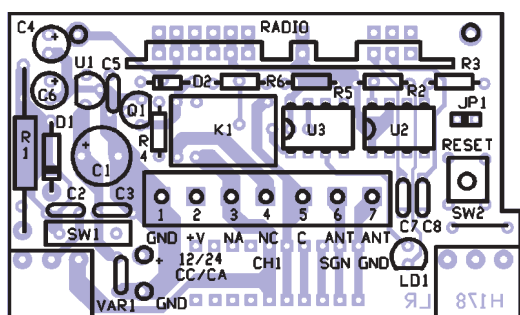
Bene, passiamo adesso a vedere come si costruisce e si mette a punto il radio-comando a rolling-code, esaminando il ricevitore perché il trasmettitore si compera già fatto e tarato, in versione a 2 o 4 canali. In queste pagine trovate illustrata la traccia del lato rame della basetta in scala 1:1, o meglio le tracce, dato che stavolta è necessario preparare un c.s. a doppia faccia. Fotocopiate le due tracce che potete usare convenientemente per la fotoincisione: dopo aver procurato una basetta presensibilizzata della misura giusta esponete prima un lato, usando la pellicola di una faccia, quindi il secondo adoperando l'altra e coprendo bene la superficie già impressionata ad evitare che gli ultravioletti la rovinino; sviluppate e



lavate abbondantemente, quindi procedete con l'incisione in soluzione di percloruro ferrico.

Una volta realizzato lo stampato, dopo averlo forato e controllato, provvedete al montaggio dei pochi componenti iniziando con le resistenze e i diodi al silicio (rammentate che la fascia colorata indica il catodo) e infilando gli zoccoli a 4+4 pin per il microcontrollore e la memoria avendo cura di orientarne le tacche di riferimento nel verso indicato dal disegno di disposizione. Sistemate i

piano di cablaggio dell'unità ricevente



COMPONENTI

R1: 47 Ohm 1W
R2: 470 Ohm 1/8W
R3: 4,7 Kohm 1/8W
R4: 150 Ohm 1/4W
R5: 10 Kohm
R6: 2,7 Kohm
C1: 470 µF 35VL elett.
C2: 10 nF ceramico
C3: 100 nF multistrato
C4: 100 µF 25VL elett.
C5: 100 nF multistrato
C6: 47 µF 35VL elett.
C7: 10 pF ceramico
C8: 10 pF ceramico
D1: Diodo 1N4004
D2: Diodo 1N4148
LD1: Led rosso 3 mm.
VAR1: varistore 33V
SW1: dip 1 polo a leva

SW2: pulsante da CS
JP1: jumper da CS
U1: regolatore 78L05
U2: 24LC04 memoria
U3: PIC 12C509
 programmato
RADIO: modulo radio
 cod. BC-NBK
Q1: BC547B
 transistor NPN
K1: Relè 12V min.
 1 scambio
ANT: antenna accordata

Varie:

- morsettiera 2 poli componibile (2 pz.);
- morsettiera 3 poli componibile;
- zoccolo 4 + 4 (2 pz.);
- stampato cod. H178.

A lato, il nostro prototipo al termine del montaggio. Si noti il modulo BC-NBK che deve essere inserito nei rispettivi fori mantenendo il lato componenti verso l'esterno della basetta. Rammentiamo di non dimenticare il ponticello di interconnessione vicino al pulsante e di montare una morsettiera a 7 posti (due blocchetti da 2 ed uno da 3) da circuito stampato a passo 5 mm, in corrispondenza dei fori riservati ai collegamenti dello scambio del relè, all'alimentazione, ed all'antenna.



condensatori, prestando la dovuta attenzione agli elettrolitici, quindi inserite e saldate il transistor tenendolo con il lato piatto rivolto alla resistenza R4; montate il relè miniatura (tipo ITT-MZ o compatibile) il pulsante da c.s. SW2 (normalmente aperto) ed il dip-switch singolo SW1, quindi per JP1 saldate due punte rompibili a passo 2,54 mm. Quanto al led, deve essere tondo da 3 o 5 mm, e deve stare con la parte smussata (catodo) girata verso l'esterno della basetta; il regolatore integrato è

del tipo a bassa potenza, quindi un 78L05 in TO-92, e va messo in modo che la sua faccia piatta guardi verso l'elettrolitico C6. Il modulo BC-NBK bisogna inserirlo nei rispettivi fori (entra solo nel verso giusto...) mandandolo bene a fondo e poi saldandone i terminali; per completare la scheda del ricevitore occorre realizzare il ponticello di interconnessione vicino al pulsante, e montare una morsettiera a 7 posti (due blocchetti da 2 ed uno da 3) da circuito stampato a passo 5 mm, in corri-

spondenza dei fori riservati ai collegamenti dello scambio del relè, all'alimentazione, ed all'antenna.

