

Elettronica In

Mensile di elettronica innovativa, attualità scientifica, novità tecnologiche.

53

Videocontrollo remoto con brandeggio



Tutto sulle porte USB

Scanner per impronte digitali

Demoboard per PIC16F876

Rilevatore di movimento con miniPIR

Sirena e display per antifurto wireless



Telecomando ad onde convogliate



Radiocontrollo 8 / 16 canali



ESCLUSIVO
CORSO DI
PROGRAMMAZIONE
H T M L



ELETTRONICA IN
www.elettronica.in

Rivista mensile, anno VI n. 53
OTTOBRE 2000

Direttore responsabile:

Arsenio Spadoni
 (Arsenio.Spadoni@elettronica.in)

Responsabile editoriale:

Carlo Vignati
 (Carlo.Vignati@elettronica.in)

Redazione:

Paolo Gaspari, Clara Landonio, Alessandro Cattaneo,
 Angelo Vignati, Alberto Ghezzi, Alfio Cattorini, Andrea
 Silvello, Alessandro Landonio, Marco Rossi, Alberto Battelli.
 (Redazione@elettronica.in)

DIREZIONE, REDAZIONE,

PUBBLICITA':

VISPA s.n.c.
 v.le Kennedy 98
 20027 Rescaldina (MI)
 telefono 0331-577982
 telefax 0331-578200

Abbonamenti:

Annuo 10 numeri L. 64.000
 Estero 10 numeri L. 140.000
 Le richieste di abbonamento vanno inviate a: VISPA s.n.c.,
 v.le Kennedy 98, 20027 Rescaldina (MI) tel. 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 ÷ 2000 VISPA s.n.c.

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

Impaginazione e fotolito sono realizzati in DeskTop Publishing
 con programmi Quark XPress 4.02 e Adobe Photoshop 5.0
 per Windows. Tutti i diritti di riproduzione o di traduzione degli
 articoli pubblicati sono riservati a termine di Legge per tutti i
 Paesi. I circuiti descritti su questa rivista possono essere rea-
 lizzati solo per uso dilettantistico, ne è proibita la realizzazio-
 ne a carattere commerciale ed industriale. L'invio di articoli
 implica da parte dell'autore l'accettazione, in caso di publi-
 cazione, dei compensi stabiliti dall'Editore. Manoscritti, dise-
 gni, foto ed altri materiali non verranno in nessun caso resti-
 tuti. L'utilizzazione degli schemi pubblicati non comporta alcu-
 na responsabilità da parte della Società editrice.

SOMMARIO

8

SCANNER PER IMPRONTE DIGITALI

Da molto tempo l'analisi, l'acquisizione ed il confronto delle impronte digita-
 li delle persone vengono svolti con sofisticati dispositivi elettronici; andiamo
 a conoscere l'ultimo grido di questa tecnica, un sofisticato sensore a matri-
 ce capacitiva che viene interfacciato con il Personal Computer.

13

ANTIFURTO WIRELESS A BATTERIA

Sistema d'allarme a 2 zone nel quale tutti i componenti, dalla centrale, ai
 sensori, agli attuatori, sono connessi tra loro via radio e sono alimentati a
 pile. Grazie all'impiego di moduli RF a bassissimo consumo l'autonomia dei
 vari elementi è di parecchi anni. In questo articolo presentiamo il display di
 segnalazione dello stato dell'impianto e la sirena.

23

CORSO DI PROGRAMMAZIONE PIC 16F87X

Lo scopo di questo Corso è quello di introdurvi alla programmazione dei
 microcontrollori Flash della famiglia PIC16F87X. Utilizzando una semplice
 demoboard e un qualsiasi programmatore low-cost, realizzeremo una com-
 pleta stazione di test con la quale verificare routine di comando per display
 LCD, 7 segmenti, buzzer, e di lettura di segnali analogici e digitali.

27

RADIOCOMANDO UHF 433MHZ a 8 / 16 CANALI

Comando a distanza in UHF, a 433,92 MHz, realizzato con un tra-
 smettitore a microcontrollore capace, mediante una piccola tastiera a
 9 tasti, di controllare fino a 16 diversi canali, e da due unità riceventi,
 intelligenti ad autoapprendimento, ciascuna provvista di 8 uscite sele-
 zionabili in modalità bistabile o impulsiva.

34

VIDEOCONTROLLO REMOTO CON BRANDEGGIO

Innovativo sistema di video sorveglianza composto da una unità remota con
 microcamera, trasmettitore TV e brandeggio controllato via radio mediante
 un apposito telecomando. Nell'articolo presentiamo anche i piani costrutti-
 vi del brandeggio realizzato con comuni servocomandi per modellistica.

45

CORSO DI PROGRAMMAZIONE HTML

Internet, terminologia sul mondo delle reti, problemi di routing, gateway e
 bridge, protocollo TCP/IP socket di connessione, DNS, protocolli FTP, HTTP,
 mail, news e telnet, HTML, introduzione a Java, come allestire un webser-
 ver: una full-immersion nel futuro che è già realtà! Sesta puntata.

52

INTERRUTTORE PIR A DUE USCITE TEMPORIZZATE

Un nuovo sensore ad infrarossi passivi miniaturizzato apre la strada a
 numerose applicazioni: una esemplificativa la trovate in questo articolo, si
 tratta di un doppio interruttore con temporizzazioni impostabili separata-
 mente per due uscite, adatto per accendere luci, far suonare un campanel-
 lo o attivare una telecamera.

61

LE PORTE STANDARD USB

Una descrizione sommaria che presenta le porte USB (Universal Serial
 Bus). I suoi utilizzi ed esempi di apparecchiature che sfruttano al meglio
 questa nuova tecnologia.

68

TELECOMANDO A ONDE CONVOGLIATE A 8 CANALI

Controllo a distanza ad onde convogliate, composto da trasmettitore e rice-
 vitore, codificato così da evitare gli effetti delle interferenze presenti nella
 rete elettrica. Una tastiera permette di attivare a distanza fino ad 8 riceven-
 ti, quindi altrettanti carichi. Un codice d'accesso impedisce agli estranei l'u-
 tilizzo del TX.



Mensile associato
 all'USPI, Unione Stampa
 Periodica Italiana

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



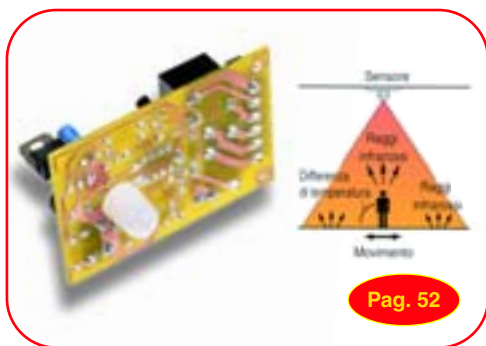
Pag. 8



Pag. 13



Pag. 23



Pag. 52



Pag. 61

EDITORIALE

Approfittiamo di questo piccolo spazio editoriale per invitarVi a visitare il nostro sito internet all'indirizzo **www.elettronica.in.it**.

Le pagine di Elettronica In Web Vi consentiranno di conoscere con anticipo il contenuto della **Vostra** rivista di elettronica, oppure di analizzare qualsiasi numero arretrato potendone visionare il sommario completo.

Le rubriche **Lettere**, **Mercatino**, **Suggerimenti** e **Collaboratori** vi metteranno direttamente in contatto con altri lettori e con la redazione di Elettronica In.

Vi invitiamo ad utilizzare la rubrica

Suggerimenti per aiutarci a rendere sia il sito che la rivista più vicini alle Vostre esigenze. Ultima notizia in fatto di novità riguarda la realizzazione da parte di Elettronica In di un **CD ROM** contenente gli arretrati dal numero 1 al numero 15 oltre allo **"Speciale radiocomandi"**.

Il CD contiene tutti gli articoli pubblicati e consente di essere sfogliato come la rivista vera e propria con in più la comodità di passare da un progetto ad un altro con un semplice clic del mouse. La distribuzione del CD ROM (cod. **CD-EI 95/96 L. 30.000**) è stata affidata alla ditta Futura Elettronica quindi, per ricevere il CD, è sufficiente rivolgersi ad essa tramite Telefono (0331/576139), Fax (0331/578200) oppure internet (www.futuranet.it). Ovviamente nel nostro sito è presente un link diretto per l'ordinazione del CD. Alla prossima!



Alberto Battelli

ELENCO INSERZIONISTI

Artek
C & P
Digital
Elettromania
Fiera di Faenza
Fiera di Genova
Fiera di Pescara

Futura Elettronica
Gangi
Grifo
Idea Elettronica
MLTA
RM Elettronica

Telecontrollo GSM con antenna integrata

[TDG33 · Euro 198,00]

IVA inclusa.



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

Caratteristiche tecniche:

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

Applicazioni tipiche:

In modalità SMS

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

In modalità chiamata voce / apricancello

- Apertura cancelli
- Controllo varchi
- Circuiti di reset

LE SIGLE STANDARD DEGLI INTERRUTTORI

Sfogliando una rivista di elettronica estera ho notato che negli articoli gli interruttori ed i deviatori vengono chiamati con delle sigle tipo SPST, SPDT, ecc., che ho ritrovato anche in alcuni programmi per il disegno tecnico. Mi viene quindi il dubbio che si tratti di una codifica standard, qualcosa adottato a livello internazionale... Ma esattamente, quali e quante sono le sigle da ricordare?

Francesco Vezzali - Verona

In effetti vi è una convenzione per nominare interruttori e deviatori, convenzione applicata anche nei CAD elettronici del tipo Orcad, Circad, ecc. Comunque, gli interruttori unipolari sono indicati con il termine **SPST** (Single Pole Single Throw) mentre quelli bipolari vengono chiamati **DPST** (Dual Pole Single Throw); quanto ai deviatori, quello singolo è detto **SPDT** (Single Pole Double Throw) mentre il bipolare è definito dal codice **DPDT** (Dual Pole Double Throw). Queste sigle le trovi anche nei cataloghi europei dei rivenditori di materiale elettronico, e valgono in tutto il mondo.

QUANTO RENDE IL MIO AMPLI?

Nelle specifiche tecniche degli amplificatori car-stereo e su quelli degli home hi-fi, vedo potenze che, talvolta, appaiono spropositate, anche e soprattutto considerando le dimensioni degli apparecchi. Spesso 100 watt si scopre che in realtà sono appena 20! Come si può fare a misurare la potenza reale di un amplificatore?

Andrea Cervi - Milano

La potenza d'uscita di un ampli è certamente il parametro che attira di più il grosso del pubblico, e non c'è da sorprendersi che molte Case abbiano ceduto a quella dilagante tendenza che

vuole valori spropositati messi in bella mostra in vetrina; solo i costruttori più seri indicano nel libretto d'istruzioni la reale potenza erogata. Il parametro di riferimento è la potenza efficace (R.M.S.) cioè quella nominale, effettiva, che il finale può dare ad un carico del quale sia specificata l'impedenza. Per misurare questa potenza si dispone all'uscita una resistenza (di adeguata potenza), il cui valore ohmico combaci con quello dell'impedenza di uscita dichiarata per l'amplificatore; l'ingresso di quest'ultimo si pilota con un'onda sinusoidale alla frequenza di 1000 Hz, ed all'uscita si connette la sonda di un oscilloscopio che permetta di visualizzare la forma del segnale. Salendo con il livello all'ingresso, ci si ferma al punto in cui la sinusoide viene cimata (cioè quando le punte iniziano ad appiattirsi) e si legge (magari con un tester disposto in Vac) la tensione risultante ai capi del carico: dall'oscilloscopio si ricava il valore picco-picco, mentre tester e voltmetro danno già il valore efficace. La potenza R.M.S. è definita dalla formula: $P = V_{eff}^2 / Z$, dove V_{eff} è il valore efficace che, partendo dall'eventuale lettura sullo schermo dell'oscilloscopio corrisponde alla tensione picco-picco divisa per 2,88 mentre Z è l'impedenza del resistore collegato all'uscita del finale.

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 e il mercoledì dalle 14.30 alle 17.30.

LE USCITE ESATTE

Ho costruito il radiocontrollo UHF da voi pubblicato nel fascicolo 45, e devo dire che funziona davvero bene; nel mio caso, per avere la massima portata ho dotato la trasmittente e la ricevente di un'antenna direttiva. Tuttavia, vorrei farvi notare un particolare dello schema elettrico del ricevitore, che a me sembra sbagliato: le due uscite OUT1 ed OUT2 si direbbero invertite, perché RL2 è comandato dall'uscita del decoder U3 e RL1 da quella dell'U4. Siccome U3 ha il piedino 12 collegato a livello alto, e U4 ha il medesimo pin a zero, devo dedurre che il primo viene comandato dal canale 1 del TX, ed il secondo dal 2, o sbaglio?

Giovanni Mondo - Varese

Non sbagli affatto, perché nel trasmettitore, attivando P1 (canale 1) si trasmette il codice lasciando il piedino 12 dell'encoder ad 1 logico, mentre premendo P2 (canale 2) la trasmissione avviene con il dodicesimo bit a zero logico; dunque, al primo canale corrisponde il 12° bit ad 1, mentre al secondo è associato il bit 12 a livello basso. Quindi, trasferendoci allo schema della ricevente e vedendo che U3 ha il pin 12 a livello alto, evidentemente esso identifica il codice del canale 1 del TX, mentre U4, che ha il medesimo pin a zero, riconosce quello del secondo canale.

GLI STANDARD DELLE TERMOCOPPIE

Mi sono trovato tra le mani una sonda di temperatura che ho poi scoperto essere una termocoppia: cercando qua e là ho visto che si tratta di un particolare sensore composto da una giunzione tra due metalli, che dovrebbe dare una tensione proporzionale al calore al quale viene esposta. Mi piacerebbe provare ad usarla, almeno per fare qualche esperimento, ma non so come.

LE TERMOCOPPIE

tipo E = nichel-cromo/costantana;

tipo K = nichel-cromo/nichel-alluminio; è il più frequente, e funziona tra -200 e +1100 °C, con una sensibilità di 41 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$;

tipo J = ferro/costantana; molto economico, copre da -40 a +750 °C, presenta una tensione di 55 microvolt per grado centigrado;

tipo N = Nicrosil/Nisil; composto da particolari leghe (Nichel-CROMOSILicio/Nichel-SILicio) è adatto ad alte temperature, da 0 a 1200 °C, e presenta una sensibilità di 39 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$;

tipo T = rame/costantana; meno usato degli altri, garantisce un perfetto funzionamento tra -200 e +350 °C, un campo di temperatura più limitato, compensato però dal basso costo. La sensibilità è 42 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$, ma la curva di variazione non è molto lineare, soprattutto intorno a zero gradi.

Se avete qualche suggerimento, il codice inizia con JX...

Massimiliano Rienzi - Napoli

La termocoppia è effettivamente una giunzione di due metalli o leghe metalliche, che funziona sulla base dell'effetto scoperto da T.J. Seebeck: in pratica due metalli differenti messi tra loro in contatto, a causa della differente struttura elettronica periferica degli atomi da cui sono composti, manifestano una minima differenza di potenziale, rilevabile tra i lati. Tale tensione cresce leggermente all'aumentare della temperatura, a causa dell'agitazione termica degli elettroni stessi, e può essere misurata per conoscere, indirettamente, la temperatura a cui il sensore è sottoposto; tuttavia vi è una difficoltà nell'uso delle termocoppie, che deriva dal cosiddetto "giunto freddo", che è il punto di unione dei terminali con i cavi di collegamento, e di questi con i connettori dello strumento di misura. Per minimizzare l'errore si usano cavi compensati, adatti alla termocoppia impiegata: in altre parole, i singoli conduttori sono dello stesso metallo di cui sono composti i lati della termocoppia, così da non determinare nuovi giunti; la compensazione della differenza di potenziale introdotta nella connessione con gli strumenti si effettua mediante circuiti comprendenti sensibili termistori, solitamente PTC. Normalmente la curva di variazione è decisamente lineare, perciò la termocoppia rappresenta oggi il componente più adatto per le misurazioni della temperatura, sopra e sotto lo zero. Le termocoppie più

comuni sono definite dallo standard IEC584; che elenchiamo nel riquadro. Esistono anche termocoppie più pregiate, ad esempio al platino/platinorodio, decisamente più care ed utilizzate quando si debbano compiere rilevamenti di temperatura dell'ordine dei 1500 ÷ 1700 gradi: trovano impiego nella fusione dell'acciaio, dove conoscere l'esatta temperatura del fuso consente di determinare, mediante il noto diagramma ferro-carbonio, la percentuale di carbonio, dunque la rigidità e la durezza del metallo ottenuto.

LE CONNESSIONI DELL'AUTORADIO

Da alcuni anni le automobili escono dalla fabbrica già predisposte per il montaggio dell'impianto stereo, tutta-

via sulla vettura di un amico ho notato non i fili con i fast-on, ma due connettori rettangolari ad 8 poli, oltre al cavo/spinotto dell'antenna: lui mi ha detto che adesso le auto le fanno tutte così, e forse è vero. Solo, come si fa ad installare l'autoradio se non si conosce la piedinatura di tali connettori?

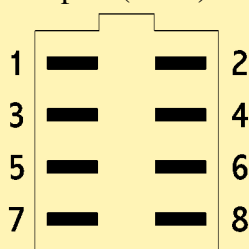
Alessandro Mucci - Firenze

La cosa è più facile di quanto pensi, anche perché se si è arrivati ad un'unificazione lo si è fatto per semplificare le installazioni e non per complicarle: infatti le moderne autoradio dispongono all'uscita di un doppio connettore o di due connettori singoli analoghi a quelli della predisposizione delle vetture, dunque per montare l'apparecchio non serve altro che inserire quello femmina con 8 contatti in quello maschio con 8 lamelle, e l'altra femmina nel restante maschio. Infilato anche lo spinotto del cavo coassiale d'antenna, l'installazione è completata: basta spingere l'autoradio nel suo alloggiamento e si può subito utilizzarla. Davvero una bella comodità!

Questa connessione è ormai standardizzata per tutti i costruttori di auto ed autoradio del mondo occidentale, e gli installatori la chiamano "ISO", perché risponde ad un preciso riferimento di questo istituto internazionale. Qui di seguito riportiamo il cablaggio dei due connettori, facilmente distinguibili perché (per evitare inversioni) i fabbricanti ne lasciano uno con meno contatti, che è quello dell'alimentazione.

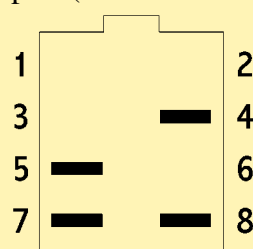
CONNETTORI ISO

Connettore femmina (auto)
8 poli (casce)



1 = + Post. Dx	5 = + Post. Sx
2 = - Post. Dx	6 = - Post. Sx
3 = + Ant. Dx	7 = + Ant. Sx
4 = - Ant. Dx	8 = - Ant. Sx

Connettore femmina (auto)
4 poli (alimentazione)



1 = non usato	5 = Com. antenna
2 = non usato	6 = non usato
3 = non usato	7 = + 12 V mem
4 = + 12 V	8 = GND

Microtelecamere e telecamere su scheda

La videosorveglianza a portata di mano



**FUTURA
ELETTRONICA**

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

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

Modelli
CMOS
da circuito
stampato

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

Modelli
CMOS

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

Modelli
CCD
in B/N

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

Modelli
CCD
a COLORI

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

Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.

Scanner per impronte digitali

di Carlo Vignati



Da qualche tempo l'analisi, l'acquisizione ed il confronto delle impronte digitali delle persone vengono svolti con sofisticati dispositivi elettronici; andiamo a conoscere la tecnologia che consente di risolvere questa applicazione ed in particolare i nuovi sensori a matrice capacitiva che presentano un basso costo e l'assenza di complesse parti ottiche.