A proposito, se adoperate il classico filo di rame rigido lungo 18 cm potete fissarlo al morsetto 6, connettendo a massa il 7; se invece ricorrete ad uno stilo, una ground-plane, o altra antenna esterna, collegatela con cavetto schermato alla morsettiera, ricordando che la calza di schermo va al C8 sulla scheda (7) e al piano dell'antenna (usando lo stilo va isolata localmente) mentre il

ANCHE IN SCATOLA DI MONTAGGIO

Il ricevitore monocanale con rolling-code è disponibile in scatola di montaggio (cod. RX433RR/1) al prezzo di 62.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta a doppia faccia, il microcontrollore già programmato e le minuterie meccaniche. Il circuito viene fornito anche già montato e collaudato allo stesso prezzo. Il trasmettitore è disponibile esclusivamente nella versione a due canali (cod. TX433RR/2) al prezzo di 48.000 lire. Il telecomando (completo di batteria) viene fornito già montato e collaudato e racchiuso nel suo minuscolo contenitore plastico. L'eventuale antenna a stilo con cavo coassiale (cod. ANT/433) da utilizzare col ricevitore costa 25.000 lire. Tutti i prezzi includono l'IVA. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.

conduttore interno deve essere connesso da un lato al condensatore C7 (morsetto 6) e dall'altro al polo caldo (elementi dell'antenna). Non resta ora che passare alle operazioni di messa a punto e di collaudo.

IL COLLAUDO

Per il collaudo dovete prima di tutto inserire gli integrati dip negli zoccoli (attenzione alle tacche di riferimento) e poi procurarvi un alimentatore capace di fornire una tensione continua di 12 o 24 volt, ed una corrente di almeno 100 milliampère; in alternativa va bene un trasformatore da rete (primario 220V/50Hz) avente il secondario da 9÷10 V o 18 volt, che dovete avere cura di collegare con due fili ai morsetti 1 e 2 senza rispettare alcuna polarità. In questo caso il diodo D1 provvede a

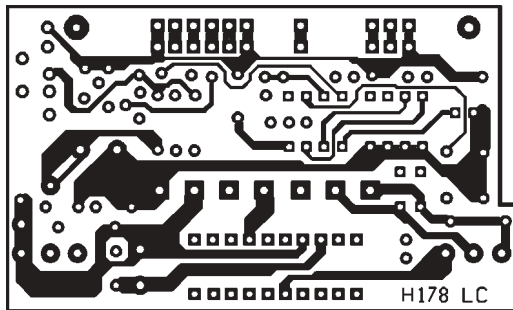
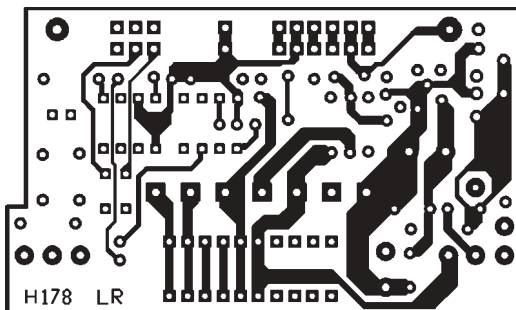
raddrizzare a singola semionda la corrente, presentando sempre la stessa polarità ai capi dell'elettrolitico C1. Una certa attenzione dovete prestarla nel caso diate l'alimentazione in continua: allorché tutto funzioni a dovere occorre che il positivo stia sul +V ed il negativo a massa. Ancora, fornendo 12 Vcc o 9÷10 Vca il dip-switch SW1 deve stare chiuso, mentre con valori superiori, quindi 24 Vcc o 18 Vca, va lasciato aperto, così che la resistenza R1 possa limitare la corrente e determinare la necessaria caduta di potenziale. Una volta acceso il ricevitore occorre innanzitutto resettare la memoria del micro/decoder: allo scopo premete SW2 e tenetelo premuto fintantoché il led non si spegne, condizione che avverte dell'avvenuta cancellazione della E2PROM esterna U2; accertatevi che il ponticello JP1 sia aperto, perché

in caso contrario il ricevitore funzionerebbe come decodificatore di segnali a base MM53200/UM86409 (il software del PIC consente anche tale funzione) escludendo le fasi descritte qui di seguito.

A questo punto bisogna procedere con l'autoapprendimento in modo da far memorizzare i codici dei trasmettitori che si vogliono abilitare al comando dell'uscita a relè: prendete il trasmettitore (dovete già averne ordinato uno abbinato al ricevitore, con lo stesso Manufacturer Code, o al microcontrollore PIC12C509 contenente il necessario firmware...) o comunque un TX per volta, premete e rilasciate il pulsante SW2 e verificate che si illumini LD1; da questo momento avete 6 secondi di tempo per inviare un segnale, scaduti i quali occorre ripremere il predetto pulsante per effettuare una nuova procedura di apprendimento. Insomma, ogni fase si avvia con SW2 e dura 6 secondi o meno, a seconda di quando arriva il codice da apprendere.

Per realizzare l'autoapprendimento occorre dunque premere il tasto del TX portatile ed attendere che il led si spenga e che il relè scatti per poi ricadere al rilascio; notate che volendo sensibilizzare la scheda a tutti i tasti di un trasmettitore pluricanale occorre fare una procedura di autoapprendimento per ciascuno, ovvero agire su SW2, premere un tasto e attendere lo spegnimento del led e l'innescio del relè, quindi ripetere la cosa per l'altro canale, e così via fino ad inviarli tutti. Ricordiamo che il sistema descritto in queste pagine consente l'abbinamento di un massimo di 100 diversi trasmettenti.

tracce rame in scala reale del ricevitore



Il ricevitore utilizza un circuito stampato a doppia faccia, in questo box trovate quindi illustrata la traccia del lato rame e quella del lato stampato entrambe in scala 1:1.

Oscilloscopio digitale 2 canali 30 MHz



APS230
EURO 690,00

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

Oscilloscopio LCD da pannello

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

ACCESSORI PER OSCILLOSCOPI:

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

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

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

Oscilloscopio palmare

HPS10
EURO 185,00

2 MHz

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



VPS10
EURO 190,00



HPS40
EURO 375,00

12 MHz

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

HPS10 Special Edition



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

HPS10SE
EURO 210,00

Oscilloscopio digitale per PC

PCS100A
EURO 185,00

1 canale 12 MHz



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

Risposta in frequenza: 0Hz a 12MHz (± 3 dB); canali: 1; impedenza di ingresso: 1Mohm / 30pF; indicatori per tensione, tempo e frequenza; risoluzione verticale: 8 bit; funzione di autosesting; isolamento ottico tra lo strumento e il computer; registrazione e visualizzazione del segnale e della data; alimentazione: 9 - 10Vdc / 500mA (alimentatore compreso); dimensioni: 230 x 165 x 45mm; Peso: 400g. Sistema minimo richiesto: PC compatibile IBM; Windows 95, 98, ME, (Win2000 o NT possibile); scheda video SVGA (min. 800x600); mouse; porta parallela libera LPT1, LPT2 o LPT3; lettore CD Rom.

Risposta in frequenza: 0Hz a 12MHz (± 3 dB); canali: 1; impedenza di ingresso: 1Mohm / 30pF; indicatori per tensione, tempo e frequenza; risoluzione verticale: 8 bit; funzione di autosesting; isolamento ottico tra lo strumento e il computer; registrazione e visualizzazione del segnale e della data; alimentazione: 9 - 10Vdc / 500mA (alimentatore compreso); dimensioni: 230 x 165 x 45mm; Peso: 400g. Sistema minimo richiesto: PC compatibile IBM; Windows 95, 98, ME, (Win2000 o NT possibile); scheda video SVGA (min. 800x600); mouse; porta parallela libera LPT1, LPT2 o LPT3; lettore CD Rom.

Risposta in frequenza: 0Hz a 12MHz (± 3 dB); canali: 1; impedenza di ingresso: 1Mohm / 30pF; indicatori per tensione, tempo e frequenza; risoluzione verticale: 8 bit; funzione di autosesting; isolamento ottico tra lo strumento e il computer; registrazione e visualizzazione del segnale e della data; alimentazione: 9 - 10Vdc / 500mA (alimentatore compreso); dimensioni: 230 x 165 x 45mm; Peso: 400g. Sistema minimo richiesto: PC compatibile IBM; Windows 95, 98, ME, (Win2000 o NT possibile); scheda video SVGA (min. 800x600); mouse; porta parallela libera LPT1, LPT2 o LPT3; lettore CD Rom.

Risposta in frequenza: 0Hz a 12MHz (± 3 dB); canali: 1; impedenza di ingresso: 1Mohm / 30pF; indicatori per tensione, tempo e frequenza; risoluzione verticale: 8 bit; funzione di autosesting; isolamento ottico tra lo strumento e il computer; registrazione e visualizzazione del segnale e della data; alimentazione: 9 - 10Vdc / 500mA (alimentatore compreso); dimensioni: 230 x 165 x 45mm; Peso: 400g. Sistema minimo richiesto: PC compatibile IBM; Windows 95, 98, ME, (Win2000 o NT possibile); scheda video SVGA (min. 800x600); mouse; porta parallela libera LPT1, LPT2 o LPT3; lettore CD Rom.