Ricordate i vecchi film polizieschi, e quelle scene in cui i tecnici della "scientifica" cercavano di confrontare, attraverso una grande lente, le impronte digitali degli schedari con quelle rilevate sul luogo del delitto? Ebbene, da qualche anno non si fa più così, tant'è che anche nella moderna cinematografia, nei serial di maggior successo, vediamo ormai agenti in camice bianco che analizzano le impronte utilizzando potenti computer. Il dito passato sul tampone inchiostroato e poi premuto sulla scheda di cartoncino è cosa del passato; oggi l'acquisizione ed il confronto delle impronte digi-

tali vengono svolti mediante computer provvisti di precisi scanner. Prima di entrare nel discorso specifico occorre introdurre uno più generico che riguarda la biometrica, una disciplina che da tempo si occupa della misurazione e dell'identificazione delle persone sulla base di alcuni parametri anatomici e fisiologici: tra tutti, quelli maggiormente presi in considerazione, in virtù della relativa semplicità con la quale si può percepirli, campionarli ed analizzarli mediante dispositivi elettronici, sono appunto le impronte digitali, la voce, i tratti somatici del viso, la struttura dell'iride dell'oc-

chio. Ma a cosa serve esattamente la biometrica? La risposta è semplice ed immediata: potersi riferire a particolari dell'essere umano, particolari che difficilmente cambiano (se non a seguito di lesioni permanenti...) in un singolo individuo, e consentono di identificarlo univocamente, praticamente senza possibilità d'errore. Tutto questo serve non tanto a scopo di ricerca ma, l'a-



L'arrivo sul mercato consumer di due nuovissimi sensori di impronte digitali apre al riconoscimento biometrico applicazioni finora impensabili. Nel prossimo futuro utilizzeremo il nostro dito medio per prelevare contanti, per posteggiare la macchina e ahimè per pagare le tasse ...



foto tratta da www.recogsys.com

vrete capito, per superare le barriere ed i limiti imposti dai tradizionali sistemi di identificazione quali chiavi, tessere a chip, badge magnetici, trasponder, radiocomandi, e via di seguito. Questi sistemi hanno in comune (nessuno escluso) il fatto che bisogna portarli con sé e presentano, chi più e chi meno, limiti, punti deboli, dettagli che talvolta ne sconsigliano l'uso: ad

esempio le carte magnetiche possono essere copiate, le carte a chip richiedono il contatto fisico con il lettore, i telecomandi possono essere intercettati e decodificati (rolling code escluso), le chiavi tradizionali sono poco pratiche ed ancor meno sicure, infine i trasponder che sono i meno delicati e non si deteriorano perché vengono rilevati senza contatto fisico con il lettore ma presen-

tano un costo ancora piuttosto alto. Questa premessa per specificare che il traguardo ambito dai ricercatori e sperato da tutta la gente, quel mondo che fino a pochi anni fa vedevamo solamente nei film di fantascienza, è il riconoscimento della persona. La biometrica è la scienza che ha reso possibile tutto questo, e che in breve tempo ci libererà da tutti i dispositivi che finora

BIOMETRIA ED IMPRONTE

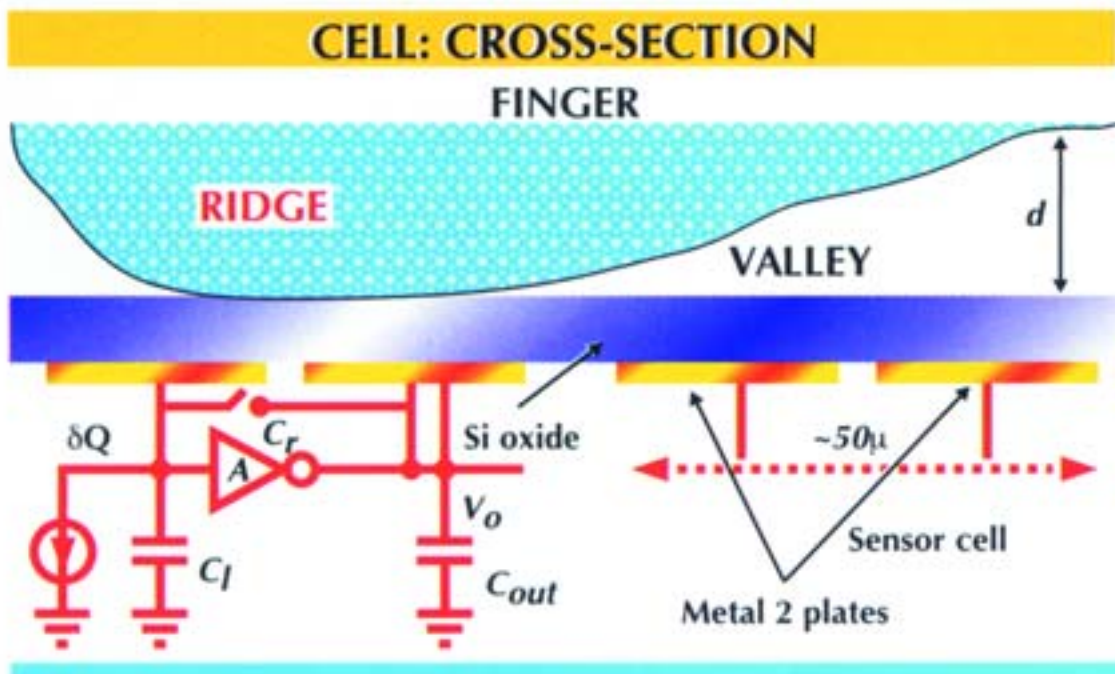
La biometria è una disciplina che si occupa dello studio dei parametri caratteristici di un individuo, in pratica emula quello che farebbe un uomo con i suoi sensi, ascoltando la voce di un soggetto, guardandolo in faccia. Attualmente gli studiosi di questa materia lavorano su 4 parametri, che solitamente vengono considerati univoci: i tratti del volto, la voce, le impronte digitali e la conformazione dell'iride (la parte colorata dell'occhio); quest'ultima caratteristica è attualmente riservata ad applicazioni di elevatissima sicurezza. Invece l'identificazione della voce e delle impronte digitali trovano ormai largo impiego, e si propongono come il principio di una nuova era, quella del comando senza più chiavi, password, tessere, trasponder o trasmettitori radio. Se è vero che il riconoscimento della voce è un ambito nel quale si sono fatti passi da gigante, il rilevamento delle impronte digitali merita un discorso a sè, perché è nato ed ha rilevante importanza da prima ancora che nascesse l'elettronica. Le impronte digitali, lasciate dal grasso che ricopre i polpastrelli delle dita sugli oggetti che tocchiamo, sono servite e servono ancora nelle indagini giudiziarie, e valgono quale prova della presenza di una persona in un

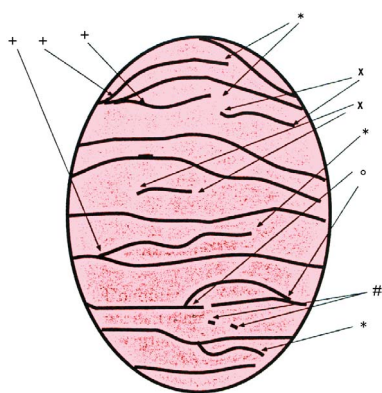
luogo dove si è consumato un evento criminoso o un illecito. In Italia vige, a seguito di una sentenza pronunciata nel 1959, una tecnica di valutazione delle impronte detta "sistema decadattiloscopico Gasti", basato su 10 simboli (divergenza, biforcazione, punto, ecc.: vedi figura a lato) le cui possibili variazioni danno origine a combinazioni praticamente infinite. Sempre secondo la predetta sentenza, per identificare con certezza un individuo basta che l'impronta rilevata coincida in 16 o 17 punti con quella presa dal soggetto stesso. Questi algoritmi di riconoscimento delle impronte, sviluppati dalla Polizia di tutto il mondo e mantenuti rigorosamente riservati, sono da qualche anno di dominio pubblico. Ciò ha spinto le più note Case di semiconduttori ad investire nella ricerca e nello sviluppo di sistemi biometrici affidabili e a basso costo. La svolta avviene nel '98 quando la Siemens inventa e brevetta per prima un sistema in grado di acquisire l'impronta digitale senza ricorrere a sistemi Laser e a complesse ottiche; un semplice, si fa per dire, chip CMOS composto da una matrice di 64.000 celle capacitive che riesce a svolgere lo stesso compito del costosissimo scanner dell'FBI.

sono stati indispensabili per la sicurezza personale e della proprietà, aprendo nuove frontiere e non trascurando, anzi migliorando l'affidabilità e la protezione rispetto ai sistemi tradizionali. In particolare i ricercatori si sono concentrati su quattro parametri caratteristici:

voce, impronte digitali, struttura dell'iride, tratti del volto. Notevole è l'importanza e l'interesse che un po' tutti attribuiscono alle impronte digitali, perché sono il parametro biometrico più affidabile dopo l'iride dell'occhio. E' stato proprio il molteplice impiego

dell'impronta digitale (sistemi di sicurezza, amministrazione della Giustizia, indagini di Polizia) che ha spinto i progettisti elettronici a sviluppare sistemi di identificazione ad hoc per tale applicazione. Inizialmente per la lettura venivano usati scanner a CCD modifi-





Caratteristiche di base di un'impronta digitale:

+	biforcazione
*	divergenza
x	breve linea
o	isola
#	punti

IL TOUCH CHIP DELLA ST

Il Touch Chip è l'integrato che la SGS-Thomson ha sviluppato appositamente per il riconoscimento delle impronte digitali; la sigla esatta del chip è STFP2015. Questo componente rileva l'impronta digitale attraverso una matrice capacitiva sensibile al tocco; la matrice è protetta superficialmente da un materiale che garantisce una durezza diverse volte superiore a quella del vetro. Il tempo di acquisizione dell'impronta è inferiore al decimo di secondo; la risoluzione è migliore di 500 dpi, quindi superiore a quella considerata accettabile dai tecnici dell'FBI

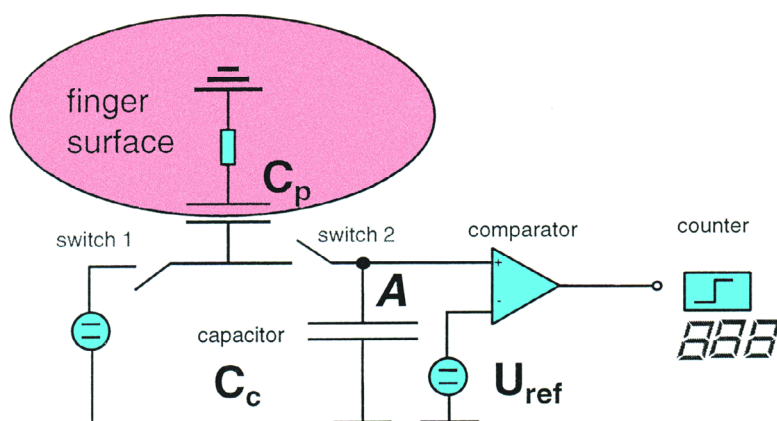


americano. Il consumo del sensore è di 200 mW a 5 V di alimentazione. Questo componente acquisisce l'impronta, la elabora e la rende disponibile in formato digitale su un bus di uscita a 8 bit; il bus va interfacciato ad un microcontrollore o ad un PC che si incaricheranno di confrontare l'impronta con quelle memorizzate. I vantaggi di questo nuovissimo circuito integrato sono la velocità di acquisizione, la robustezza del sensore e la totale mancanza di parti ottiche da sempre considerate la parte debole della precedente generazione di sensori.

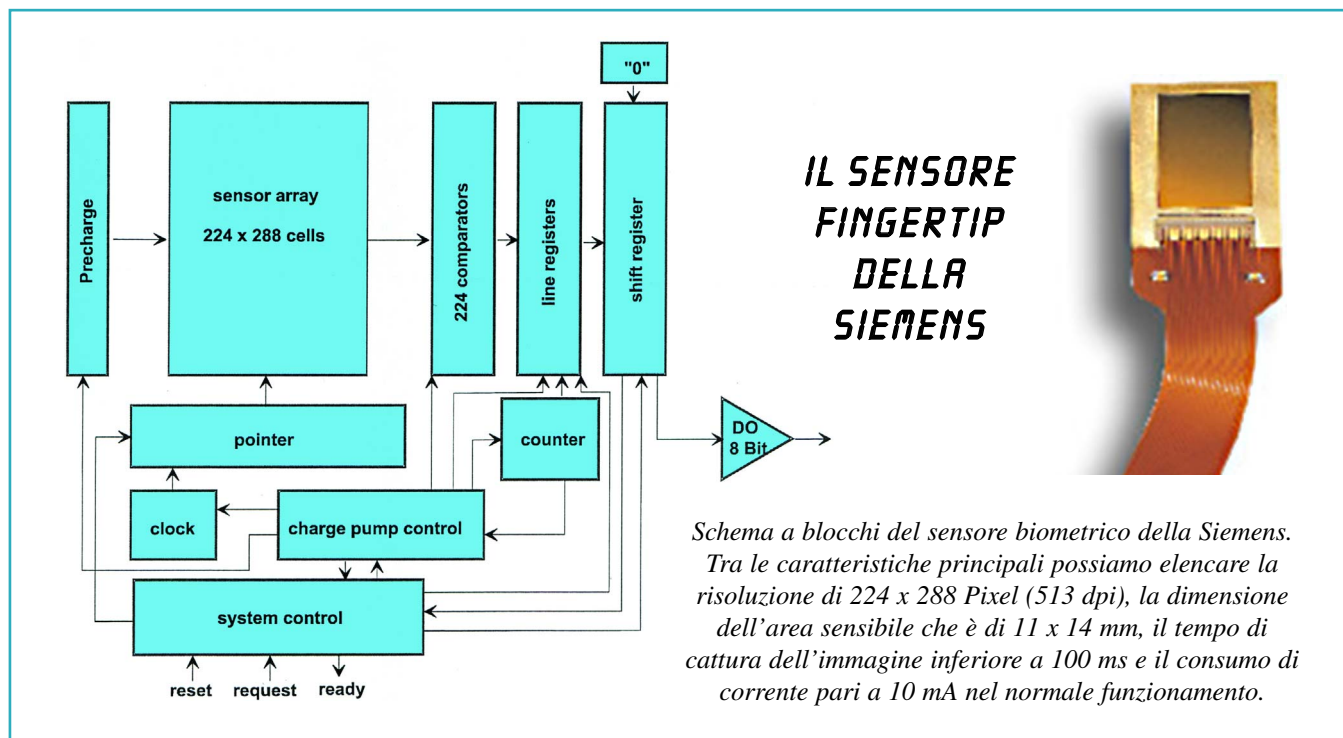
cati, che richiedono però una frequente pulizia del punto di contatto e non garantiscono una buona affidabilità della scansione; l'alternativa è lo scanner a laser composto sempre da un vetro sul quale appoggiare il dito, e da un emettitore di luce concentrata che

effettua la scansione, permettendo la lettura dei risultati mediante un fotodiodo. L'inconveniente dello scanner a laser è l'elevato costo e la necessità di avere parti in movimento. Questo spiega perché la tecnica ha cercato una soluzione egualmente affidabile, ma

più pratica e soprattutto a buon mercato; l'ha cercata e l'ha trovata da un paio d'anni, quando, prima la Siemens e poi la ST hanno messo a punto dei sensori di impronta digitale funzionanti secondo un principio innovativo e diverso da quanto ci si potrebbe attendere. Si tratta di sensori che non vedono ma sentono il contatto: non un visore, come quelli a CCD o a laser, ma un chip contenente migliaia di celle a condensatore organizzate a matrice. Il componente che ne deriva è molto robusto e destinato ad essere collocato ovunque, anche in apparecchi di uso comune; la sua superficie è coibentata e non teme l'umidità, resiste alle normali sollecitazioni, va pulita di tanto in tanto e non ad ogni lettura, e non risente della luminosità ambientale. Sono proprio questi i punti di forza dei nuovi sensori, che uniti al costo relativamente basso promettono la diffusione più ampia anche in tutte le situazioni della vita quotidiana, e non più solo in certi ambiti. Un esempio è la recente presentazione al CeBit 1999 di un telefono cellulare e di una tastiera per Personal Computer capaci di identificare il proprietario o le persone a cui è consentito l'uso, proprio mediante uno di questi piccoli sensori. Dai primordi della tec-



Sia il sensore della Siemens che quello della SGS-Thomson utilizzano un innovativo metodo per acquisire l'impronta digitale. In pratica ogni chip contiene migliaia di celle capacitivie organizzate tra loro a matrice; il condensatore virtuale (capacità tra elettrodo della cella e dito) viene, in una prima fase, caricato da un apposito generatore di corrente; in seguito la carica immagazzinata viene trasferita ad un condensatore campione e ad un comparatore.



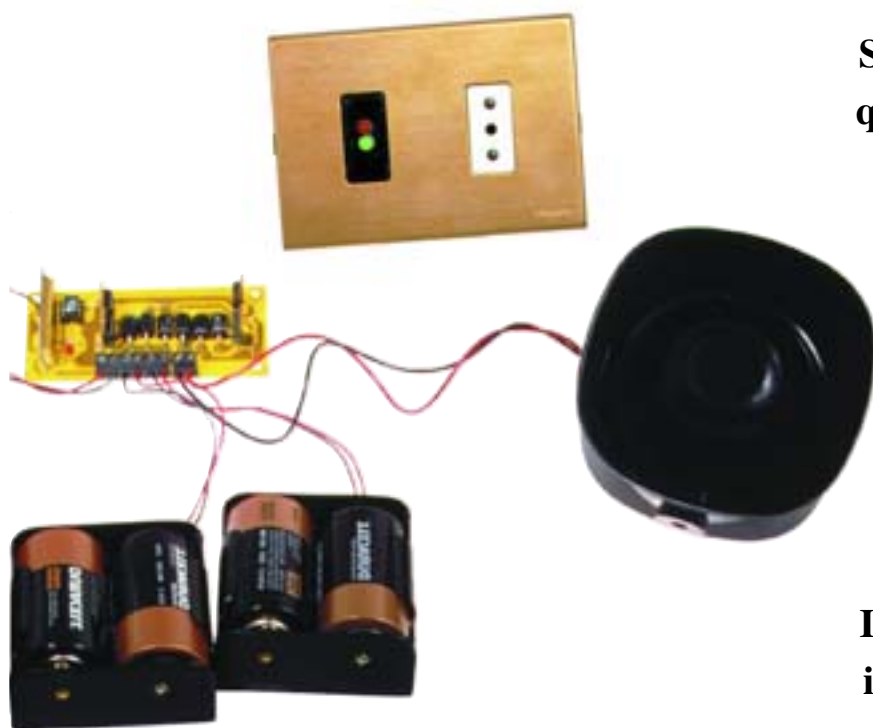
nica capacitiva sono stati prodotti diversi tipi di sensore d'impronta digitale, ma come già detto tutti hanno in comune il particolare principio di funzionamento. Il rilevatore non è altro che un microchip di silicio di forma quadrata realizzato in tecnologia MOS; ogni cella elementare, che chiamiamo pixel, è composta da un condensatore caricato da un apposito generatore di corrente, quindi un commutatore allo stato solido che trasferisce questa carica ad una seconda capacità formata appunto da una coppia di elettrodi; questa capacità è posta in retroazione ad un comparatore, cosicché la variazione della quantità di carica può dare origine ad un differente livello di tensione. Mediamente la quantità di celle di un sensore è di 224 x 288 (64512 pixel) come nel caso del componente Fingertip della Siemens, che garantisce una risoluzione reale di 513 dpi (dots per inch, cioè punti per pollice). Per comprendere il funzionamento occorre analizzarne le due fasi che lo descrivono: nella prima un generatore di corrente carica costantemente e per un tempo brevissimo i condensatori di ingresso dei singoli pixel; nella seconda la carica immagazzinata viene trasferita attraverso ogni condensatore formato dagli elettrodi posti sotto lo strato del biossido e dal biossido stesso, che fa da dielettrico. La quantità

rimasta determina un certo stato all'uscita del rispettivo comparatore, dunque una differenza di potenziale campionata e digitalizzata per poi essere passata al dispositivo d'elaborazione. Il contatto del polpastrello del dito che viene appoggiato alla superficie passivante del sensore determina, in ogni punto, una diversa capacità, ovvero una maggiore o minore perdita di carica elettrica che sfugge al dielettrico: in particolare si verifica una diversa reazione in base alla struttura dell'impronta. Dunque, dove c'è un solco la pelle è più lontana che nei punti in cui vi è una protuberanza, un rilievo: nel primo caso la capacità in retroazione ad una singola cella risente di un'influenza decisamente minore di quella determinata dal secondo. Effettuando la scansione delle uscite dei singoli pixel mediante un'apposita rete logica, e rilevando i risultati con 224 comparatori, il sensore della Siemens riesce a ricavare un'informazione attendibile su una grande quantità di punti, la situazione di ciascuno dei quali è descritta mediante una scala di grigi; ne risulta una fotografia, un'immagine molto attendibile dell'impronta digitale dell'individuo. La definizione del segnale digitalizzato è 8 bit per pixel, sebbene la Siemens garantisca 40 o 90 livelli di grigio (per punto) in base alla soglia di riferimento impostata via software nei

comparatori, che può essere scelta tra 2,5 V per ottenere il primo valore e 3,7 V per il secondo, ovviamente imponendo un'alimentazione di 5 volt. Maggiore è il riferimento, migliore è il contrasto dell'analisi, quindi la capacità di distinzione tra un solco ed un rilievo della pelle del dito. All'interno del componente si trova un'unità di elaborazione che provvede a gestire ed inviare serialmente le informazioni di ogni pixel dell'immagine mediante un'interfaccia parallela ECP 1.9, collegabile ad un Personal Computer sul quale deve "girare" un apposito software in grado di gestire i segnali. In particolare il programma deve provvedere alla discriminazione dei fattori reali e dei disturbi (sporco, diversa posizione del dito, ecc.) e deve essere in grado di applicare quegli algoritmi biometrici che consentono di affermare che due impronte sono uguali ovvero appartengono alla stessa persona. Il futuro sembra quindi pronto a presentarci una serie di sistemi di controllo accessi e servizi di ogni genere attivabili proprio mediante il riconoscimento delle impronte digitali dell'interessato. Questo sta per diventare realtà, e lo capirete già dai prossimi fascicoli di Elettronica In, dove troverete un modulo a microprocessore impiegante il Fingertip della Siemens e pronto per mille applicazioni.