Risposta in frequenza: 0Hz a 12MHz (± 3 dB); canali: 1; impedenza di ingresso: 1Mohm / 30pF; indicatori per tensione, tempo e frequenza; risoluzione verticale: 8 bit; funzione di autosesting; isolamento ottico tra lo strumento e il computer; registrazione e visualizzazione del segnale e della data; alimentazione: 9 - 10Vdc / 500mA (alimentatore compreso); dimensioni: 230 x 165 x 45mm; Peso: 400g. Sistema minimo richiesto: PC compatibile IBM; Windows 95, 98, ME, (Win2000 o NT possibile); scheda video SVGA (min. 800x600); mouse; porta parallela libera LPT1, LPT2 o LPT3; lettore CD Rom.

Risposta in frequenza: 0Hz a 12MHz (± 3 dB); canali: 1; impedenza di ingresso: 1Mohm / 30pF; indicatori per tensione, tempo e frequenza; risoluzione verticale: 8 bit; funzione di autosesting; isolamento ottico tra lo strumento e il computer; registrazione e visualizzazione del segnale e della data; alimentazione: 9 - 10Vdc / 500mA (alimentatore compreso); dimensioni: 230 x 165 x 45mm; Peso: 400g. Sistema minimo richiesto: PC compatibile IBM; Windows 95, 98, ME, (Win2000 o NT possibile); scheda video SVGA (min. 800x600); mouse; porta parallela libera LPT1, LPT2 o LPT3; lettore CD Rom.

Risposta in frequenza: 0Hz a 12MHz (± 3 dB); canali: 1; impedenza di ingresso: 1Mohm / 30pF; indicatori per tensione, tempo e frequenza; risoluzione verticale: 8 bit; funzione di autosesting; isolamento ottico tra lo strumento e il computer; registrazione e visualizzazione del segnale e della data; alimentazione: 9 - 10Vdc / 500mA (alimentatore compreso); dimensioni: 230 x 165 x 45mm; Peso: 400g. Sistema minimo richiesto: PC compatibile IBM; Windows 95, 98, ME, (Win2000 o NT possibile); scheda video SVGA (min. 800x600); mouse; porta parallela libera LPT1, LPT2 o LPT3; lettore CD Rom.

Risposta in frequenza: 0Hz a 12MHz (± 3 dB); canali: 1; impedenza di ingresso: 1Mohm / 30pF; indicatori per tensione, tempo e frequenza; risoluzione verticale: 8 bit; funzione di autosesting; isolamento ottico tra lo strumento e il computer; registrazione e visualizzazione del segnale e della data; alimentazione: 9 - 10Vdc / 500mA (alimentatore compreso); dimensioni: 230 x 165 x 45mm; Peso: 400g. Sistema minimo richiesto: PC compatibile IBM; Windows 95, 98, ME, (Win2000 o NT possibile); scheda video SVGA (min. 800x600); mouse; porta parallela libera LPT1, LPT2 o LPT3; lettore CD Rom.

Risposta in frequenza: 0Hz a 12MHz (± 3 dB); canali: 1; impedenza di ingresso: 1Mohm / 30pF; indicatori per tensione, tempo e frequenza; risoluzione verticale: 8 bit; funzione di autosesting; isolamento ottico tra lo strumento e il computer; registrazione e visualizzazione del segnale e della data; alimentazione: 9 - 10Vdc / 500mA (alimentatore compreso); dimensioni: 230 x 165 x 45mm; Peso: 400g. Sistema minimo richiesto: PC compatibile IBM; Windows 95, 98, ME, (Win2000 o NT possibile); scheda video SVGA (min. 800x600); mouse; porta parallela libera LPT1, LPT2 o LPT3; lettore CD Rom.

Risposta in frequenza: 0Hz a 12MHz (± 3 dB); canali: 1; impedenza di ingresso: 1Mohm / 30pF; indicatori per tensione, tempo e frequenza; risoluzione verticale: 8 bit; funzione di autosesting; isolamento ottico tra lo strumento e il computer; registrazione e visualizzazione del segnale e della data; alimentazione: 9 - 10Vdc / 500mA (alimentatore compreso); dimensioni: 230 x 165 x 45mm; Peso: 400g. Sistema minimo richiesto: PC compatibile IBM; Windows 95, 98, ME, (Win2000 o NT possibile); scheda video SVGA (min. 800x600); mouse; porta parallela libera LPT1, LPT2 o LPT3; lettore CD Rom.

Risposta in frequenza: 0Hz a 12MHz (± 3 dB); canali: 1; impedenza di ingresso: 1Mohm / 30pF; indicatori per tensione, tempo e frequenza; risoluzione verticale: 8 bit; funzione di autosesting; isolamento ottico tra lo strumento e il computer; registrazione e visualizzazione del segnale e della data; alimentazione: 9 - 10Vdc / 500mA (alimentatore compreso); dimensioni: 230 x 165 x 45mm; Peso: 400g. Sistema minimo richiesto: PC compatibile IBM; Windows 95, 98, ME, (Win2000 o NT possibile); scheda video SVGA (min. 800x600); mouse; porta parallela libera LPT1, LPT2 o LPT3; lettore CD Rom.