Antifurto wireless a batterie

di Arsenio Spadoni



Sistema d'allarme a 2 zone nel quale tutti i componenti, dalla centrale, ai sensori, agli attuatori, sono connessi tra loro via radio e sono alimentati a pile. Grazie all'impiego di moduli RF a bassissimo consumo l'autonomia dei vari elementi è di parecchi anni. In questo articolo presentiamo il display di segnalazione dello stato dell'impianto e la sirena.

Dopo la centrale, presentata il mese scorso, proseguiamo la descrizione del nostro sistema antifurto wireless a pile presentando questo mese il display che ci segnala lo stato dell'impianto e la sirena che entra in funzione in caso di allarme. Il display remoto, situato vicino alla porta di entrata dell'abitazione o dell'ufficio in cui è installato il sistema, consente di conoscere in ogni momento lo stato dell'impianto (attivo o disabilitato) e le zone inserite, così da poter verificare se il segnale inviato con il radiocomando ha avuto il suo effetto, oppure se occorre riprovare perché il comando è andato a vuoto o ha provocato un'azione diversa da

quella attesa. Le segnalazioni date dal display sono anche utili a chi ha poca memoria o troppi pensieri, se spesso tende a dimenticare, al rientro a casa, di aver attivato l'antifurto, facendolo scattare inavvertitamente. Il modulo comprende una sezione di controllo provvista di radiricevitore ed alimentata direttamente dalla rete, cosa molto comoda visto che le ridotte dimensioni dell'insieme ne permettono l'inserimento in una qualsiasi cassetta a muro per frutti di tipo Ticino Living o Magic, Gewiss, Vimar, ecc. Il visualizzatore in sé consta di 2 soli diodi luminosi, uno rosso ed uno verde, la cui combinazione permette di avere tutte le informa-

[illegible]

KHz). Esso riceve la radiofrequenza mediante l'antenna (nel nostro caso uno spezzone di filo di rame rigido lungo 17 cm...) collegata al pin 3, e se si tratta di una portante modulata con livelli logici restituisce questi ultimi dal piedino 14; il microcontrollore U2, un PIC12CE674, legge i corrispondenti impulsi mediante la propria linea GP3, e fa un primo confronto con quello salvato in EEPROM ed acquisito durante la fase di autoapprendimento. Qui dobbiamo aprire una parentesi per dire che dopo la prima accensione il display non è in grado di ricevere alcun comando dalla centrale, a meno di non aver appreso almeno una trasmissione proveniente da essa; una volta acquisito il formato, ogni successivo messaggio di stato produce le relative indica-

zioni dai led. Per capire a fondo l'argomento è opportuno precisare che la centralina emette diversi messaggi radio, ma tutti sono caratterizzati dal medesimo formato: 6 byte distintivi del sistema ed uno contenente il comando vero e proprio; quest'ultimo può essere, a seconda della situazione, l'attivazione o il reset immediato degli attuatori (sirena) l'indicazione di antifurto a riposo, zona 1 attiva, entrambe le zone inserite, ecc. Vi sono dunque 2 gruppi di messaggi, uno destinato a produrre le segnalazioni in allarme e l'altro diretto al display. Visto che il formato è identico per entrambi, in apprendimento va bene intercettare uno qualsiasi dei codici, ma dopo, nell'uso normale, il display risponderà solamente ai comandi il cui ultimo byte esprimerà

PIANO DI CABLAGGIO DEL DISPLAY

COMPONENTI

R1, R2: 3,3 KOhm 2 Watt
R3: 100 Ohm
R4, R5: 1 KOhm
R6: 100 KOhm
R7: 1 KOhm
R8: 330 KOhm
C1: 470 μ F 16VL elettrolitico
C2: 470 μ F 16VL elettrolitico
C3: 100 nF multistrato
D1,D2,D3,D4: 1N4007 diodo
DZ1: diodo zener 3,6V
U1: PIC12C674 micro programmato (MF349)
U2: RX4M30RR04 modulo Aurel
LD1: LED rosso 5mm

LD2: LED verde 5mm
BATT: batteria ricaricabile da c.s.
3,6V- 70mA

Varie:

- zoccolo 4 + 4;
- spezzone di filo 17cm;
- stampato cod. S349.

- zoccolo 4 + 4;
- spezzone di filo 17cm;
- stampato cod. S349.

LE SEGNALAZIONI

Lo stato dell'antifurto è monitorato in ogni momento dalla combinazione dei due diodi luminosi, che evidenziano anche la condizione di ritorno della rete dopo un black-out ed il conseguente apprendimento del primo messaggio trasmesso dall'unità centrale. Le rispettive segnalazioni sono indicate nella tabella rappresentata a lato.

<i>led verde lampeggiante</i>	= <i>via libera: si può entrare nei locali perché l'allarme è disinserito.</i>
<i>led verde e rosso lampeggianti</i>	= <i>antifurto attivo in zona 1: l'accesso è consentito solo nei locali non protetti da tale zona.</i>
<i>led rosso lampeggiante</i>	= <i>stop: sistema totalmente inserito (zona 1 e 2 attive).</i>
<i>led rosso che lampeggia alternativamente al led verde</i>	= <i>un nuovo codice è stato appreso a seguito della prima accensione o del ritorno della rete dopo un black-out.</i>

valori corrispondenti alle informazioni sullo stato della centrale e non, ovviamente, quelli relativi alla gestione della sirena e dell'eventuale combinatore telefonico. Per rilevare quando è il momento di procedere all'autoapprendimento, il software del microcontrollore testa continuamente lo stato della linea GP2, polarizzata mediante una tensione continua ricavata dalla rete a 220 V: finché è presente l'alta tensione, il potenziale alternato ricavato dall'alimentatore passa attraverso il diodo D3 e la resistenza R6, e raggiunge il piedino 5 del PIC, polarizzando quest'ultimo con circa 3 volt. In caso di black-out lo stesso pin 5 passa rapidamente a zero logico; vi resta fino a quando non torna la tensione di rete, allorché commuta da zero ad uno. E' proprio questa

come prima azione provvede a spegnere i due led, indicando all'utente che il display è pronto per ricevere un segnale del formato necessario al sincronismo. Appena la centrale trasmette uno dei messaggi di stato o di allarme, il micro lo decifra ed estrae il blocco distintivo di 6 bit, salvandolo poi nella propria EEPROM; da questo momento LD1 e LD2 lampeggiano alternativamente per qualche istante, poi si dispongono in base al contenuto del messaggio ricevuto, se riguarda lo stato della centralina, ovvero tornano nella condizione precedente all'apprendimento. Notate che per forzare l'invio di un segnale dalla centrale (è chiaro che non ha senso stare ad aspettare che succeda...) basta anche solo azionare il radiocomando, e questo non perché il

stato del sistema (es. da disattivato a zona 1 inserita, da sola zona 1 a zona 1+zona 2, ecc.) produce nel giro di pochi istanti un messaggio diretto proprio al display. L'autoapprendimento avviene automaticamente per semplificare l'uso e per evitare interventi da parte dell'operatore, cosa che sarebbe alquanto scomoda se pensate che il modulo, nelle nostre intenzioni, deve essere montato in una presa a muro. Inoltre, la scelta dell'istante seguente il ritorno della tensione di rete ci è sembrato il modo migliore, praticamente l'unico ammissibile: ai fini pratici ciò non costituisce alcun problema e non determina la perdita di alcun dato o di messaggi trasmessi dalla centrale: infatti se manca la rete la batteria garantisce il regolare funzionamento in ricezione (per circa 30 ore) e la visualizzazione dello stato dell'impianto ogni volta che cambia a seguito di un comando dato dall'utente mediante il TX portatile. Supponiamo a questo punto che il micro abbia già in memoria la struttura dei codici di comunicazione e vediamo cosa accade quando arriva una portante radio: il microcontrollore analizza i dati demodulati e se questi sono in formato compatibile con quello precedentemente appreso e salvato in memoria prosegue, estraendo l'ultimo byte, contenente il numero della segnalazione; se invece si tratta di altre informazioni (es. una stringa inviata dal minitrasmittitore del radiocomando) la procedura è abbandonata ed il software torna ad attendere l'arrivo di nuovi dati sul piedino 4. Supponendo di aver decifrato il formato adatto, il PIC legge gli ultimi 8 bit e



Il circuito stampato utilizzato presenta dimensioni tali da poter essere inserito all'interno di una qualsiasi cassetta a muro per frutti di tipo Ticino, Gewiss, Vimar, ecc. I due led sono in grado di segnalare lo stato dell'impianto di allarme indicando se lo stesso è spento o è attivo in una o in entrambe le zone.

commutazione che fa da trigger: infatti il programma avvia la routine di apprendimento esattamente a seguito del passaggio 0/1 sulla linea GP2;

display può decodificare la trasmissione del TX portatile (il relativo formato è a standard Motorola MC1450xx) ma per il fatto che ogni cambiamento nello



Un'altra immagine del display. Per contenere le dimensioni del dispositivo, il modulo ricevente dell'Aurel è stato montato nella parte inferiore dello stampato, ovvero dal lato rame.

L'ibrido impiegato è un modello a basso consumo (appena 400 μ A) in grado di funzionare con una tensione di appena 3 volt. Come antenna abbiamo utilizzato uno spezzone di filo che può essere avvolto attorno allo stampato.

procede di conseguenza; se essi esprimono uno dei 3 messaggi di stato (centrale attiva in zona 1, entrambe le zone attive, sistema disinserito) il rispettivo codice viene elaborato e determina l'aggiornamento delle segnalazioni luminose secondo quanto evidenziato

predette 30 ore, e la batteria si scarica, il microcontrollore perde memoria dello stato della centrale e si ripresenta con entrambi i led spenti; anzi, come avviene alla prima accensione, fa emettere un lampeggio (per circa 1 secondo) al diodo rosso (LD1) e al verde (LD2).



Il montaggio all'interno della scatola ad incasso. Si noti l'antenna sul fondo ed i due led di segnalazione rivolti verso l'esterno. Il pannello frontale della scatola va ovviamente forato in corrispondenza dei due led.

La piccola batteria tampone garantisce il funzionamento del circuito anche in caso di black-out.

nell'apposita tabella. Se invece l'ultimo byte è riferito ad un comando diretto agli attuatori, il microcontrollore abbandona la procedura e, al solito, si ridispone alla ricezione di un nuovo segnale radio. Notate che quando il display riceve un messaggio di stato seguente al ritorno della rete (dopo un black-out non più lungo di 30 ore) la rispettiva segnalazione appare dopo il lampeggio alternato dei due led, che, come abbiamo già visto, indica l'apprendimento del formato contenuto nel messaggio stesso. Ancora, ricordate che se i 220 volt vengono a mancare per un periodo di tempo superiore alle

Questa condizione indica all'utente che il sistema si è resettato a causa della prolungata mancanza della tensione di rete: occorre perciò provvedere ad un nuovo apprendimento, come se ci si trovasse nel momento della prima accensione del circuito.

Il dispositivo trae alimentazione direttamente dalla rete, senza l'impiego di alcun trasformatore. Dal lato tecnico, l'alimentatore non è altro che un raddrizzatore a singola semionda con circuito limitatore di picco, livellamento e batteria in tampone. Nel dettaglio, vediamo che la tensione di rete viene raddrizzata dal diodo D1, sul cui catodo

si trovano impulsi sinusoidali alla frequenza di 50 Hz (quella della rete...) la cui ampiezza è determinata strettamente dallo Zener DZ1, e limitata da esso a 3,6 V. Le resistenze R1 ed R2 mantengono la corrente assorbita a valori non distruttivi per DZ1, contribuendo ad abbassare il potenziale della linea di massa. L'elettrolitico C1 livella i 3,6 volt ottenuti, in modo da filtrare ogni disturbo impulsivo ed il residuo d'alternata, condizioni essenziali affinché il microcontrollore lavori con precisione. La resistenza R3 porta la debole corrente che serve al mantenimento in carica della piccola batteria d'emergenza, e D4 consente alla stessa batteria di alimentare il ricevitore ed il PIC durante i black-out.

All'alimentatore appartengono, in un certo senso, anche D3, R6, R8 e C3, cioè la rete impiegata per far rilevare al microcontrollore la presenza o l'assenza



za dei 220 volt. Dal punto di vista pratico, la costruzione del dispositivo non presenta alcun problema.

Per tutte le fasi del montaggio e per l'inserimento del micro (da acquistare già programmato con l'apposito software, presso la ditta Futura Elettronica di Rescaldina -MI-, tel. 0331/576139, fax 0331/578200) seguite la disposizione componenti mostrata in queste pagine; terminate le saldature controllate con attenzione che ogni componente sia al proprio posto ed abbia il giusto valore. Le resistenze R1 e R2, che scaldano parecchio, vanno montate distanziate di 10÷15 millimetri dal piano

PROTOCOLLO DI COMUNICAZIONE

La centrale del nostro antifurto nel normale funzionamento riceve e trasmette messaggi che sono sostanzialmente di due categorie: quelli entranti hanno formato Motorola MC1450xx perché arrivano dal radiocomando e dai sensori wireless, entrambi codificati secondo questo standard, mentre quelli uscenti sono sintetizzati sulla base di un algoritmo proprietario capace di garantire un'elevata sicurezza. A loro volta, i messaggi trasmessi dalla centralina sono suddivisi in due tipi, quelli di stato e quelli di allarme: i primi sono diretti al display remoto e comunicano lo stato del sistema (a riposo, con la zona 1 attiva, con entrambe le zone armate), gli altri vanno invece ad azionare o resettare gli attuatori wireless (sirena, combinatore GSM). La tabella seguente riepiloga i segnali scambiati nel sistema. Il formato dei messaggi uscenti (stato e comando attuatori) è composto da una sezione identificativa di 6 caratteri (6 byte) più 8 bit (ultimo byte) contenenti il valore binario che esprime il significato, ovvero il tipo di segnalazione; sono previste diverse combinazioni dell'ultimo byte, corrispondenti a specifici messaggi alcuni dei quali sono illustrati in tabella.

MESSAGGIO	DIREZIONE	DESCRIZIONE
RADIOCOMANDO	<i>miniTX >> centrale</i>	Codice Motorola trasmesso dal radiocomando per cambiare lo stato (riposo, zona 1 o entrambe le zone armate) del sistema.
SENSORE IN ALLARME	<i>sensori wireless >> centrale</i>	Codice Motorola inviato dai sensori quando scattano.
STATO ANTIFURTO	<i>centrale >> modulo display</i>	Codice proprietario trasmesso dalla centrale per far visualizzare al display remoto la condizione del sistema; parte ad ogni cambio di stato ordinato tramite radiocomando.
ATTIVAZIONE ATTUATORI	<i>centrale >> sirena</i>	Codice proprietario trasmesso dalla centrale per far innescare sirena ed eventuale combinatore.
RESET ATTUATORI	<i>centrale >> sirena</i>	Codice proprietario trasmesso dalla centrale per disattivare sirena ed eventuale combinatore; parte a seguito del disinserimento del sistema mediante radiocomando, e segue l'invio dalla centrale del relativo messaggio di stato diretto al display.

della basetta. Per quanto riguarda l'installazione, il nostro consiglio è di montare il tutto all'interno di una casetta comprendente non più di un frutto Magic o similare: ad esempio insieme al pulsante del campanello di casa. All'accensione verificate che i due led facciano un breve lampeggio, quindi si spengano. Da questo momento il display è pronto per sincronizzarsi con il sistema, dunque potete forzare la trasmissione di un messaggio dalla centrale, ad esempio cambiando lo stato di funzionamento mediante il radiocomando. L'avvenuto apprendimento del formato verrà confermato dall'alternar-

si dei due led in un rapido lampeggio; poi il modulo sarà subito "agganciato" all'antifurto e ne mostrerà lo stato attuale.

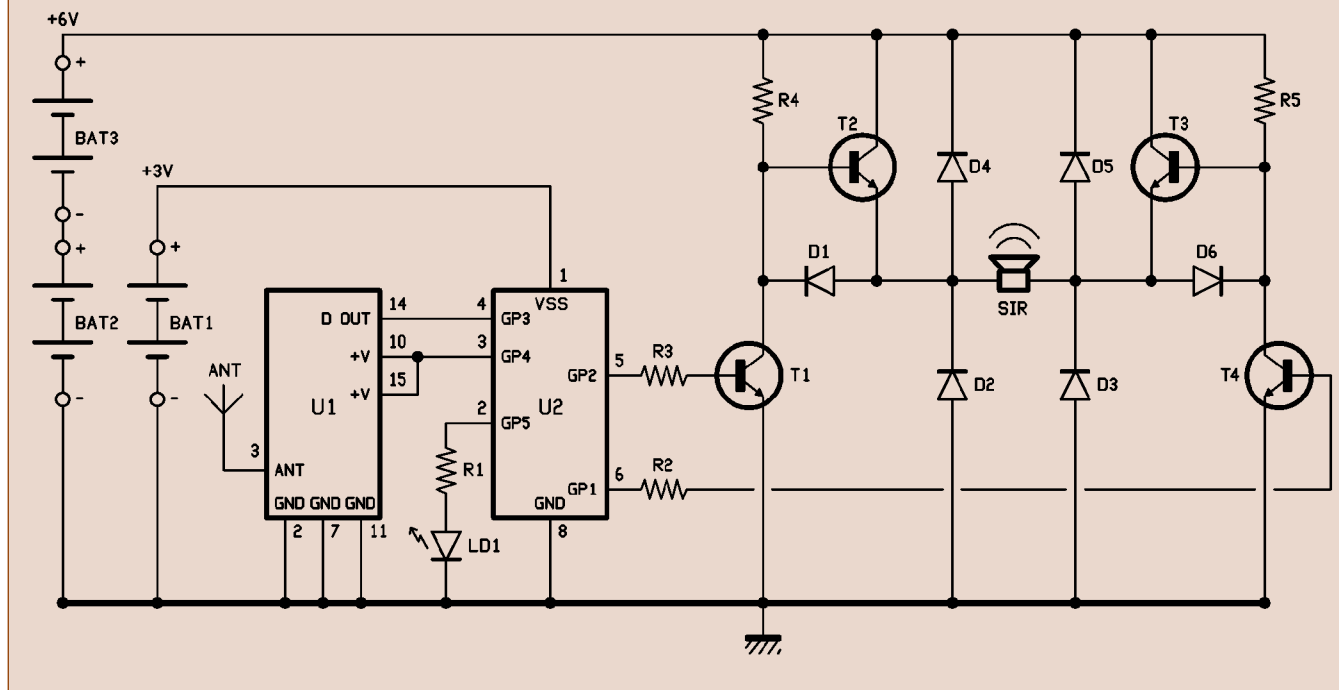
Ultimata l'analisi del display possiamo occuparci del secondo circuito descritto in questo articolo.

LA SIRENA

Anche questa, ovviamente, è wireless e funziona a pile. Sì, avete capito bene. E' vero che sembra strano, ma il sistema già sperimentato per l'unità di base regge benissimo anche in questo caso; e ciò, nonostante la nostra sirena abbia

un trasduttore magnetodinamico, che quando viene pilotato richiede diversi ampère di corrente. Il trucco è, come vedremo, sempre il solito, perché basta usare robuste pile tipo torcia per poter contare su picchi di notevole ampiezza; nessun problema invece per quanto riguarda la durata, giacché si suppone che l'avvisatore acustico debba funzionare per periodi relativamente brevi, e che quindi il suo assorbimento nel tempo di attivazione sia trascurabile rispetto alla piena capacità delle batterie. Questo ed altri dettagli ci saranno più chiari lasciando la breve introduzione appena fatta, e passando alla

SCHEMA ELETTRICO SIRENA



sostanza, allo schema elettrico dal quale vediamo chiaramente la struttura circuitale della sirena wireless: in esso possiamo distinguere il blocco delle pile, un ricevitore radio integrato (U1) il microcontrollore (U2) ed il driver di potenza con il relativo trasduttore magnetodinamico. Il funzionamento dell'intero apparato è gestito dal micro, un PIC12CE674 Microchip opportunamente programmato.

Vediamo dunque i vari blocchi, partendo dal ricevitore che utilizza lo stesso ibrido del display e della centrale ovvero il modulo RX4M30RR04 dell'Aurel. Nonostante non sia un supereterodina, questo ibrido presenta una discreta selettività, grazie ad un filtro d'antenna che restringe la banda

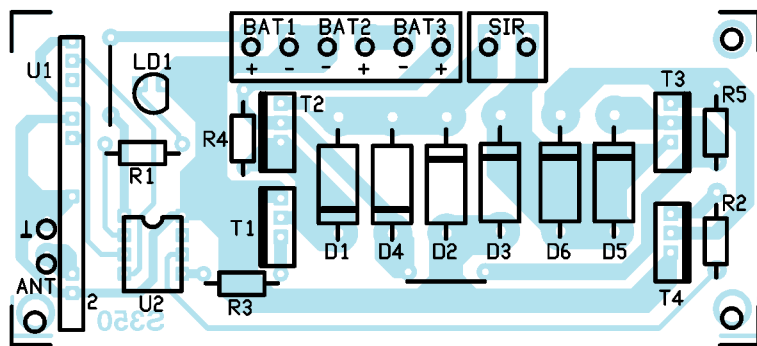
passante a 600 KHz (± 300 KHz). Il cuore del dispositivo è senz'altro il microcontrollore PIC12CE674, programmato per svolgere varie funzioni che andiamo a descrivere. Partiamo dalla routine di controllo del ricevitore ibrido, dicendo che consente la riduzione del consumo medio dell'intero circuito a soli 200 μ A, ovviamente senza contare l'innesco della sirena vera e propria, che di per sé comporta una richiesta supplementare di circa 2,5 ampère (comunque presi da un'altra batteria). In condizioni di riposo la richiesta alle sole pile dei +3 V è di 200 μ A/h, mentre dalle quattro che servono a dare l'alimentazione di potenza non è sottratto neppure un microampère! Ciò viene ottenuto mediante il programma

principale del micro, che fa accendere l'RX per mezzo secondo ogni 1,5 s. di pausa, alimentandolo mediante un segnale rettangolare avente periodo di 2 secondi, con livello alto di 0,5 s. e basso di 1,5 s. Tale tensione è disponibile tra il piedino 6 (GP1) e massa, e raggiunge il 10 ed il 15 dell'RX4M30RR; notate che in virtù del modesto assorbimento del modulo (400 μ A) non vi è alcun problema ad alimentarlo con un'uscita del microcontrollore, anche e soprattutto perché le linee di I/O della serie PIC12C6xx possono erogare fino a ben 25 milliampère sia in modo source che in sink. Il rovescio della medaglia di questo artificio consiste nella necessità di utilizzare un comando più prolungato, che



Alcuni dei dispositivi utilizzati nell'impianto antifurto wireless a pile. Oltre ai due circuiti descritti questo mese, notiamo la centrale con le due antenne (una trasmittente e l'altra ricevente), il sensore PIR via radio ed il telecomando di accensione/spegnimento.

PIANO DI MONTAGGIO DELLA SIRENA



COMPONENTI

R1÷R5: 1 KOhm

D1÷D6: 6A60

U1: RX4M30RR04 modulo Aurel

U2: PIC12C674 MF350)

T1÷T4: TIP122 transistor

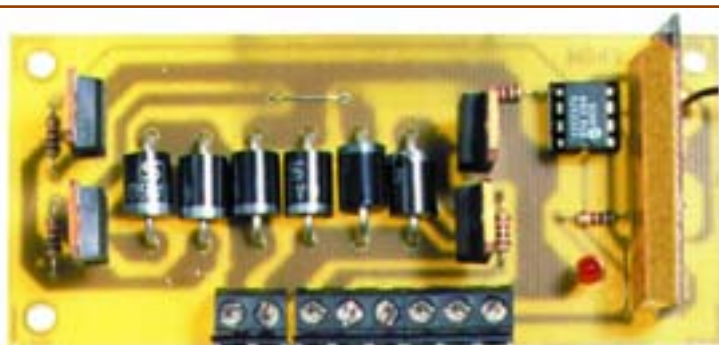
LD1: LED rosso 3mm

Varie:

- morsettiera 2 poli;
- morsettiera 3 poli (2 pz.);
- zoccolo 4 + 4;
- clips per batteria (3 pz.);
- portabatterie doppio per pile tipo torcia (3 pz.) ;
- spezzone di filo da 17cm.;
- sirena magnetodinamica;
- stampato cod. S350.

duri almeno un paio di secondi, così da essere certi che il segnale proveniente dalla centrale venga rilevato e decodificato correttamente. Questo per quanto riguarda la gestione del consumo, ovvero il modo power-saving; vediamo adesso la seconda funzione del microcontrollore, cioè quella di decodifica: si tratta in realtà di un insieme di funzioni, perché il micro è un decoder ad autoapprendimento che deve innanzitutto caricare un codice e quindi, nel normale funzionamento, andarlo ad identificare nelle trasmissioni radio che riceve. La fase di autoapprendimento si avvia automaticamente nei primi istanti seguenti l'accensione, e comunque ogni volta che si staccano e ricollegano le due pile riservate alla logica (+3 V):

ciò vuol dire che quando si effettua la sostituzione periodica occorre procedere ad una nuova acquisizione, tuttavia non state a preoccuparvi, perché considerando il consumo medio di 200 μ A/h, utilizzando batterie a formato torcia la cosa dovrete farla mediamente ogni 5 anni... L'apprendimento serve per acquisire il formato caratteristico del sistema, cioè la struttura dei messaggi scambiati. Dopo l'accensione il led LD1 genera un lampeggio della durata di 1 secondo, esaurito il quale è pronto per accettare il segnale radio: fino a quando non lo riceve, la sirena non può scattare. Alla ricezione di un codice contenente il formato previsto il software "stacca" il corpo centrale della stringa (6 byte) e lo memorizza:



Ecco come si presenta la basetta della sirena a montaggio ultimato.

da questo momento sarà il campione per confrontare ogni altro segnale in arrivo tramite l'antenna. La ricezione ed il salvataggio in EEPROM di questo codice vengono accompagnati da una segnalazione visiva, consistente in un rapido lampeggio del solito LD1 (20 brevi lampi che durano nel complesso circa 1 secondo). A riguardo va precisato che per codice si intende la trasmissione di qualsiasi parte componente l'antifurto, dunque anche la semplice attivazione di una zona mediante il TX tascabile del radiocomando: questo vuol dire che per svolgere l'autoapprendimento basta persino inviare un comando alla centrale usando il mini-trasmettitore. Ben inteso, ciò non significa che la sirena memorizza il codice di quest'ultimo, perché è a formato Motorola MC1450xx (come quello dei sensori wireless) e differisce ovviamente dalla messaggistica generata dalla centrale; semplicemente, vuol dire che l'antenna della sirena intercetta il segnale trasmesso dalla centrale stessa a seguito di una variazione nello stato di funzionamento, variazione che può essere determinata, oltre che dall'entrata in allarme di un sensore, dal radiocomando.

Una volta segnalata l'acquisizione con il lampeggio del led, la procedura è completata: da questo momento ogni ulteriore codice non sortirà alcun effetto, a meno di non essere quello specifico prodotto dalla centrale per indicare l'allarme. A tal proposito va detto che il segnale di attivazione della sirena, meglio definito come codice d'allarme, è univoco ed ha in comune con tutte le segnalazioni inviate e ricevute dalle varie componenti del sistema solo il corpo di base di 6 byte; differisce per quella parte che contiene effettivamente il valore binario che lo contraddistingue. E' dunque chiaro che in apprendimento abbiamo voluto che fosse sufficiente ricevere un qualsiasi segnale solo per semplificare la procedura, dato che, oltretutto, al microcontrollore della sirena serve esclusivamente conoscere il formato standard adottato dal sistema: questo, per poter poi identificare le trasmissioni. Ma poi, nell'uso normale il comando dovrà contenere il valore specifico per l'allarme, e guai se così non fosse: sarebbe sufficiente una segnalazione di servizio diretta dalla

I COLLEGAMENTI ESTERNI



Il disegno evidenzia le connessioni della nostra sirena wireless. Oltre all'altoparlante vanno collegati al circuito tre portapile ognuno dei quali deve alloggiare due pile a torcia per complessivi 3 volt.

L'altoparlante da collegare ai morsetti SIR per diffondere la nota modulata deve essere un mid-range caricato, oppure un elemento specifico per sirene, avente impedenza di 4 ohm e capace di reggere una potenza efficace (R.M.S.) di 20÷25 watt. Evitate altoparlanti di cui non conoscete bene le caratteristiche, perché potrebbero bruciarsi in breve tempo rendendo inservibile l'avvisatore acustico.

centrale al display, per far partire l'avvisatore acustico. Vediamo allora la fase di ricezione normale: quando una portante RF a 433,92 MHz si presenta sull'antenna, il modulo ibrido U1 la demodula in AM ed estrae gli impulsi digitali, mandandoli, tramite il proprio piedino 14, alla linea GP3 del microcontrollore il quale ne acquisisce i dati e ne verifica subito il formato. Se questo è incompatibile con quello presente in memoria, ovvero provengono da un trasmettitore diverso da quello previsto per il sistema (es. derivano da un altro antifurto o da un apricancello), la procedura viene abortita e il microcontrollore torna al comando ciclico on/off del

ricevitore, attendendo, nei periodi di accensione, un nuovo segnale radio. Se invece le informazioni ricevute soddisfano i requisiti del sistema, il PIC12CE674 ne analizza il blocco contenente il valore binario corrispondente al significato del comando, blocco che differisce a seconda che la stringa sia stata emessa da un trasmettitore, ovvero dalla centrale per aggiornare il display di stato o per dare l'allarme; la procedura avanza solo se i dati corrispondono a questi ultimi due comandi. In caso contrario viene abbandonata e si torna al solito controllo ciclico del ricevitore ed all'attesa di un nuovo segnale radio. Se il codice contiene il

messaggio di allarme, viene avviata la subroutine che si occupa della sintesi dell'audio corrispondente al suono della sirena: si tratta sostanzialmente di due onde rettangolari modulate in frequenza ed in opposizione di fase tra loro, che escono dai piedini 5 e 6; sono in controfase perché per pilotare il trasduttore volendo ottenere da esso una nota acustica molto intensa, abbiamo fatto ricorso ad uno stadio a ponte, composto da 4 transistor NPN. Così facendo, sebbene il blocco di potenza sia alimentato con soli 6 volt, si riesce ad ottenere una potenza d'uscita pari a quella ottenibile a 12 V con un solo transistor, ovvero con un finale singolo: circa 7 watt effettivi su carico da 4 ohm. Se invece nella stringa ricevuta via radio si trova il messaggio relativo ad un cambio di stato della centralina (in tal caso possiamo dire che la sirena intercetta effettivamente una serie di dati diretta al display...) il programma lo decifra, e provvede a far generare alle due predette linee del PIC una o più note continue, sempre in controfase: nel dettaglio, il trasduttore emette un breve beep all'attivazione della zona 1, due corti suoni attivando entrambe le zone, ed un beep lungo quando con il telecomando si mette l'antifurto in standby. Abbiamo previsto due alimentazioni separate per lo stadio di potenza e per il circuito ricevitore/microcontrollore, rispettivamente a 6 volt (quattro torce da 1,5V) e 3 volt (due torce); in questo modo i disturbi presenti sulla linea di alimentazione dello stadio di potenza (dovuti al notevole assorbimento della sirena) non si propagano al microcontrollore disturbandone il regolare funzionamento. Durante la fase di messa a punto di questo circuito abbia-

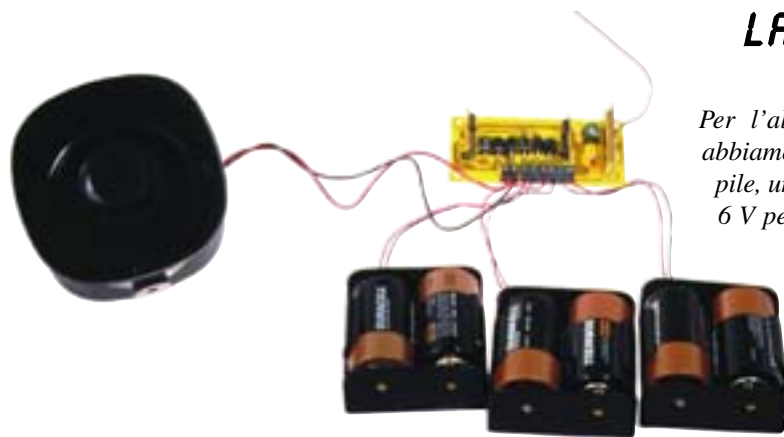
PER IL MATERIALE

I progetti descritti in queste pagine sono entrambi disponibili in scatola di montaggio e costano rispettivamente 72.000 lire il display (cod. FT349) e 95.000 la sirena (cod. FT350). I kit comprendono tutti i componenti, i circuiti stampati forati e serigrafati, la batteria tampone, la sirena ed i micro già programmati. Questi ultimi sono disponibili anche separatamente MF349 (display) a lire 25.000 e MF350 (sirena) a lire 25.000. Ricordiamo che il kit della centrale (progetto descritto il mese scorso) è disponibile a lire 89.000 (FT348). Le scatole di montaggio non comprendono le pile a torcia. 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>

LA DURATA DELLE PILE



Per l'alimentazione della sirena radiocomandata abbiamo preferito optare per due blocchi distinti di pile, uno da 3 volt per la sezione logica e l'altro da 6 V per la sezione di potenza; questa scelta non è dovuta al consumo, bensì al forte assorbimento determinato dall'attivazione del trasduttore, che quando le pile non sono molto cariche provoca lungo la linea di alimentazione disturbi impulsivi tali da influenzare sensibilmente il funzionamento del microcontrollore. Tuttavia,

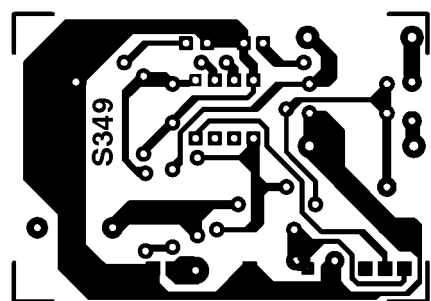
sebbene la corrente richiesta dalla sirena vera e propria sia decisamente superiore a quella della logica, per entrambe le sezioni del circuito consigliamo di utilizzare lo stesso tipo di batteria, in quanto, strano ma vero, calcolando il normale utilizzo del dispositivo, a lungo andare chi scarica prima le pile è proprio la logica. Se vi sembra strano considerate che essa assorbe mediamente 200 μA , cioè 200 $\mu\text{A/h}$; invece il driver di potenza richiede quasi 1,5 ampère, ma occasionalmente: infatti una sirena di un impianto antifurto suona sì e no 2-3 volte al mese. Dunque, sapendo che ad ogni attivazione la nota acustica dura 30 secondi, gli 1,5 A rapportati ad un'ora equivalgono a 12,5 mA/h; per due attivazioni al mese, il consumo mensile è dell'ordine di $12,5/24=520 \mu\text{A}$ riferito al giorno, e $2 \times 17 \mu\text{A/h}$ nell'arco di 30 giorni. Con due attivazioni mensili la sirena richiede mediamente alle batterie appena 34 $\mu\text{A/h}$, il che per un anno significa togliere poco meno di 300 milliampèreora alla capacità complessiva. Parecchio di meno di quello che consuma la logica, la quale preleva oltre 1,7 A/h ogni anno.

mo verificato che qualche volta gli impulsi di commutazione del circuito di potenza provocano i reset del micro. Con la doppia alimentazione questo problema viene drasticamente risolto. Anche la realizzazione pratica della sirena non presenta alcun tipo di problema. Durante le fasi del montaggio tenete costantemente sott'occhio sia il disegno del piano di cablaggio che lo schema elettrico. I quattro transistor di potenza non necessitano di alcun dissipatore di calore dato che essi lavorano in commutazione e dissipano una potenza relativamente ridotta. Una volta verificato il circuito ed accertato che non vi siano errori, saldate uno

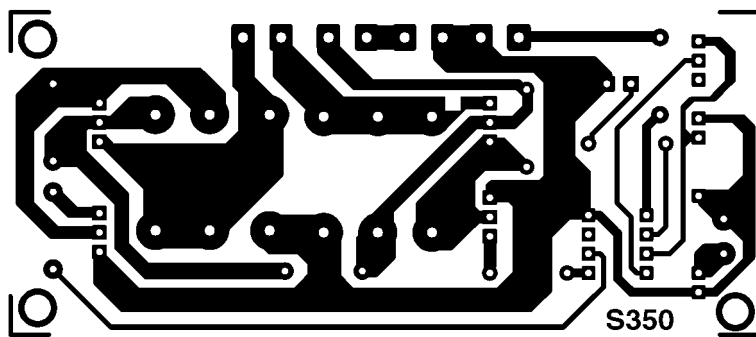
spezzone di filo di rame rigido, lungo 17 cm, in corrispondenza della piazzola ANT: farà da antenna ricevente, e lo potrete piegare a piacimento se inserite la sirena in una scatola che non ne permetta l'estensione. Dopo aver procurato il microcontrollore PIC12CE674 programmato con l'apposito software, inseritelo al proprio posto badando di far coincidere il suo riferimento con quello dello zoccolo sottostante. La sirena è pronta, e non dovete fare altro che prepararla per l'uso e l'apprendimento. Allo scopo collegate le sei pile di alimentazione e verificate che il led si attivi per 1 secondo per poi spegnersi. Da questo

momento il dispositivo è pronto ad apprendere il codice del sistema, dunque occorre trasmettere anche solo con il TX portatile, verificando che dopo qualche istante LD1 prenda a lampeggiare velocemente (teoricamente 20 volte in un secondo) mostrando quasi un tremolio, per poi spegnersi. Ciò conferma l'avvenuta acquisizione del codice di stato diretto al visualizzatore, e da adesso in poi quando la centrale antifurto trasmetterà il segnale d'allarme la sirena si attiverà, emettendo la nota acustica per 30 secondi per poi spegnersi automaticamente (salvo che in precedenza non sia giunto dalla centrale un comando di reset).