Risposta in frequenza: 0Hz a 12MHz (± 3 dB); canali: 1; impedenza di ingresso: 1Mohm / 30pF; indicatori per tensione, tempo e frequenza; risoluzione verticale: 8 bit; funzione di autosesting; isolamento ottico tra lo strumento e il computer; registrazione e visualizzazione del segnale e della data; alimentazione: 9 - 10Vdc / 500mA (alimentatore compreso); dimensioni: 230 x 165 x 45mm; Peso: 400g. Sistema minimo richiesto: PC compatibile IBM; Windows 95, 98, ME, (Win2000 o NT possibile); scheda video SVGA (min. 800x600); mouse; porta parallela libera LPT1, LPT2 o LPT3; lettore CD Rom.

Risposta in frequenza: 0Hz a 12MHz (± 3 dB); canali: 1; impedenza di ingresso: 1Mohm / 30pF; indicatori per tensione, tempo e frequenza; risoluzione verticale: 8 bit; funzione di autosesting; isolamento ottico tra lo strumento e il computer; registrazione e visualizzazione del segnale e della data; alimentazione: 9 - 10Vdc / 500mA (alimentatore compreso); dimensioni: 230 x 165 x 45mm; Peso: 400g. Sistema minimo richiesto: PC compatibile IBM; Windows 95, 98, ME, (Win2000 o NT possibile); scheda video SVGA (min. 800x600); mouse; porta parallela libera LPT1, LPT2 o LPT3; lettore CD Rom.

Risposta in frequenza: 0Hz a 12MHz (± 3 dB); canali: 1; impedenza di ingresso: 1Mohm / 30pF; indicatori per tensione, tempo e frequenza; risoluzione verticale: 8 bit; funzione di autosesting; isolamento ottico tra lo strumento e il computer; registrazione e visualizzazione del segnale e della data; alimentazione: 9 - 10Vdc / 500mA (alimentatore compreso); dimensioni: 230 x 165 x 45mm; Peso: 400g. Sistema minimo richiesto: PC compatibile IBM; Windows 95, 98, ME, (Win2000 o NT possibile); scheda video SVGA (min. 800x600); mouse; porta parallela libera LPT1, LPT2 o LPT3; lettore CD Rom.

Risposta in frequenza: 0Hz a 12MHz (± 3 dB); canali: 1; impedenza di ingresso: 1Mohm / 30pF; indicatori per tensione, tempo e frequenza; risoluzione verticale: 8 bit; funzione di autosesting; isolamento ottico tra lo strumento e il computer; registrazione e visualizzazione del segnale e della data; alimentazione: 9 - 10Vdc / 500mA (alimentatore compreso); dimensioni: 230 x 165 x 45mm; Peso: 400g. Sistema minimo richiesto: PC compatibile IBM; Windows 95, 98, ME, (Win2000 o NT possibile); scheda video SVGA (min. 800x600); mouse; porta parallela libera LPT1, LPT2 o LPT3; lettore CD Rom.

Risposta in frequenza: 0Hz a 12MHz (± 3 dB); canali: 1; impedenza di ingresso: 1Mohm / 30pF; indicatori per tensione, tempo e frequenza; risoluzione verticale: 8 bit; funzione di autosesting; isolamento ottico tra lo strumento e il computer; registrazione e visualizzazione del segnale e della data; alimentazione: 9 - 10Vdc / 500mA (alimentatore compreso); dimensioni: 230 x 165 x 45mm; Peso: 400g. Sistema minimo richiesto: PC compatibile IBM; Windows 95, 98, ME, (Win2000 o NT possibile); scheda video SVGA (min. 800x600); mouse; porta parallela libera LPT1, LPT2 o LPT3; lettore CD Rom.

Risposta in frequenza: 0Hz a 12MHz (± 3 dB); canali: 1; impedenza di ingresso: 1Mohm / 30pF; indicatori per tensione, tempo e frequenza; risoluzione verticale: 8 bit; funzione di autosesting; isolamento ottico tra lo strumento e il computer; registrazione e visualizzazione del segnale e della data; alimentazione: 9 - 10Vdc / 500mA (alimentatore compreso); dimensioni: 230 x 165 x 45mm; Peso: 400g. Sistema minimo richiesto: PC compatibile IBM; Windows 95, 98, ME, (Win2000 o NT possibile); scheda video SVGA (min. 800x600); mouse; porta parallela libera LPT1, LPT2 o LPT3; lettore CD Rom.

Risposta in frequenza: 0Hz a 12MHz (± 3 dB); canali: 1; impedenza di ingresso: 1Mohm / 30pF; indicatori per tensione, tempo e frequenza; risoluzione verticale: 8 bit; funzione di autosesting; isolamento ottico tra lo strumento e il computer; registrazione e visualizzazione del segnale e della data; alimentazione: 9 - 10Vdc / 500mA (alimentatore compreso); dimensioni: 230 x 165 x 45mm; Peso: 400g. Sistema minimo richiesto: PC compatibile IBM; Windows 95, 98, ME, (Win2000 o NT possibile); scheda video SVGA (min. 800x600); mouse; porta parallela libera LPT1, LPT2 o LPT3; lettore CD Rom.

Risposta in frequenza: 0Hz a 12MHz (± 3 dB); canali: 1; impedenza di ingresso: 1Mohm / 30pF; indicatori per tensione, tempo e frequenza; risoluzione verticale: 8 bit; funzione di autosesting; isolamento ottico tra lo strumento e il computer; registrazione e visualizzazione del segnale e della data; alimentazione: 9 - 10Vdc / 500mA (alimentatore compreso); dimensioni: 230 x 165 x 45mm; Peso: 400g. Sistema minimo richiesto: PC compatibile IBM; Windows 95, 98, ME, (Win2000 o NT possibile); scheda video SVGA (min. 800x600); mouse; porta parallela libera LPT1, LPT2 o LPT3; lettore CD Rom.

Risposta in frequenza: 0Hz a 12MHz (± 3 dB); canali: 1; impedenza di ingresso: 1Mohm / 30pF; indicatori per tensione, tempo e frequenza; risoluzione verticale: 8 bit; funzione di autosesting; isolamento ottico tra lo strumento e il computer; registrazione e visualizzazione del segnale e della data; alimentazione: 9 - 10Vdc / 500mA (alimentatore compreso); dimensioni: 230 x 165 x 45mm; Peso: 400g. Sistema minimo richiesto: PC compatibile IBM; Windows 95, 98, ME, (Win2000 o NT possibile); scheda video SVGA (min. 800x600); mouse; porta parallela libera LPT1, LPT2 o LPT3; lettore CD Rom.

Risposta in frequenza: 0Hz a 12MHz (± 3 dB); canali: 1; impedenza di ingresso: 1Mohm / 30pF; indicatori per tensione, tempo e frequenza; risoluzione verticale: 8 bit; funzione di autosesting; isolamento ottico tra lo strumento e il computer; registrazione e visualizzazione del segnale e della data; alimentazione: 9 - 10Vdc / 500mA (alimentatore compreso); dimensioni: 230 x 165 x 45mm; Peso: 400g. Sistema minimo richiesto: PC compatibile IBM; Windows 95, 98, ME, (Win2000 o NT possibile); scheda video SVGA (min. 800x600); mouse; porta parallela libera LPT1, LPT2 o LPT3; lettore CD Rom.

Risposta in frequenza: 0Hz a 12MHz (± 3 dB); canali: 1; impedenza di ingresso: 1Mohm / 30pF; indicatori per tensione, tempo e frequenza; risoluzione verticale: 8 bit; funzione di autosesting; isolamento ottico tra lo strumento e il computer; registrazione e visualizzazione del segnale e della data; alimentazione: 9 - 10Vdc / 500mA (alimentatore compreso); dimensioni: 230 x 165 x 45mm; Peso: 400g. Sistema minimo richiesto: PC compatibile IBM; Windows 95, 98, ME, (Win2000 o NT possibile); scheda video SVGA (min. 800x600); mouse; porta parallela libera LPT1, LPT2 o LPT3; lettore CD Rom.

Risposta in frequenza: 0Hz a 12MHz (± 3 dB); canali: 1; impedenza di ingresso: 1Mohm / 30pF; indicatori per tensione, tempo e frequenza; risoluzione verticale: 8 bit; funzione di autosesting; isolamento ottico tra lo strumento e il computer; registrazione e visualizzazione del segnale e della data; alimentazione: 9 - 10Vdc / 500mA (alimentatore compreso); dimensioni: 230 x 165 x 45mm; Peso: 400g. Sistema minimo richiesto: PC compatibile IBM; Windows 95, 98, ME, (Win2000 o NT possibile); scheda video SVGA (min. 800x600); mouse; porta parallela libera LPT1, LPT2 o LPT3; lettore CD Rom.