Tracce rame in scala 1:1



DISPLAY



SIRENA

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

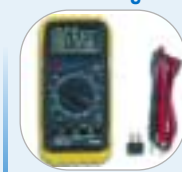
Multimetro digitale a 3 1/2 con LC



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

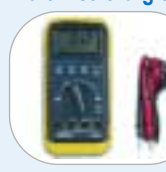
Multimetro digitale a 3 1/2 cifre con RS232



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 50μA a 10A, portate resistenza (x1-x10K), 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: Ø 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 50μA a 10A, portate resistenza (x1-x10K), 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 (x1-x10). 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 4,00



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

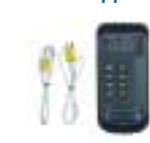
Termometro IR con lettura a distanza



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 temperature 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

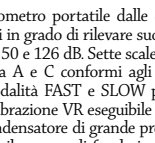
Termoigrometro digitale



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

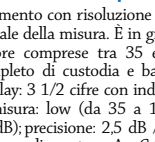
Fonometro analogico



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

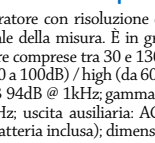
Fonometro professionale



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: +/- 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



Corso di programmazione PIC

Terza puntata

di Roberto Nogarotto

Lo scopo di questo Corso è quello di introdurvi alla programmazione dei nuovi microcontrollori Flash della famiglia PIC16F87X. Utilizzando una semplice demoboard e un qualsiasi programmatore low-cost, realizzeremo una completa stazione di test con la quale verificare routine di comando per display LCD, 7 segmenti, buzzer, e di lettura di segnali analogici e pulsanti. I listati dimostrativi che andremo via via ad illustrare saranno redatti dapprima nel classico linguaggio Assembler e poi in Basic e in C.

In questa puntata analizzeremo un programma decisamente più complesso dei precedenti, che ci permetterà di far comparire delle scritte sul display a LCD. Utilizzando le routine del programma **DEMO_04** sarà possibile aggiungere una visualizzazione alfanumerica ai nostri progetti. I display a LCD utilizzano per l'interfacciamento con il microprocessore una serie di linee: 8 linee dati, denominate **D0 ÷ D7**, che possono essere utilizzate tutte e 8, come nel nostro caso, oppure anche solo 4 (in questo caso si parla di formato dati a 4 bit); 1 linea **RS** per indicare se si stanno inviando dei dati o dei comandi; 1 linea **E** utilizzata come linea di strobe per far acquisire al display il dato o il comando presente sulle linee dati; una linea **R/W** per scrivere o leggere dal display. Poiché nel nostro caso effettuiamo solo operazioni di scrittura, questa linea non è collegata al micro ma tenuta direttamente a livello logico basso. Prima di poter utilizzare i display a LCD occorre eseguire una serie di



```
*****
;
;**** FUTURA ELETTRONICA CORSO PIC ****
;**** DEMO_04.ASM ****
;**** INTERFACCIA DISPLAY LCD ****
;
*****
```

```
MOVLW 00
MOVWF COUNT_4
MOVLW 0
MOVWF PORT_C
CALL DELAY200MS
```

;Interfacciamento PIC16F876 con display LCD

```
list P=16F876, F=INHX8M
E EQU 1
RS EQU 2
CUR_HOME EQU 02
DIS_CLEAR EQU 01
CG_RAM EQU H'40' ;Indirizzo CG ram
DD_RAM_1 EQU H'80' ;Indirizzo prima riga
DD_RAM_2 EQU H'C0' ;Indirizzo seconda
riga
BITS EQU H'38'
AI_NS EQU H'06'
DO_NC EQU H'0C'
COUNT_1 EQU 22 ;Contatore
COUNT_2 EQU 21
COUNT_3 EQU 20 ;Contatore
COUNT_4 EQU 19 ;Contatore
PCL EQU 02
PORT_A EQU 05 ;Porta A
PORT_B EQU 06 ;PortB = registro 06h
PORT_C EQU 07 ;PortB = registro 06h
STATUS EQU 03 ;Registro STATUS
RP0 EQU 05
RP1 EQU 06
TRISA EQU 085h
TRISB EQU 086h
TRISC EQU 087h
ADCON0 EQU 01Fh
ADCON1 EQU 09Fh
CARRY EQU 00 ;Bit di Carry
INIT ORG 0000H
GOTO START
START ORG 0010H
```

;Configura porte come uscite

```
BCF STATUS,RP0
BCF STATUS,RP1
MOVLW 0
MOVWF ADCON0 ;FERMA ADC
BSF STATUS,RP0
BCF STATUS,RP1
MOVLW 07
MOVWF ADCON1 ;TUTTI PIN DIGITALI
MOVLW B'11110001'
MOVWF TRISA ;Porta A ingresso
MOVLW 0
MOVWF TRISB ;Porta B uscita
MOVLW 0
MOVWF TRISC ;Porta C uscita
BCF STATUS,RP0
BCF STATUS,RP1
```

;Inizializza i contatori

```
MOVLW H'FF'
MOVWF COUNT_1
MOVLW D'16'
MOVWF COUNT_3
```

;Inizializzazione del display

```
INIZ
BCF PORT_A,RS ;Invia istruzioni
CALL DELAY
MOVLW BITS
MOVWF PORT_B ;Interfaccia a 8 bit
BSF PORT_A,E ;Alza E
BCF PORT_A,E ;Abbassa E
CALL DELAY
BSF PORT_A,E
BCF PORT_A,E
CALL DELAY
BSF PORT_A,E
BCF PORT_A,E
CALL DELAY
MOVLW DO_NC
MOVWF PORT_B ;Accendi display,
BSF PORT_A,E
BCF PORT_A,E
CALL DELAY
MOVLW DIS_CLEAR
MOVWF PORT_B ;Pulisci il display
BSF PORT_A,E
BCF PORT_A,E
CALL DELAY
MOVLW CUR_HOME
MOVWF PORT_B ;Cursore inizio
BSF PORT_A,E
BCF PORT_A,E
MOVLW CG_RAM
MOVWF PORT_B ;Indirizzo CG ram
BSF PORT_A,E
BCF PORT_A,E
CALL DELAY
MOVLW DD_RAM_1
MOVWF PORT_B ;Indirizzo prima riga
BSF PORT_A,E
BCF PORT_A,E
CALL DELAY
BSF PORT_A,RS ;Fine invio istruzioni
CALL DELAY
```

;Routine per la scrittura della prima riga del display

```
CALL RIGA_1
CALL DELAY
PRIMAR
MOVF COUNT_4,0 ;Carica COUNT_4 in W
CALL CARATT
CALL DELAY
INCF COUNT_4
DECFSZ COUNT_3
```

```

GOTO    PRIMAR    ;Se non hai scritto 16 car.

;Routine per la scrittura
;della seconda riga del display

CALL    RIGA_2
CALL    DELAY
MOVLW   D'16'
MOVWF   COUNT_3

SECRIG
MOVF    COUNT_4,0
CALL    CARATT
CALL    DELAY
INCF    COUNT_4
DECFSZ  COUNT_3
GOTO    SECRIG    ;Se non hai scritto 16 car.
FINE    nop
        goto     fine

;Routine per indirizzare la prima riga

RIGA_1  BCF      PORT_A,RS ;Invia istruzione
        MOVLW   DD_RAM_1
        MOVWF   PORT_B    ;Indirizza la prima riga
        BSF     PORT_A,E
        BCF     PORT_A,E
        CALL    DELAY
        BSF     PORT_A,RS
        RETURN

;Routine per indirizzare la seconda riga

RIGA_2  BCF      PORT_A,RS ;Invia istruzione
        MOVLW   DD_RAM_2
        MOVWF   PORT_B    ;Indirizza
                           ;la seconda riga
        BSF     PORT_A,E
        BCF     PORT_A,E
        CALL    DELAY
        BSF     PORT_A,RS
        RETURN

;Routine per scrivere un carattere
;ricavato dalla TABLE

CARATT  CALL     TABLE
        MOVWF   PORT_B
        BSF     PORT_A,E
        BCF     PORT_A,E
        CALL    DELAY
        RETURN

;Tabella

TABLE   ADDWF    PCL
        RETLW   'E'
        RETLW   'L'
        RETLW   'E'
        RETLW   'T'
        RETLW   'T'
        RETLW   'R'
        RETLW   'O'
        RETLW   'N'
        RETLW   'I'
        RETLW   'C'

RETLW   'A'
RETLW   ''
RETLW   ''
RETLW   'I'
RETLW   'N'
RETLW   ''

;Seconda riga

RETLW   ''
RETLW   ''
RETLW   ''
RETLW   'C'
RETLW   'O'
RETLW   'R'
RETLW   'S'
RETLW   'O'
RETLW   ''
RETLW   ''
RETLW   ''
RETLW   'P'
RETLW   'I'
RETLW   'C'
RETLW   ''
RETLW   ''

;Routine di ritardo

DELAY
        MOVLW   0FF
        MOVWF   COUNT_1
DELAY1
        DECFSZ  COUNT_1,1 ;Decrementa COUNT_1
        GOTO    DELAY1    ;Se non è 0, vai a DELAY
        MOVLW   0FF
        MOVWF   COUNT_1  ;Ricarica COUNT_1
        RETURN          ;Torna al programma
                           ;principale

DELAY2MS
        MOVLW   D'200'    ;1 uS
        MOVWF   COUNT_1  ;1 uS
DELAY2
        NOP
        NOP
        NOP
        NOP
        NOP
        NOP
        DECFSZ  COUNT_1,1 ;10 uS * 200 = 2 MS
        GOTO    DELAY2    ;Se non è 0, vai a
DELAY1
        RETURN          ;Torna al programma
                           ;principale 1

DELAY200MS
        movlw   D'100'
        MOVWF   COUNT_2

DELAY3
        CALL    DELAY2MS
        DECFSZ  COUNT_2
        GOTO    DELAY3
        RETURN

END

```

operazioni per **inizializzare il display** stesso. Una volta effettuate queste prime operazioni, è possibile inviare al display dei comandi, come cancellare tutto il display, spostare il cursore sulla seconda riga e così via, oppure inviare i caratteri **ASCII** veri e propri che saranno visualizzati sul display. Il programma inizia con la definizione di tutta una serie di valori che verranno passati al display per le varie operazioni. I valori corrispondenti ai vari comandi si trovano facilmente su qualunque data sheet di display alfanumerici. Dopo la solita inizializzazione delle porte, si passa all'etichetta **INIZ**, ovvero *all'inizializzazione del display LCD*. Questa operazione deve essere effettuata una sola volta all'accensione. Viene **posta a 0 la linea RS** con l'istruzione: **BCF PORT_A,RS** per dire al display che si stanno inviando dei **comandi**. Successivamente viene richiamata una routine di ritardo (**CALL DELAY**); questa operazione è necessaria in quanto il display dispone a sua volta di un microcontrollore che gestisce l'LCD vero e proprio, e quindi occorre fare in modo di non inviare i comandi troppo velocemente, in quanto potrebbero non essere correttamente ricevuti dal display. Si invia ora il comando per **impostare il display** a gestire tutte e **8** le linee DB0 - DB7 per la comunicazione dei vari comandi. Per far questo è necessario rendere disponibile l'apposita istruzione sul BUS dati e porre a 1 e subito dopo a 0 il piedino E del display che, come abbiamo già accennato, funziona da **strobe**, ossia fa in modo che il dato presente sulle linee DB0 ÷ DB7 venga letto dal display stesso. Vengono quindi inviati di seguito, con la stessa tecnica, una serie di comandi per **indirizzare la memoria** del display, **cancellare il display** e così via. Per vedere il significato dei vari comandi inviati, come abbiamo già detto, occorre fare riferimento al data sheet del display utilizzato. Il programma vero e proprio utilizza tre routine chiamate **RIGA1**, **RIGA2** e **CARATT**. Le prime due routine servono per spostare il cursore rispettivamente sulla prima e sulla seconda riga, mentre la terza serve per inviare un carattere al display letto dalla tabella chiamata **TABLE**. In pratica, quando si richiama questa routine, occorre passare nel registro **W** il **numero del carattere** che si vuole inviare al display. Quando viene eseguita l'istruzione **CALL TABLE**, nel **Program Counter** del microcontrollore, cioè il registro che memorizza la locazione di memoria contenente l'istruzione da eseguire, viene caricato l'indirizzo dell'etichetta **TABLE**. L'istruzione **ADDWF PCL** somma al Program Counter (PCL) il contenuto del registro W. Ad esempio se **W** contiene il numero 3, al Program Counter viene sommato 3, e quindi la prossima istruzione che verrà eseguita sarà la **RETLW "T"** (che è il quarto carattere, in quanto il Program Counter viene automaticamente incrementato di 1 ad ogni istruzione del programma), cioè in **W** viene caricato il codice ASCII della lettera T, e il programma ritorna da dove era stata chiamata la subroutine. Questo carattere viene quindi posto sulla **porta B** e, attraverso il piedino E viene fatto acquisire dal display che provvederà a visualizzarlo. Ogni volta che si richiama la routine **CARATT**, viene quindi

visualizzato sul display il carattere della tabella **TABLE** corrispondente al numero che avevamo passato alla routine attraverso il registro **W**.

Tornando al *programma principale*, dopo aver inizializzato il display viene chiamata la routine **RIGA_1** per posizionare il cursore sulla prima riga del display. Viene quindi caricato il registro W con il registro **COUNT_4**, e viene richiamata la routine **CARATT** che provvederà a inviare al display il primo carattere della **TABLE**. Viene incrementato **COUNT_4** e decrementato **COUNT_3**. Se **COUNT_3** non è arrivato a 0, cioè se non abbiamo ancora inviato **16 caratteri**, il programma torna a **PRIMAR**, viene trasferito in W il contenuto di **COUNT_4**, che varrà adesso 1, e viene richiamata la routine **CARATT** che provvederà a visualizzare il secondo carattere della **TABLE**. Il tutto per 16 caratteri, cioè esattamente la lunghezza della prima riga del display. Una volta che **COUNT_3** è arrivato a 0, il programma non esegue più l'istruzione **GOTO PRIMAR** ma prosegue:

```
CALL    RIGA_2
CALL    DELAY
MOVLW   D'16'
MOVWF   COUNT_3
```

SECRIG

```
MOVF    COUNT_4,0
CALL    CARATT
CALL    DELAY
INCF    COUNT_4
DECFSZ  COUNT_3
GOTO    SECRIG ;Se non hai scritto 16
           ;caratteri
```

A questo punto il programma dovrebbe essere chiaro: viene richiamata la routine **RIGA_2** per posizionare il cursore sulla seconda riga del display, viene ricaricato **COUNT_3** col numero **16**, e si entra in un loop che invia di nuovo 16 caratteri al display, che andranno a completare la scrittura della seconda riga.

PER IL MATERIALE

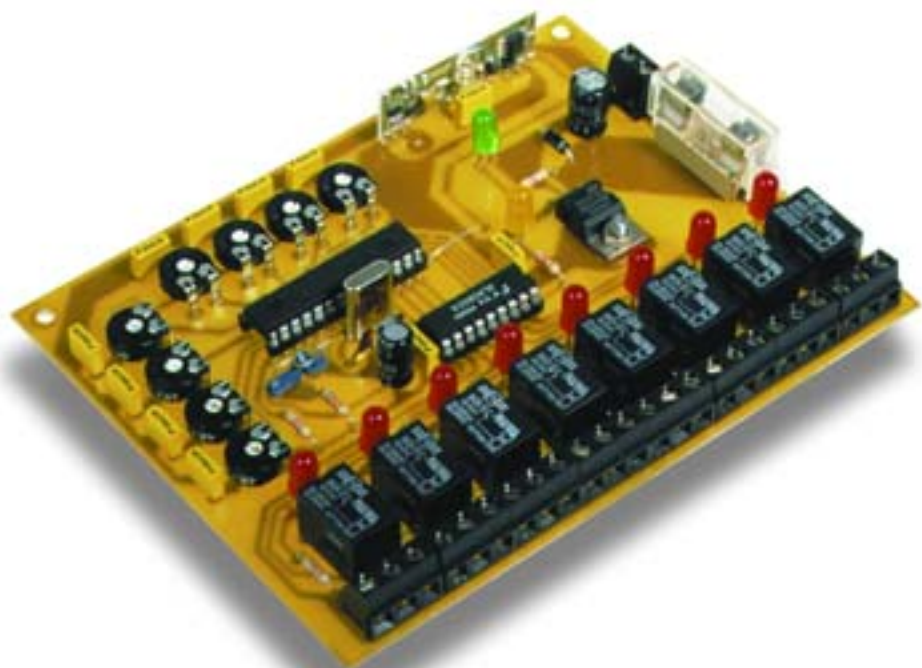
La demoboard utilizzata in questo Corso è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT333K) al prezzo di 104.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, il display LCD, il microcontrollore PIC16F876 e un dischetto con i programmi dimostrativi in linguaggio Assembler, in Basic e in C. Il programmatore low-cost per PIC è disponibile separatamente in scatola di montaggio (cod. FT284K) al prezzo di 112.000 lire. Tutti i prezzi IVA compresa. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139.

Nuovo indirizzo:

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

Radiocomando UHF 433 MHz a 8/16 canali

di Paolo Gaspari

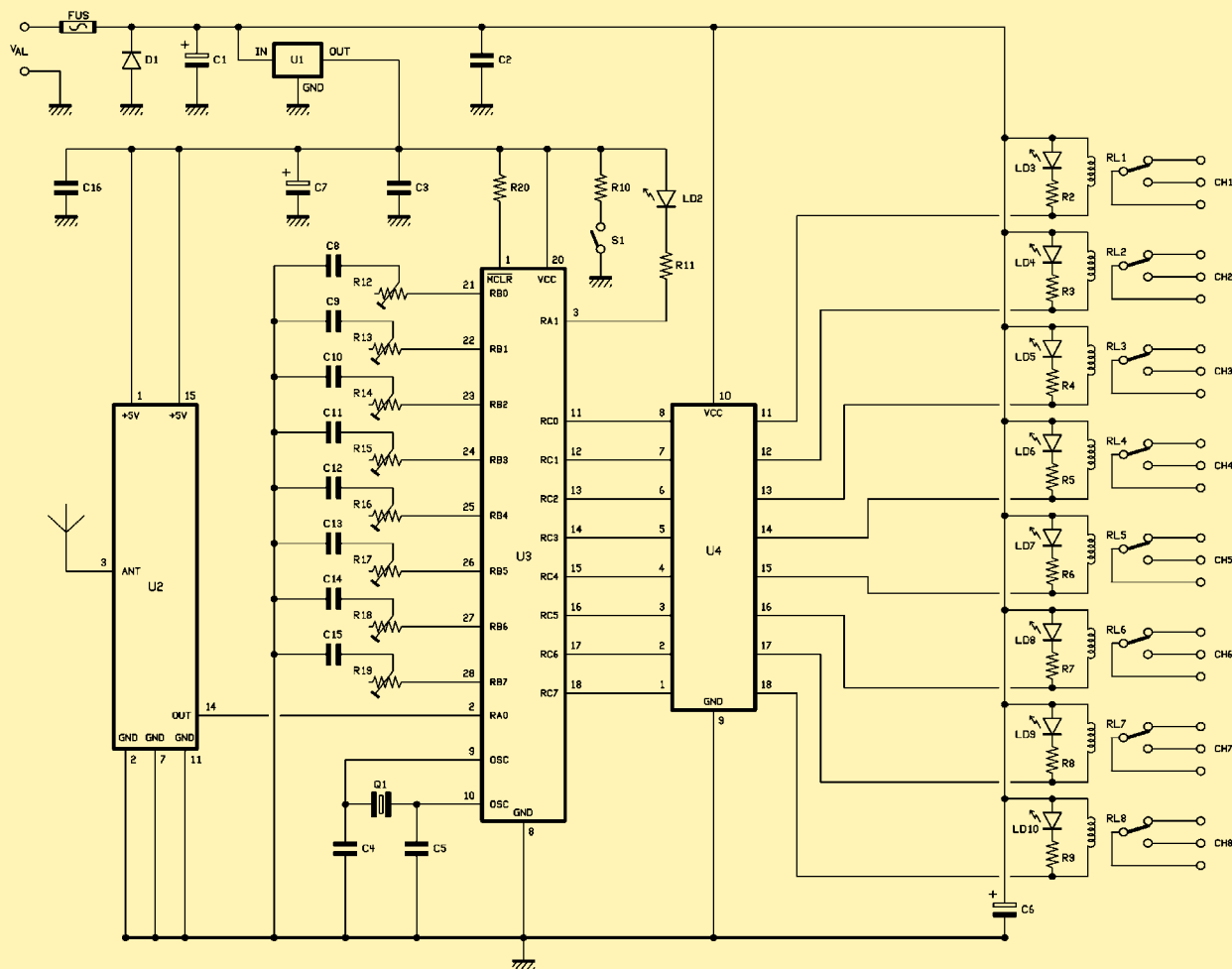


Comando a distanza in UHF, a 433,92 MHz, realizzato con un trasmettitore a microcontrollore capace, mediante una piccola tastiera a 9 tasti, di controllare fino a 16 diversi canali, e da due unità riceventi, intelligenti ad autoapprendimento, ciascuna provvista di 8 uscite selezionabili in modalità bistabile o impulsiva.

Nella puntata precedente abbiamo visto come lavora il microcontrollore e quindi la parte più importante del ricevitore; ora è bene soffermarci ancora un attimo sulla descrizione dello schema elettrico analizzando la sezione di uscita: le linee del registro RC pilotano ciascuna un canale ma, visto che possono erogare appena pochi milliampère, non è pensabile collegarle direttamente ai relè. Abbiamo quindi interposto un line-driver ULN2803. Si tratta di un integrato che raggruppa sostanzialmente 8 darlington NPN in configurazione open-collector, che ci consente di sostituire gli altrettanti transistor esterni altrimenti necessari per pilotare

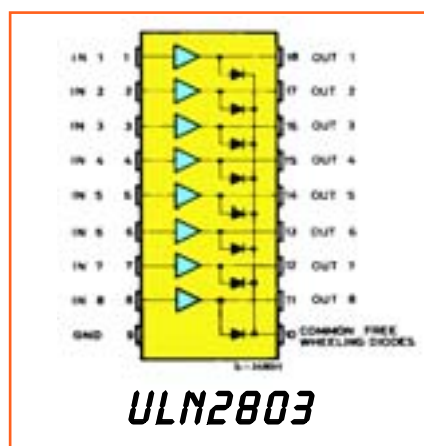
le bobine dei relè mediante le uscite del micro. Ciascuna sezione del chip porta a livello basso la propria uscita quando riceve l'1 logico (a livello TTL) all'ingresso, per attivare uno dei relè il PIC provvede a generare lo stato alto sul rispettivo pin. All'interno dell'ULN2803 tutti gli emettitori sono in comune e collegati al piedino 9; quanto al positivo (pin 10) è il punto di unione dei catodi dei diodi di protezione di ciascun darlington, diodi utili a tutelare l'integrità delle giunzioni di collettore quando (come nel nostro caso) ciascun gruppo pilota carichi induttivi (come ad esempio le bobine dei relè). Infatti, se analizziamo attentamente

SCHEMA ELETTRICO RICEVITORE



lo schema elettrico notiamo che nessun relè dispone di alcun diodo di protezione. I led (LD3÷LD10), consentono di verificare facilmente lo stato di ogni uscita, ovvero del rispettivo relè: diodo acceso significa relè eccitato, spento vuol dire che il relè è a riposo. L'intera unità ricevente si alimenta con 12 volt c.c. applicati tra i morsetti + e - Val; la corrente attraversa il fusibile, che ha il doppio scopo di proteggere dall'inversione di polarità (grazie all'ausilio del diodo D1) e salvaguardare l'alimentatore da sovraccarichi o cortocircuiti dovuti a problemi o guasti nella scheda. La protezione dall'inversione di polarità sfrutta il principio che il diodo D1, polarizzato al contrario, va in conduzione e mette praticamente in cortocircuito il positivo ed il negativo a valle del fusibile che, quindi, salta interrompendo la linea ed evitando che venga danneggiato il resto del ricevitore. Il led LD1 fa da spia della presenza

dell'alimentazione principale, mentre C1 e C2 filtrano la corrente da eventuali disturbi. Il regolatore integrato U1 ricava 5 volt perfettamente stabilizzati con i quali funzionano l'ibrido BC-NBK (U2) ed il microcontrollore (U3). Bene, si può ora passare alla pratica, vedendo i principali aspetti della costruzione di trasmettitore e ricevitore;



re; per prima cosa occorre ricordare che, per sfruttare a pieno le possibilità del TX, bisogna mettere a punto due unità riceventi, dato che ciascuna può gestire un massimo di 8 canali. Ovviamente se, per il vostro utilizzo, sono sufficienti 8 canali, basta montare solamente una scheda ricevitore. Bisogna innanzitutto preparare i necessari circuiti stampati, seguendo le rispettive tracce lato rame (illustrate in queste pagine a grandezza naturale) e ricavando da esse le due pellicole. Una volta incise e forate le basette, vi si possono inserire e saldare i componenti necessari partendo da quelli a basso profilo, cioè diodi e resistenze, e procedendo con gli zoccoli (questi è bene orientarli come mostrano gli appositi disegni) i condensatori, i led (il catodo è il terminale che sta dal lato smussato) il transistor del TX, e quant'altro serve. Non dimenticate il quarzo ed i relè miniatura per la ricevente, che vanno

scelti con passo e piedinatura compatibili con quelli dei componenti da noi previsti. Per tutti gli elementi polariz-

tastiera ed il suo led incorporato vanno fatte usando dei connettori maschi da saldare direttamente alle piazzole (5 +

posito software...) al proprio posto, prestando la massima attenzione all'inserimento: la sua tacca di riferimento



Il telecomando a 16 canali prevede come ingresso una tastiera a matrice di 3 x 3 pulsanti. Per il nostro prototipo abbiamo utilizzato una versione a membrana particolarmente robusta e caratterizzata dal fatto di essere impermeabile e dotata posteriormente di adesivo per un veloce fissaggio. Utilizziamo i tasti da "1" ad "8" per identificare i canali, ed il "9" come "shift". Se lo shift non è attivo (led spento), premendo i tasti da 1 a 8 si comandano i primi 8 canali, mentre se lo shift è attivo vengono gestiti i canali da 9 a 16.

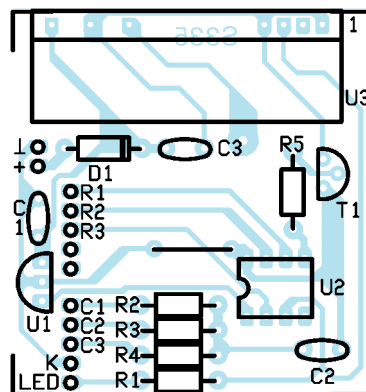
PIANO DI MONTAGGIO TRASMETTITORE

COMPONENTI

- R1:** 650 Ohm
- R2:** 100 Ohm
- R3:** 1,5 KOhm
- R4:** 2,2 KOhm
- R5:** 4,7 KOhm
- C1:** 100 nF multistrato
- C2:** 100 nF multistrato
- C3:** 100 nF multistrato
- D1:** 1N4007 diodo
- T1:** BC547B
- U1:** 78L05 regolatore
- U2:** PIC12CE674
programmato (MF335)
- U3:** TX433 SAW
modulo AUREL

Varie:

- zoccolo 4 + 4;
- spezzone di filo 17cm;
- strip maschio 10 poli;
- tastiera a membrana;
- clips 9V per batteria;
- contenitore mod. SC/700;
- stampato cod. S335.



zati, schema elettrico e piani di montaggio indicano inequivocabilmente il verso da rispettare, quindi attenetevi ai disegni e tutto funzionerà correttamente. Non trascurate il ponticello di interconnessione posto dietro lo zoccolo del microcontrollore U3, indispensabile al buon funzionamento della scheda ricevente. Le connessioni con la piccola

5) siglate R1, R2, R3 (cioè riga 1, 2, 3) C1, C2, C3 (colonna 1, 2, 3) K e LED; in pratica vanno bene due gruppi di punte a passo 2,54 mm, in quanto la tastiera da noi prevista dispone di due flat-cable terminanti ciascuno con un connettore femmina a passo 2,54 mm. Finito il montaggio, collocate il microcontrollore (già programmato con l'ap-

deve coincidere con quella dello zoccolo sottostante. Il collegamento con la tastiera va fatto in questo modo: il connettore terminale del flat-cable sul quale vi è il bollino blu va infilato nella serie di 5 punte riportante le sigle R1, R2, R3, badando che l'1 (stampato sul connettore) sia in corrispondenza di R1, ovvero rivolto al diodo D1. Per l'altro flat (quello contrassegnato dall'adesivo giallo) dovete fare la stessa operazione, collegando il pin 1 sul contatto C1. Comunque, per non sbagliare ricordate che i connettori vanno inseriti senza piegare i flat-cable, tenendo i lati con i bollino colorati verso l'esterno della basetta, e facendo in modo che quello blu stia verso il diodo D1.

Per l'alimentazione della trasmittente saldate i due fili di una clip volante alle piazzole siglate con i simboli + (positivo, filo rosso) e massa (negativo, filo nero); racchiudete dunque il tutto in un piccolo contenitore plastico sul coper-



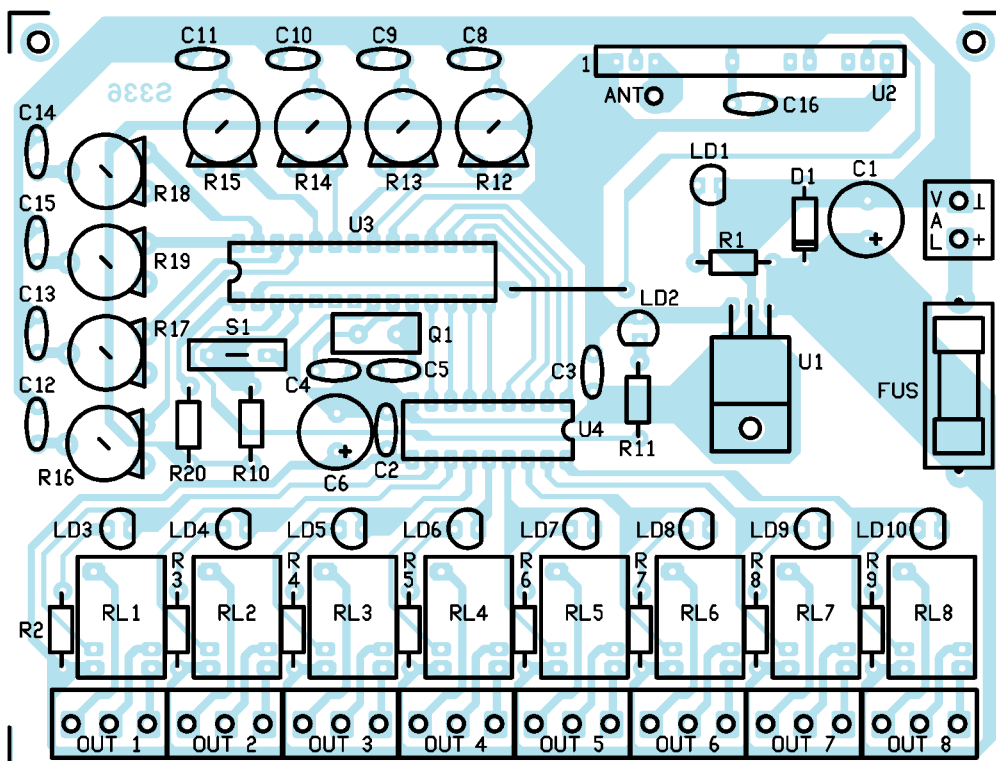
I DUE PROTOTIPI MONTATI E COLLAUDATI

I nostri prototipi del radiocomando a 16 canali al termine del montaggio. Con l'utilizzo di normali spezzoni di rame smaltato come antenna abbiamo raggiunto una portata di 70÷80 metri.

PIANO DI MONTAGGIO RICEVITORE 8 CANALI

ELENCO COMPONENTI

R1: 4,7 KOhm
R2-R9: 4,7 KOhm
R10: 10 KOhm
R11: 2,2 KOhm
R12-R19: 4,7 KOhm trimmer
R20: 4,7 KOhm
R21: 10 KOhm
C1: 220 μ F 25VL el.
C2: 100 nF multistrato
C3: 100 nF multistrato
C4: 22 pF ceramico
C5: 22 pF ceramico
C6: 100 μ F 25VL el.
C7-C14: 100 nF pol. 63VL
C15: 100 nF multistrato
D1: 1N4007 diodo
LD1: LED verde 5mm
LD2: LED giallo 5mm
LD3-LD10: LED rossi
U1: 7805 regolatore
U2: BC-NBK modulo AUREL
U3: PIC16F876-20 programmato (MF336)
U4: ULN2803



U4: ULN2803

Q1: quarzo 8 Mhz

S1: dip switch 1 polo

FUS: fusibile rapido 1A

RL1-RL8: relè 12V 1SC da c.s.

Varie:

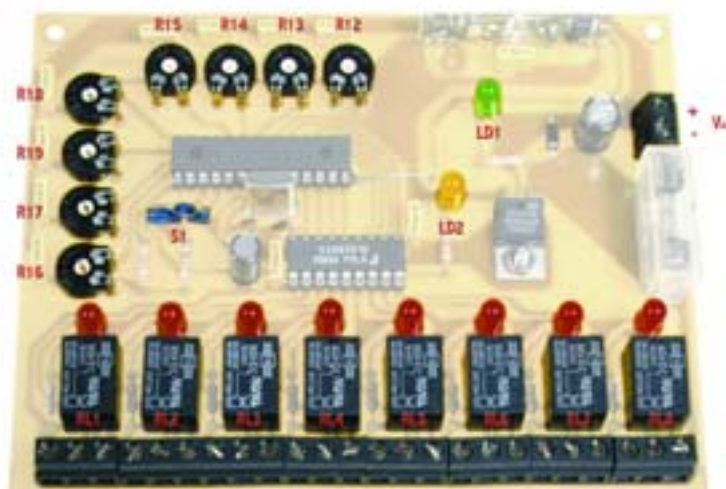
- zoccoli 14 + 14;
 - zoccolo 9 + 9;
 - morsetteria 2 poli;
 - morsetteria 3 poli (8 pz.);

- portafusibile da C.S. con coperchio;
 - spezzone di filo 17cm;
 - circuito stampato cod. S336.

chio del quale farete aderire la tastiera, dopo averle tolto il talloncino posteriore. Ovviamente, prima, dovete aver fatto una cava per far passare i due flat-cable all'interno del contenitore. L'antenna trasmittente può essere uno

spezzone di filo di rame smaltato, lungo 17 cm e abbastanza sottile da essere ripiegato quanto serve all'interno del contenitore. Per accendere e spegnere completamente l'unità, conviene porre un piccolo interruttore uni-

polare in serie al filo positivo della presa per la pila, collocandolo poi fisicamente su un lato della scatola. Potete dunque mettere in funzione il trasmettitore, verificare che funzioni correttamente, e memorizzargli il codice iden-



IMPOSTAZIONI E SETTAGGIO RICEVITORE

La scheda del ricevitore ad otto canali dispone di una morsetteria di alimentazione (VAL) a cui va collegato un alimentatore in grado di erogare una tensione di 12÷15 volt in continua, ed una corrente di 400 milliampère. Il led LD1 indica la corretta alimentazione mentre LD2 è il led di segnalazione. Il jumper S1 viene utilizzato per iniziare la procedura di autoapprendimento; una volta chiuso, il micro si aspet-

tificativo che desiderate. Non appena date l'alimentazione, controllate che il led della tastiera si accenda, spegnendosi dopo circa 2 secondi: questo segnala il buon funzionamento del microcontrollore. Spegnete il circuito, tenete premuto il pulsante 5 della tastiera, quindi ridate l'alimentazione:

attendere, tra la pressione di un tasto e del seguente, che il led confermi la memorizzazione tramite una rapida sequenza di lampeggi (sono 5 in tutto). Introdotta la sesta cifra il diodo emette due lampeggi più lenti, condizione che evidenzia l'avvenuta memorizzazione del codice e l'uscita dalla procedura.



E' stata adottata la soluzione di un ricevitore ad 8 canali (il trasmettitore è invece in grado di gestirne fino a 16) per cercare di ridurre al minimo le dimensioni della scheda. Comunque, per chi deve disporre di tutti i 16 canali, è sufficiente montare due schede RX identiche ed effettuare il relativo riconoscimento.

il solito led deve ora lampeggiare molto rapidamente, per 2÷3 secondi, indicando l'avvio della procedura di acquisizione dell'identificativo; quando si spegne potete digitare una per una le 6 cifre del vostro codice, ricordando di

Da questo momento l'unità trasmittente è pronta per l'uso; non resta che abbinarla al ricevitore (o ai ricevitori) che deve comandare. Quanto alla ricevente, dopo aver fatto tutte le saldature ed aver stagnato uno spezzone di filo di

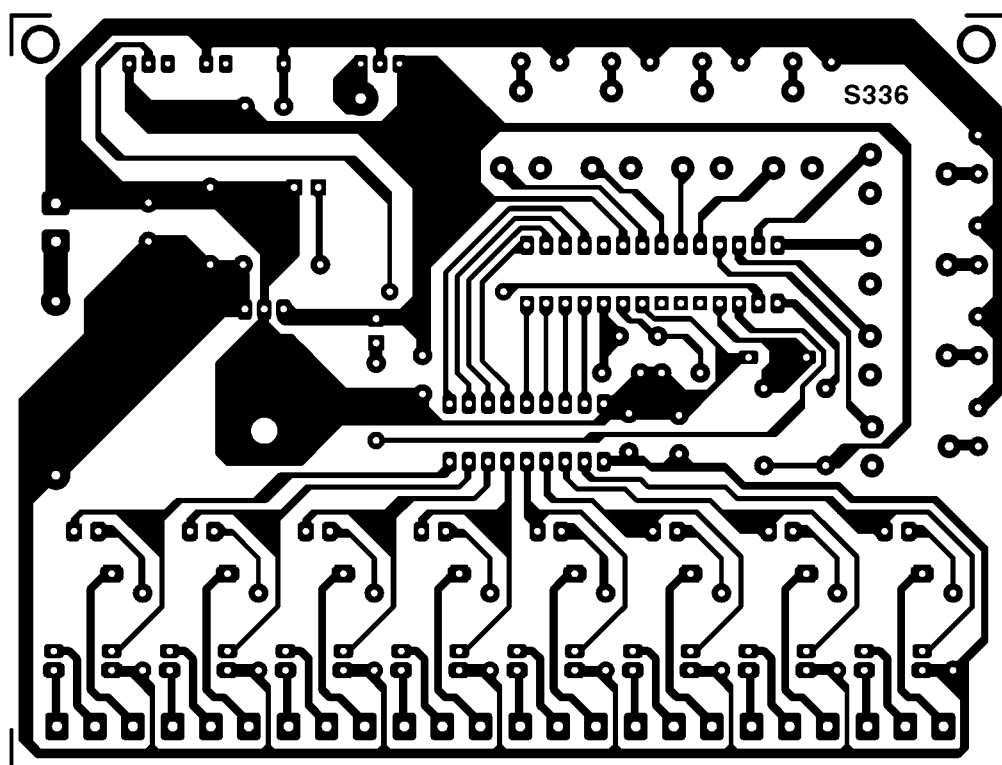
ta un segnale radio con il codice di uno qualsiasi degli otto canali da gestire, quindi è sufficiente premere un tasto (da 1 a 8) ed il ricevitore farà lampeggiare due volte LD2 indicando l'avvenuto apprendimento. A questo punto non resta che rimuovere il ponticello S1 ed utilizzare il ricevitore in modalità normale. E' bene ricordare che, se il trasmettitore al momento dell'autoapprendimento era in funzione "shift" (condizione che indica i canali da 9 a 16), il ricevitore riconoscerà un comando solo quando il TX trasmetterà con la suddetta funzione "shift" attiva. Questo dà la possibilità di utilizzare due schede RX identiche, una effettuando l'autoapprendimento con il TX in

modalità normale (canali da 1 a 8) e l'altra con il TX in modalità "shift" (canali da 9 a 16). Per quanto riguarda i trimmer che consentono di regolare il tempo di rilascio dei relè va detto che, per associare i trimmer al rispettivo relè vanno letti in senso orario: quello del canale 1 è il più vicino al relè RL1 (R15), mentre quello dell'ottavo canale è quello vicino al led verde (R12). Una volta identificato il trimmer del canale da impostare è sufficiente ruotarlo tutto in senso antiorario per attivare la modalità monostabile con il tempo minimo, mentre ruotandolo in senso orario, il tempo stesso può essere aumentato da 0,5 a 20 secondi, oltre i quali si passa in bistabile.

www.digital.sm

DIGITAL DESIGN s.r.l.