Risposta in frequenza: 0Hz a 12MHz (± 3 dB); canali: 1; impedenza di ingresso: 1Mohm / 30pF; indicatori per tensione, tempo e frequenza; risoluzione verticale: 8 bit; funzione di autosesting; isolamento ottico tra lo strumento e il computer; registrazione e visualizzazione del segnale e della data; alimentazione: 9 - 10Vdc / 500mA (alimentatore compreso); dimensioni: 230 x 165 x 45mm; Peso: 400g. Sistema minimo richiesto: PC compatibile IBM; Windows 95, 98, ME, (Win2000 o NT possibile); scheda video SVGA (min. 800x600); mouse; porta parallela libera LPT1, LPT2 o LPT3; lettore CD Rom.

Risposta in frequenza: 0Hz a 12MHz (± 3 dB); canali: 1; impedenza di ingresso: 1Mohm / 30pF; indicatori per tensione, tempo e frequenza; risoluzione verticale: 8 bit; funzione di autosesting; isolamento ottico tra lo strumento e il computer; registrazione e visualizzazione del segnale e della data; alimentazione: 9 - 10Vdc / 500mA (alimentatore compreso); dimensioni: 230 x 165 x 45mm; Peso: 400g. Sistema minimo richiesto: PC compatibile IBM; Windows 95, 98, ME, (Win2000 o NT possibile); scheda video SVGA (min. 800x600); mouse; porta parallela libera LPT1, LPT2 o LPT3; lettore CD Rom.

Risposta in frequenza: 0Hz a 12MHz (± 3 dB); canali: 1; impedenza di ingresso: 1Mohm / 30pF; indicatori per tensione, tempo e frequenza; risoluzione verticale: 8 bit; funzione di autosesting; isolamento ottico tra lo strumento e il computer; registrazione e visualizzazione del segnale e della data; alimentazione: 9 - 10Vdc / 500mA (alimentatore compreso); dimensioni: 230 x 165 x 45mm; Peso: 400g. Sistema minimo richiesto: PC compatibile IBM; Windows 95, 98, ME, (Win2000 o NT possibile); scheda video SVGA (min. 800x600); mouse; porta parallela libera LPT1, LPT2 o LPT3; lettore CD Rom.

Risposta in frequenza: 0Hz a 12MHz (± 3 dB); canali: 1; impedenza di ingresso: 1Mohm / 30pF; indicatori per tensione, tempo e frequenza; risoluzione verticale: 8 bit; funzione di autosesting; isolamento ottico tra lo strumento e il computer; registrazione e visualizzazione del segnale e della data; alimentazione: 9 - 10Vdc / 500mA (alimentatore compreso); dimensioni: 230 x 165 x 45mm; Peso: 400g. Sistema minimo richiesto: PC compatibile IBM; Windows 95, 98, ME, (Win2000 o NT possibile); scheda video SVGA (min. 800x600); mouse; porta parallela libera LPT1, LPT2 o LPT3; lettore CD Rom.

2 canali 50 MHz



PCS500A
EURO 495,00

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

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

Generatore di funzioni per PC



PCG10A
EURO 180,00

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

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

Generatore di funzioni 0,1 Hz - 2 MHz

DVM20
EURO 270,00



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

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



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

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

Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.

Vendo video converter CROMA ZOOM (N.E.) assemblato professionalmente indispensabile per convertire il segnale di BF del ricevitore satellitare (meteosat - polari) in immagini su normale TV a colori o monitor. Animazione con 7 immagini, 12 variazioni di colore, zoom, alimentazione da rete, manuale. Morettini Maurizio (071/63861 dalle 19.30 alle 21.30)

Vendo mixer professionale Power MPK 307: nove ingressi stereo, uscita preamplificata, controlli di linea, toni e volume; autofader, preascolto e presenza. Dimensioni rack e alimentazione da rete. In ottime condizioni a L. 200.000 intrattabili. Filippo (0187/945274)

Vendo Ricetrasmittitore bibanda VHF/UHF portatile, Kenwood TH-79E, in ottime condizioni, perfettamente funzionante. Vendo a L. 700.000 tratt. Garanzia originale. Telefonare a Flavio (0365/760275)

Vendo Vendo analizzatore di spettro HP 141 T con 8552B/8555A da 10MHz + 18GHz, memoria analogica, persistenza variabile, filtri IF da 100Hz a 300KHz, scala verticale 10 dB/DIV- 2 dB/DIV e lineare, cassette estraibili, perfettamente tarato e funzionante. L. 3.200.000 - Giampiero Valecchi (075/8010643 - 0338/8333628)

Vendo metal detector tedesco ad impulsi TB Electronic MP 20, nonché americano modulare a cassette Discovery Electronic Treasure Baron (mod. base). Francesco Capelletto (Tel. 0577/378559)

Vendo ricevitore echostar SR 5700 L. 500.000, Posizionatore di N.E. no telecomando, vendo o affitto microspie complete di ricevitore L. 400.000, registratori telefonici L. 200.000. Antonio (Tel. 12/14 20/22 050/531538)