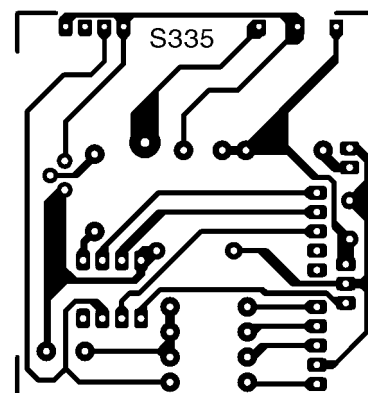
CONTROLLORI PROGRAMMABILI E LINGUAGGI DI PROGRAMMAZIONE



*LATO
RAME
RX 8 CH
E
TX 16 CH
IN
SCALA 1:1*

rame rigido lungo i soliti 17 cm nella piazzola evidenziata con il simbolo di antenna (ANT). Appena acceso l'RX, il led di power on (LD1, verde) deve apparire illuminato, mentre LD2 (giallo) deve emettere due lampeggi, poi spegnersi. Per avviare la procedura di acquisizione è sufficiente chiudere il dip-switch S1. A questo punto premete un qualsiasi tasto (eccetto il 9) del trasmettitore e verificate che il led giallo emetta una rapida sequenza di 10 lampeggi. Ciò conferma l'acquisizione del codice di base del TX, e l'abbinamento

con un gruppo di 8 canali; quando il led giallo si è spento potete riaprire S1, allorché l'unità è pronta per l'uso. Tenete sempre presente che se l'abbinamento è stato fatto premendo uno dei tasti 1 ÷ 8 l'unità ricevente risponde agli stessi pulsanti; se invece in fase di autoapprendimento avete premuto prima il 9 (shift) e poi un altro tasto, la scheda potrà rispondere solamente quando userete il secondo gruppo di canali: quindi dovrete sempre far precedere il numero del canale voluto dallo shift (9).



PER IL MATERIALE

Il radiocomando UHF 433 MHz a 8/16 è disponibile in scatola di montaggio. Il kit del trasmettitore (cod. FT335) costa 64.000 lire e comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, il modulo Aurel, il microcontrollore programmato, la tastiera a membrana e il contenitore plastico, non è compresa la batteria a 9 volt. Il kit del ricevitore ad 8 canali (cod. FT336) costa 95.000 lire e comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, il modulo Aurel, il microcontrollore programmato e tutte le minuterie. Il micro programmato implementato nel trasmettitore e quello utilizzato nel ricevitore sono disponibili anche separatamente al prezzo rispettivamente di 25.000 lire (cod. MF335) e di 40.000 lire (cod. MF336). Separatamente è disponibile anche la tastiera a membrana (cod TST-9 a 26.000 lire). Tutti i prezzi sono IVA compresa. 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>

PS1503SB
**Alimentatore
0-15Vdc / 0-3A**

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

PS1503SB € 62,00

PS3010
**Alimentatore
0-30Vdc/0-10A**

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

PS3010 € 216,00

PS3020
**Alimentatore
0-30Vdc/0-20A**

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

PS3020 € 330,00

PS230210
**Alimentatore
con uscita duale**

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

PS230210 € 616,00

con tecnologia
SWITCHING

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

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

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

PSS2010 € 265,00

PSS2010
**Alimentatore Switching
0-20Vdc/0-10A**

Alimentatori da Laboratorio

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

PS23023 € 252,00

PS23023
**Alimentatore
2x0-30V/0-3A 1x5V/3A**

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

PS3003 € 125,00

PS3003
**Alimentatore
0-30Vdc/0-3A**

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

PS5005 € 225,00

PS5005
**Alimentatore
0-50Vdc/0-5A**

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

PS2122LE € 18,00

PS2122LE
**Alimentatore
da banco 1,5A**

Alimentatori a tensione fissa

PS1303
**Alimentatore
13,8Vdc/3A**

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

PS1303 € 26,00

PS1310
**Alimentatore
13,8Vdc/10A**

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

PS1310 € 43,00

PS1320
**Alimentatore
13,8Vdc/20A**

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

PS1320 € 95,00

PS1330
**Alimentatore
13,8Vdc/30A**

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

PS1330 € 140,00

PSS4005
**Alimentatore Switching
0-40Vdc/0-5A**

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

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

PSS4005 € 265,00

Tutti i prezzi si intendono
IVA inclusa.

Videocontrollo remoto con brandeggio

di Alberto Ghezzi

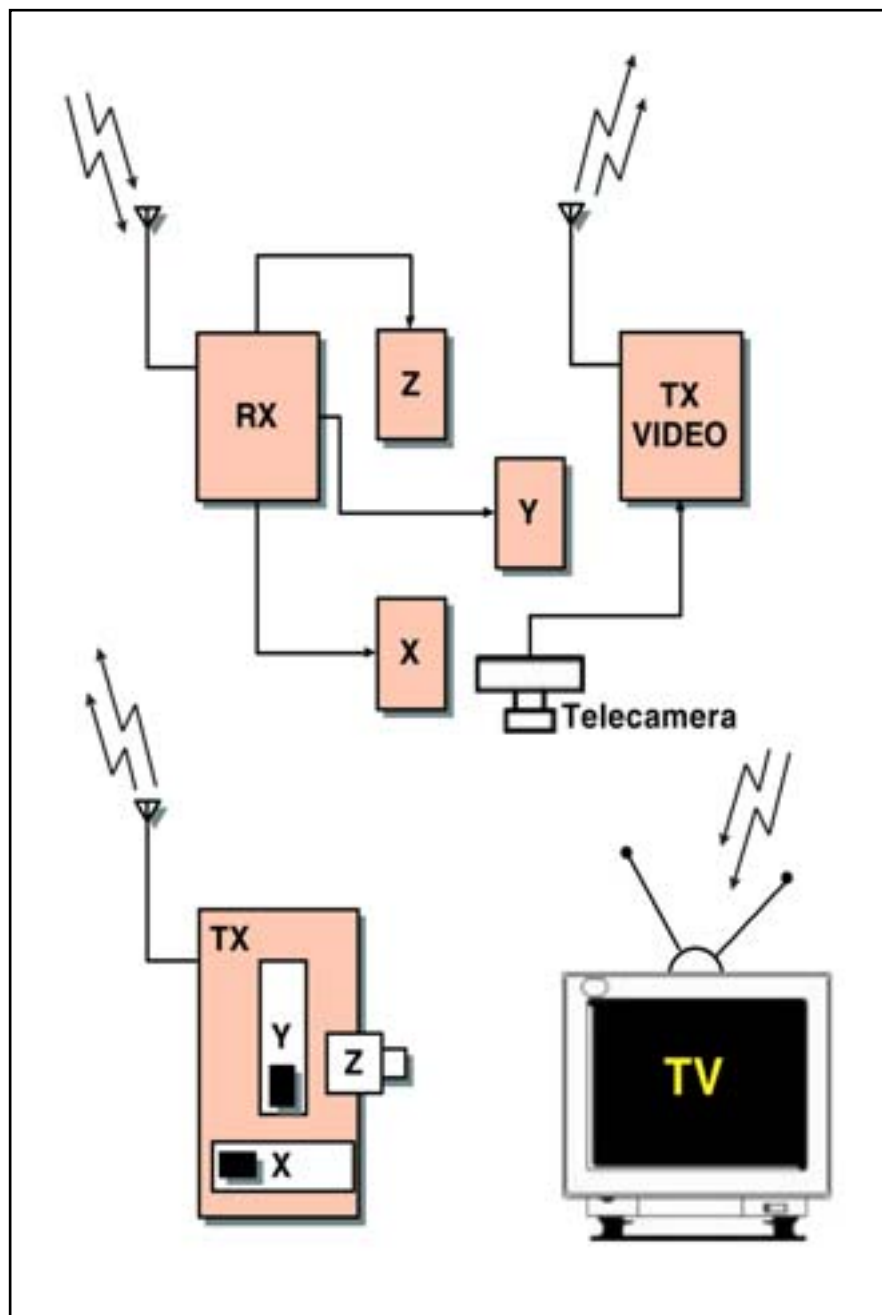


Innovativo sistema di video sorveglianza composto da una unità remota con microcamera, trasmettitore TV e brandeggio controllato via radio mediante un apposito telecomando. Nell'articolo presentiamo anche i piani costruttivi del brandeggio realizzato con comuni servocomandi per modellistica.

La video sorveglianza remota è un argomento che abbiamo trattato più di una volta su queste pagine proponendo sistemi di vario genere, a filo e via radio, operanti su frequenze specifiche, su canali televisivi ed anche tramite reti GSM. Scopo di queste apparecchiature è la visione a distanza di ciò che avviene all'interno di un locale, di un ufficio o di un magazzino al fine di prevenire furti, comportamenti criminosi, eccetera. A tale proposito, onde evitare problemi di qualsiasi genere, considerando anche che questi sistemi si prestano facilmente ad un impiego illecito, ricordiamo che i dispositivi per la video sorveglianza possono

essere utilizzati esclusivamente per il controllo di luoghi pubblici o aperti al pubblico, e non possono inquadrare - salvo casi particolari - ambienti di lavoro o l'interno di abitazioni private. In altre parole se volete controllare un negozio dovrete inquadrare l'area a disposizione del pubblico e non il bancone dove lavorano i commessi. I sistemi più semplici funzionano a filo: la telecamera (piccola o grande che sia) è collegata con un cavo schermato di una decina di metri al monitor ed all'eventuale videoregistratore. Per evitare i costi di un impianto fisso, ma anche per poter spostare facilmente la telecamera da un luogo ad un altro, molti di questi

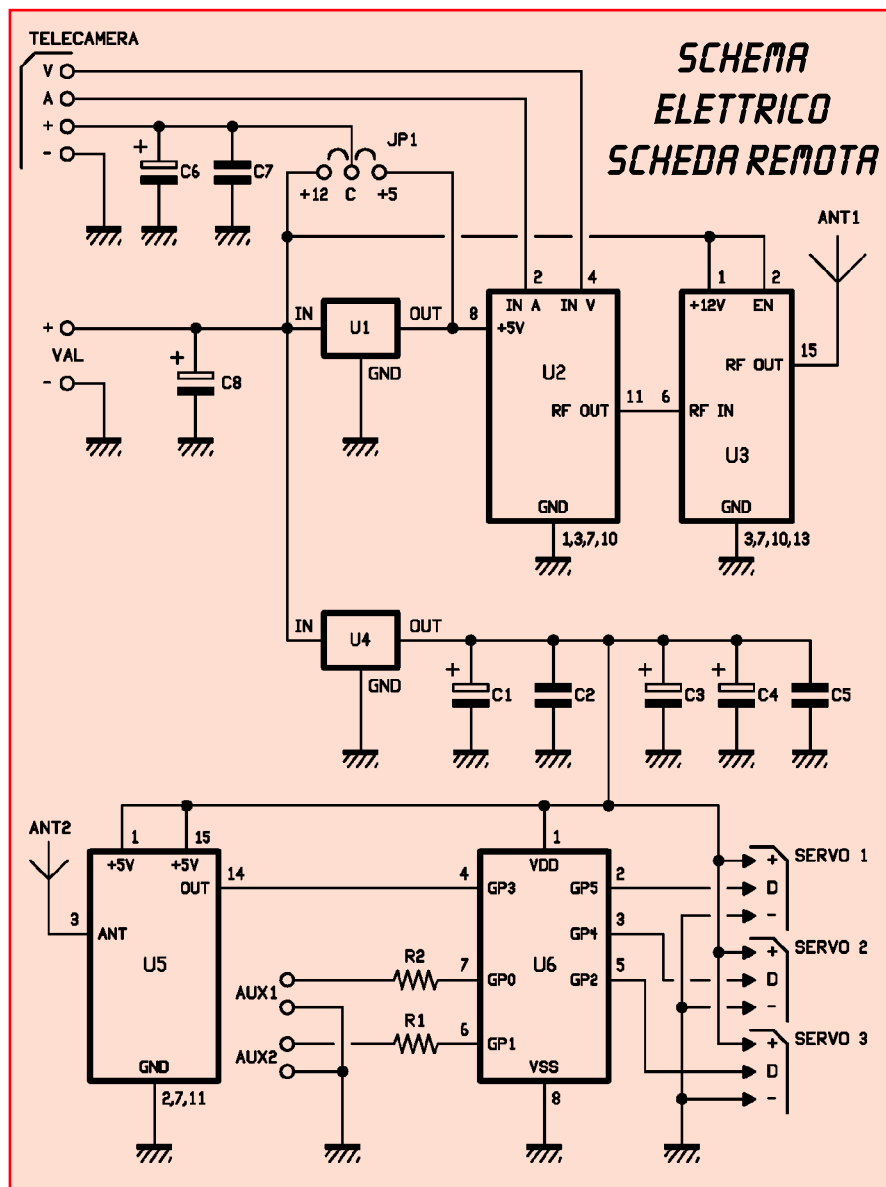
sistemi funzionano via radio: la telecamera è collegata ad un apposito trasmettitore di piccola potenza la cui emissione viene captata da un ricevitore collegato al monitor. I sistemi più diffusi funzionano sulla banda di frequenza dei 2,4 GHz ma esistono anche dispositivi più economici che lavorano sulle bande televisive. In questi casi è possibile utilizzare, al posto del monitor, un comune TV, ottenendo così un ulteriore risparmio. Tutti questi sistemi utilizzano telecamere a fuoco fisso che inquadrano una specifica area. Solo sistemi molto più sofisticati (e



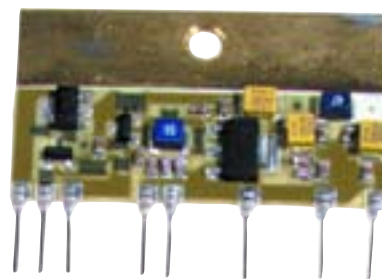
costosi) hanno la possibilità di variare l'inquadratura spostando verticalmente e orizzontalmente la telecamera; se proprio siamo in vena di spese ci sono anche le cosiddette "zoom-camera" che hanno la possibilità di variare la focale dell'ottica effettuando ingrandimenti x16, x32, x64 e persino x 128! Le telecamere di questo tipo destinate ad impieghi nel campo della sicurezza hanno un

costo che varia tra i 5 ed i 15 milioni! In ogni caso tutti questi sistemi funzionano via filo: per controllare le funzioni della telecamera (movimenti ed eventualmente zoom), la stessa deve essere collegata con un cavo ad una apposita centralina. A nostra conoscenza non esistono sistemi di questo genere controllati completamente via radio, neppure nelle applicazioni più sofisticate. E' questa la motivazione all'origine di

questo progetto: una sorta di sfida con chi opera professionalmente nel settore della sicurezza per vedere se saremmo stati in grado di realizzare un dispositivo che non esiste in commercio. Il tutto, ovviamente, da realizzare in economia, compatibilmente con quello che il nostro lettore medio può spendere o si aspetta di spendere per un progetto del genere. Progetto che, ci preme sottolineare subito anche questo,



disposizione per altri meccanismi (tipicamente per lo zoom). Esistono poi altri due canali di tipo ON/OFF che consentono di controllare due uscite supplementari. Il dispositivo comprende anche un trasmettitore televisivo da 50 mW che irradia sul canale H2 VHF l'immagine ripresa dalla telecamera. In questo modo l'unità remota non necessita di alcun cavo di collegamento né per i controlli né per l'invio delle immagini: l'unica connessione, ovviamente, è rappresentata dal cavo di alimentazione. Il sistema viene controllato da un apposito telecomando che utilizza un trasmettitore a 868 MHz ed una particolare codifica gestita da un microcontrollore. Per ottenere lo spostamento della telecamera sui due assi vengono utilizzati due slider mentre l'uscita per lo zoom viene controllata da un trimmer potenziometrico. Infine



Tutte gli stadi a radiofrequenza utilizzano moduli ibridi Aurel. Nell'immagine il booster MCA.

offre prestazioni di tutto rispetto, compatibili con un impiego di tipo professionale. Il sistema da noi messo a punto, descritto in queste pagine, è composto da un'unità remota e da un telecomando. L'unità remota compren-

de un ricevitore codificato funzionante a 868 MHz in grado di controllare in maniera lineare tre canali; due vengono utilizzati per pilotare altrettanti servomotori che muovono la telecamera mentre il terzo non viene usato ed è a

due normali pulsanti controllano le uscite ON/OFF. La portata del sistema è compresa tra 30 e 100 metri circa, in funzione delle condizioni di lavoro, degli eventuali disturbi presenti in zona, di come sono state posizionate le antenne, eccetera. Sicuramente la portata è inferiore a quella dei singoli sistemi di trasmissione in quanto, nonostante le frequenze di lavoro completamente diverse e molto distanti tra loro, un minimo di influenza reciproca esiste con il conseguente peggioramento della sensibilità dei moduli riceventi. Lo schema a blocchi del sistema chiarisce quanto appena descritto: sul televisore possiamo vedere l'immagine ripresa e col telecomando possiamo spostare la telecamera per inquadrare la zona che ci interessa. Il tutto a distanza! La nostra unità remota utilizza una

ad ALBANO LAZIALE (ROMA)

Elettromania s.r.l.

distributore **FUTURA ELETTRONICA**

VENDITA E ASSISTENZA

- Macchine per ufficio
- Audio, Video e Sicurezza
- Impianti satellitari

COMPONENTI ELETTRONICI

- Sistemi di sviluppo
- Microcontrollori
- Hobbistica

Via Trilussa 210/B - 00041 Albano Laziale (RM)
e-mail: elettromania@tin.it - Tel./Fax 06.9305674

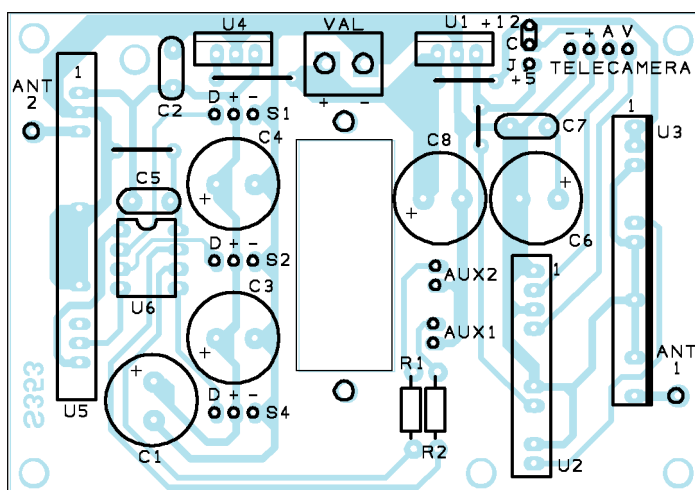
minuscola e leggera telecamera a colori, precisamente il modello CCD da 1/4" con chip-set della Panasonic commercializzata dalla ditta Futura Elettronica col codice FR149. Questa telecamera offre ottimi risultati dal punto di vista qualitativo anche perché l'obiettivo si adatta perfettamente alla nostra applicazione. Certo, l'impiego di una zoom-camera rappresenterebbe la classica ciliegina sulla torta ma purtroppo i prezzi di questi prodotti sono ancora proibitivi. Dobbiamo osservare a questo punto che il sistema da noi realizzato per azionare la telecamera può essere utilizzato anche in numerose altre applicazioni, non necessariamente legate al settore della video sorveglianza. La presenza di un terzo canale lineare e di altre due uscite ON/OFF rende questo sistema ancora più flessibile. Per ottenere lo spostamento della