Cerco unità multimediale Zenith Z-Player funzionante per PC portatile senza scheda audio, nonché istruzioni, anche in fotocopia, per stampante portatile B/N Citizien Notebook PN 48 (equivalente a IBM 5183). Francesco Capelletto (Tel. 0577/378559)

Vendo ricetrasmittitore CB veicolare Intek 200 plus, 40 canali AM/FM omologato, in buone condizioni, perfettamente funzionante con garanzia originale L. 90.000 tratt. Flavio (0365/760275)

Vendo processore SURROUND da collegare all'amplificatore di casa, si collega installandolo in sostituzione della prolunga SCART/SCART tra il videoregistratore stereo (o ricevitore satellitare) e il televisore. L. 50.000. Giorgio (0541/382622)

Vendo Luxmetro 3 cifre digitale di N.E. Lx 545 L. 30.000; Tx/Rx raggi infrarossi 4 canali codificato distanza max. 8 m compreso contenitori L. 50.000; Ampli BF 100 + 100W musicali su 4 Ohm con alimentatore senza contenitore L. 100.000; coppia ricetrasmittitori sui 10 GHz 12 Vcc compresi di contenitore distanza ottica 200 Km L. 500.000 trattabili. Chiedere di Pomella Giuseppe (0347-8860399).

Vendo arretrati di "FEDELTA' DEL SUONO" dal numero 1 al numero 16, 12 fascicoli del "SUONO" anni 1990-91-92. Giuseppe (Tel. 080/3518938)

Vendo Philips EL 3547 registratore stereo a nastro. In ottime condizioni, con schema elettrico e due bobine da cm 15. L. 150.000 Filippo (0187/945274)

Cerco schema elettrico e/o manuale del generatore R.F. MARCONI CT452A (10KHz - 72 MHz) scopo ripristino. Giulio Savini (0546/622888)

Vendo in blocco il seguente materiale: Amiga 4000 con 2MB di memoria CHIP, espansione 8MB RAM, controller SUPRA SCSI-II, HD 512 MB, CD-ROM SCSI SONY, FLIKER FIXER, KIKSTART 3.1, file system EFS, STREAMER da 150 MB con 20 Cassette, SET CD AMINET (1÷16), SET CD AMIGARUN (1÷13). Tutto rigorosamente originale a L. 1.500.000. Alberto (Tel. 0347/4351828)

Vendo pinza amperometrica L. 90.000, trasformatore 24 V 25 A, 18 V 8 A a L. 100.000 e L. 35.000. Visore notturno a raggi infrarossi ultima generazione affittasi. Antonio (Tel. 12/14 20/22 050/531538)

Cerco ricevitore scanner base, copertura continua da 0,5 a 1300 MHz. Franco (Tel. dalle 18.00 alle 20.00 allo 0121/582908)

Vendo televisore portatile NEC 6 pollici a colori, alimentazione da rete e da accendisigari auto, in discrete condizioni, perfettamente funzionante a L. 200.000 trattabili con garanzia originale Flavio (0365/760275)

Vendo materiale elettronico nuovo (resistenze, condensatori, diodi, transistor, integrati, etc.) 30 Kg a L. 100.000. Richiedere la lista. Loredano (Tel dopo le 19 allo 004191/6830659)

Vendo alimentatore stabilizzato professionale Bremsi BRS33 da 0-30V 5A, due strumenti di controllo e regolazione fine di tensione-corrente a L. 150.000. Filippo (0187/945274)

Questo spazio è aperto gratuitamente a tutti i lettori. Gli annunci verranno pubblicati esclusivamente se completi di indirizzo e numero di telefono. Il testo dovrà essere scritto a macchina o in stampatello e non dovrà superare le 30 parole. La Direzione non si assume alcuna responsabilità in merito al contenuto degli stessi ed alla data di uscita. Gli annunci vanno inviati al seguente indirizzo: VISPA EDIZIONI snc, rubrica "ANNUNCI", v.le Kennedy 98, 20027 RESCALDINA (MI). E' anche possibile inviare il testo via fax al numero: 0331-578200.

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

GSM SOLUTIONS

LOCALIZZATORE GPS REMOTO

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

FT481K euro 46,00



SISTEMA DI CONTROLLO

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

FT448 euro 82,00



LOCALIZZATORE GPS BASE

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

FT482K euro 62,00



APRICANCELLO

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

FT422 euro 68,00



LOCALIZZATORE GPS REMOTO CON MEMORIA

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

FT484K euro 74,00



TELECONTROLLO

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

FT421 euro 65,00



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

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

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

LOCALIZZATORE GPS BASE CON MEMORIA

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

FT485K euro 62,00



TELEALLARME

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

FT420 euro 60,00



FUTURA ELETTRONICA

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