Per trasmettere e ricevere i comandi del brandeggio vengono utilizzati moduli ibridi funzionanti a 868 MHz.

telecamera abbiamo utilizzato due servocontrolli, impiegati normalmente nella costruzione di modelli di navi e aerei. Ci è sembrata questa la soluzione più semplice ed economica (l'alternativa prevedeva l'impiego di motori passo-passo): in effetti i risultati ottenuti hanno confermato la scelta iniziale. Dopo questa lunga ma necessaria introduzione, entriamo ora nel vivo del progetto analizzando inizialmente lo schema della unità remota. Quanti si aspettavano un circuito complesso saranno rimasti delusi: come si vede, grazie all'impiego di un microcontrollore e di ben tre moduli ibridi, il tutto si riduce a ben poca cosa. Pochi, pochissimi componenti ed uno schema ridotto all'osso. La sezione trasmittente video fa capo ai moduli Aurel U2 e U3; il segnale proveniente dalla telecamera

PIANO DI MONTAGGIO SCHEDA REMOTA



COMPONENTI

- R1:** 100 Ohm
R2: 100 Ohm
C1: 1000 µF 16VL elettrolitico
C2: 100 nF multistrato
C3: 1000 µF 16VL elettrolitico
C4: 1000 µF 16VL elettrolitico
C5: 100 nF multistrato
C6: 1000 µF 25VL elettrolitico

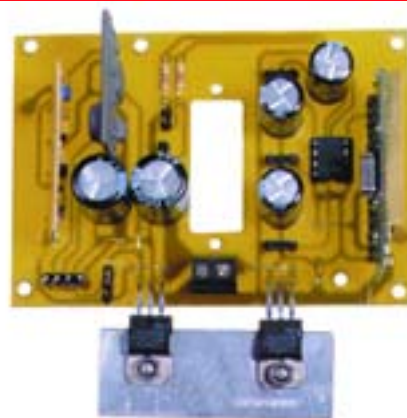
- C7:** 100 nF multistrato
C8: 1000 µF 25VL elettrolitico
U1: 7805 regolatore
U2: TXAV modulo AUREL
U3: MCA booster modulo AUREL
U4: 7805 regolatore
U5: RX868 MHz modulo AUREL
U6: PIC12C672 programmato (MF 353)

- Varie:**
 - morsettiera 2 poli;
 - servo motore mod. HS-81 (2pz.)
 - zoccolo 4 + 4;
 - strip maschio 20 poli;
 - ponticello n.c.;
 - spezzone di filo;
 - stampati cod. S353 (set completo).

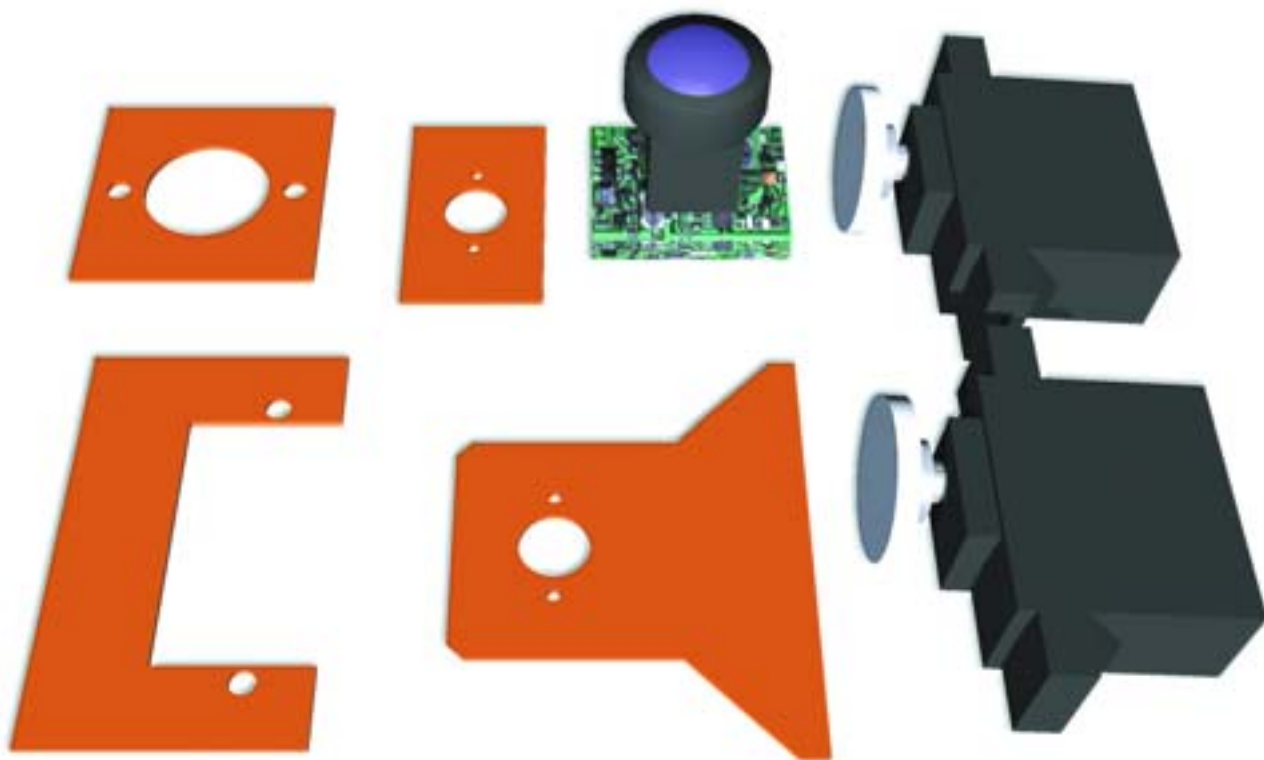
giunge all'ingresso del trasmettitore TX-AV (U2) il quale emette un segnale RF della potenza di 2 mW sul canale H2 VHF (224 MHz) opportunamente modulato con i segnali audio/video di ingresso. Nel nostro caso l'audio

non viene utilizzato in quanto la telecamera impiegata non dispone di microfono. L'uscita RF (pin 11) può essere collegata direttamente all'antenna trasmittente (se ci accontentiamo dei 2 mW) oppure, come nel nostro caso,

Il circuito stampato dell'unità remota presenta al centro la cava che accoglie uno dei due servocontrolli. Le due sezioni del circuito (quella del trasmettitore video e quella che controlla il servo) sono disposte ai lati opposti della piastra in modo da ridurre al minimo possibili interferenze.



COME REALIZZARE LA PARTE MECCANICA DEL BRANDEGGIO



Le parti meccaniche del brandeggio sono facilmente realizzabili con gli attrezzi presenti in un normale laboratorio di elettronica. Le quattro piastrine necessarie sono infatti realizzate con normali basette di vetronite, ramate da entrambi i lati. Il brandeggio utilizza due servocomandi, dispositivi che vengono solitamente utilizzati in modellismo per azionare parti mobili e che sono costituiti da un motoriduttore, da un piccolo motore elettrico, da un trasduttore di posizione e da un circuito elettronico di controllo. I servo, come i motori passo-passo, sono in grado di ruotare in un senso o nell'altro con grande precisione; l'angolo di rotazione massimo dipende dalle caratteristi-

che intrinseche del dispositivo (esistono servo con angolo di rotazione di 60, 90, 180, 270 gradi, ecc.) ma il sistema di controllo è uguale per tutte le versioni ed è molto più semplice di quello dei motori passo-passo. Al contrario di questi ultimi, però, la massima rotazione non può superare i 360 gradi. I servo vengono azionati con tre fili: massa, positivo di alimentazione e segnale: a quest'ultimo ingresso va applicato un treno di impulsi di durata compresa tra 1 e 2 millisecondi con un duty-cycle che non deve superare il 50%. Nel primo caso l'albero si posiziona completamente da un lato, nel secondo dal lato opposto. Va da sé che se inviamo al servo un treno di impulsi da 1,5 msec,

può essere connessa all'ingresso di un modulo di potenza Aurel mod. MCA (U3) che eroga in uscita oltre 50 mW. Al pin di uscita n.15 è collegata l'antenna trasmettente, ovvero uno spezzone di filo rigido lungo 38 centimetri. Il modulo di potenza necessita di una tensione di alimentazione di 12 volt continui che vengono prelevati direttamente dai morsetti di alimentazione; il TX-AV richiede invece 5 volt disponibili all'uscita del regolatore 7805 (U1). Per l'alimentazione della telecamera abbia-

mo previsto un ponticello che consente di scegliere tra i due potenziali; la maggior parte delle telecamere funziona infatti a 12 volt ma esistono alcuni modelli che richiedono una tensione di 5 volt, come è il caso della FR149 utilizzata in questo circuito. Nella parte inferiore dello schema è raffigurata la sezione di ricezione e decodifica del segnale di controllo composta da un modulo ibrido ricevente e da un microcontrollore. Quale ricevitore viene utilizzato un nuovissimo modulo supere-

terodina dell'Aurel funzionante a 868 MHz. Abbiamo deciso di fare lavorare il nostro radiocomando su questa frequenza anziché sui soliti 433 MHz per tre motivi: la maggior distanza dai 224 MHz del TX-TV, la minor presenza di disturbi su questa nuova banda e, infine, la disponibilità di moduli operanti su questa frequenza. Il segnale captato dall'antenna (uno spezzone di filo rigido di 8,5 centimetri) viene amplificato e demodulato dall'ibrido U5: sul piedino 14 troviamo così lo stesso treno di



figura 1.

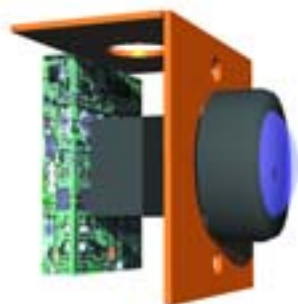


figura 2.



figura 3.

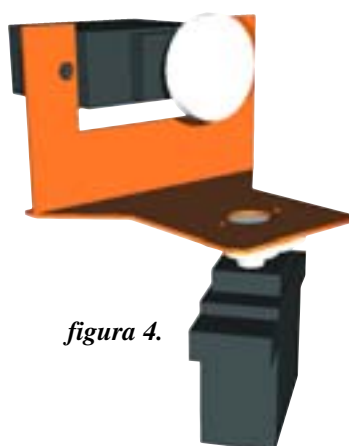


figura 4.

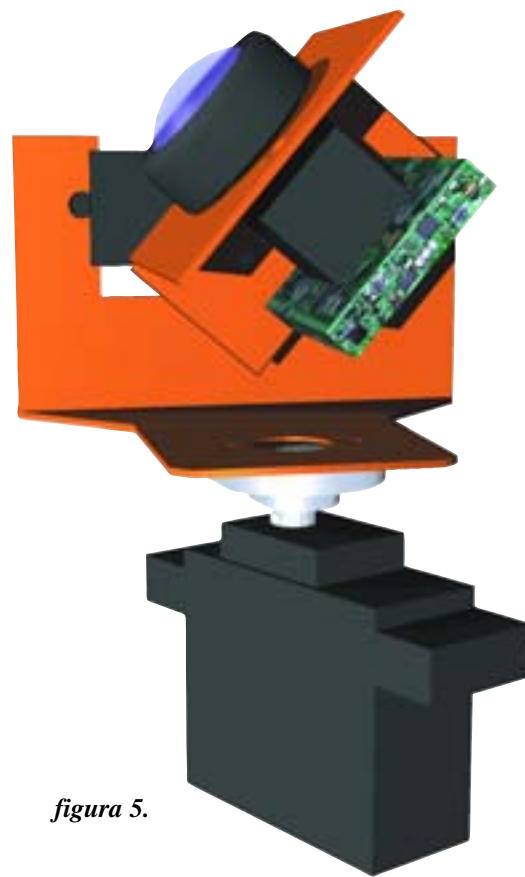


figura 5.

l'albero si posizionerà esattamente in posizione centrale. L'assorbimento a riposo è di pochi milliampère mentre quello in movimento sotto sforzo è di 100÷400 mA. Quando gli impulsi cessano, il dispositivo mantiene la posizione acquisita. Per pilotare l'ingresso del servo è sufficiente un segnale di debolissima intensità, dell'ordine di frazioni di milliampere. Come abbiamo detto in precedenza, per realizzare il brandeggio abbiamo utilizzato quattro piastre ramate da entrambi i lati e montate come indicato in figura. Le due piastre più piccole, quelle che sostengono la telecamera, vanno saldate tra loro a 90 gradi (figura 1) sfruttando le superfici ramate delle stesse. Questa

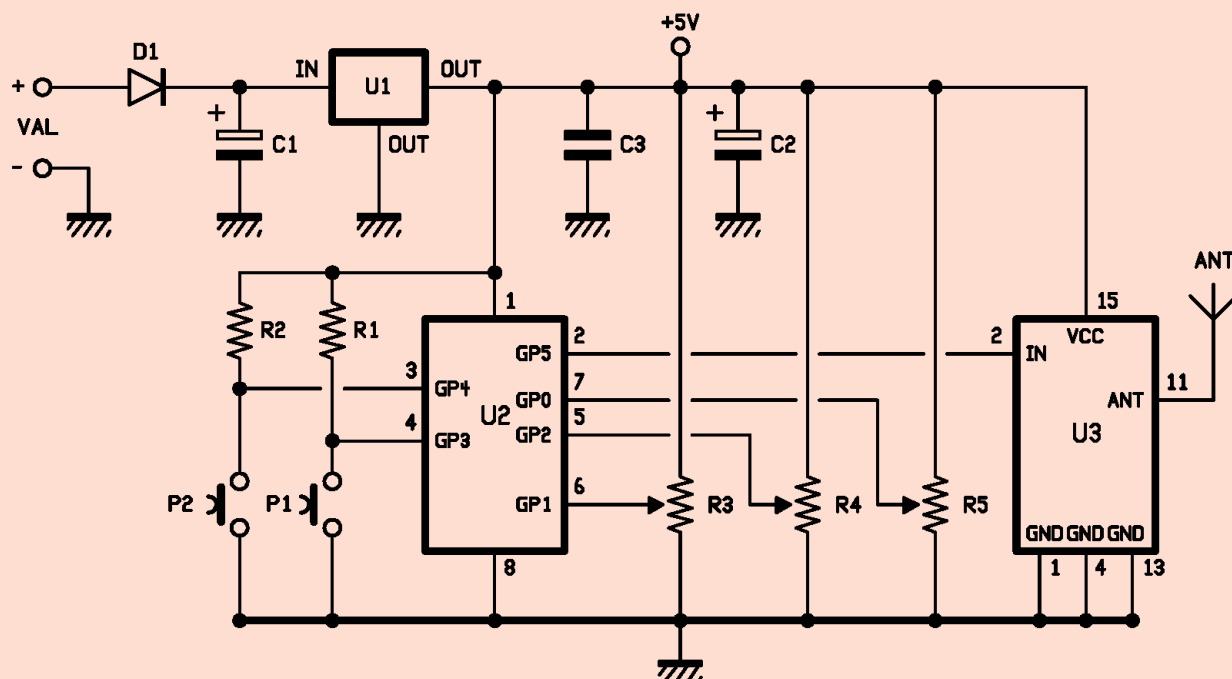
operazione può essere effettuata con un normale saldatore a stagno. La telecamera va montata sfruttando l'anello che circonda l'obiettivo, anello che dispone di due fori per il fissaggio (figura 2); la struttura così realizzata va fissata all'albero del servo tramite l'apposita piastrina di fissaggio fornita a corredo del dispositivo. A questo punto anche le altre due piastre ramate vanno saldate a 90 gradi tra loro (figura 3) ed il primo servocomando (quello con la telecamera) va fissato al lato a forma di U (figura 4). Per completare il brandeggio, il tutto va fissato al secondo servocomando, quello montato sul circuito stampato principale.

impulsi generato dal telecomando. Questo segnale digitale viene inviato alla porta GP3 (configurata come ingresso) del microcontrollore U6 che si incarica di elaborarlo secondo le nostre esigenze. Il treno di impulsi contiene le informazioni sullo stato che debbono assumere le 5 uscite. A questo punto, per comprendere appieno come funziona questo circuito, è necessario illustrare brevemente le caratteristiche dei servocomandi utilizzati ed il protocollo di trasmissione delle informazio-

ni. I servocomandi - che vengono solitamente utilizzati in modellismo per azionare parti mobili - sono costituiti da un motoriduttore, da un piccolo motore elettrico, da un trasduttore di posizione e da un circuito elettronico di controllo. Questi dispositivi, come i motori passo-passo, sono in grado di ruotare l'albero in un senso o nell'altro con grande precisione; l'angolo di rotazione massimo dipende dalle caratteristiche intrinseche del dispositivo (esistono servo con angolo di rotazione di

60, 90, 180, 270 gradi, ecc.) ma il sistema di controllo è uguale per tutte le versioni ed è molto più semplice di quello dei motori passo-passo. I servocomandi vengono azionati con tre fili: massa, positivo di alimentazione e segnale: a quest'ultimo ingresso va applicato un treno di impulsi di durata compresa tra 1 e 2 millisecondi con un duty-cycle che deve essere uguale o inferiore al 50%. Nel primo caso l'albero si posiziona completamente da un lato, nel secondo dal lato opposto. Va

SCHEMA ELETTRICO TELECOMANDO



da sé che se inviamo al servo un treno di impulsi da 1,5 msec, l'albero si posizionerà esattamente in posizione centrale. L'assorbimento a riposo è di pochi milliamperes mentre quello in movimento sotto sforzo è di 100÷400 mA. Quando gli impulsi cessano, il dispositivo mantiene la posizione acquisita. Per pilotare l'ingresso del servo è sufficiente un segnale di debolissima intensità, dell'ordine di frazioni di mil-

liampere. Nel nostro circuito vengono utilizzati servocomandi con una escursione massima di ± 60 gradi; tuttavia la durata degli impulsi generati è compresa tra 1,25 e 1,75 msec per cui l'escursione effettiva è di ± 30 gradi. Il protocollo utilizzato per inviare i dati relativi alla posizione del servo consiste in una parola formata da sei byte; il primo (header) contiene un carattere identificativo fisso mentre l'ultimo rappresen-

ta il check-sum. Il secondo, il terzo ed il quarto byte rappresentano i valori relativi alle posizioni che debbono assumere i tre servo; il quinto byte contiene invece le informazioni riguardanti le due uscite ON/OFF. Ad esempio, se immaginiamo che il primo slider del telecomando venga posizionato al centro, il valore del secondo byte della parola trasmessa sarà 127. In ricezione questo valore verrà riconosciuto da U6 e assegnato all'uscita GP5 la quale provvederà a generare un treno di impulsi da 1,5 msec facendo in modo che il servo si porti esattamente in posizione centrale. Spostando lo slider completamente verso l'alto, il valore del secondo byte passerà da 127 a 255 determinando una variazione degli impulsi generati da 1,5 a 1,75 msec con la conseguente rotazione di 30 gradi verso destra dell'albero del servo. E' evidente che portando completamente lo slider in basso, il servo si sposterà di 30 gradi verso sinistra. Semplice, no? Analogo è il funzionamento delle porte GP4 e GP2 che controllano gli altri servo. Per quanto riguarda le due uscite ausiliarie il cui livello può essere solamente alto o basso, l'informazione relativa è contenuta nel quinto byte e dipende ovviamente dallo stato dei due

PER IL MATERIALE

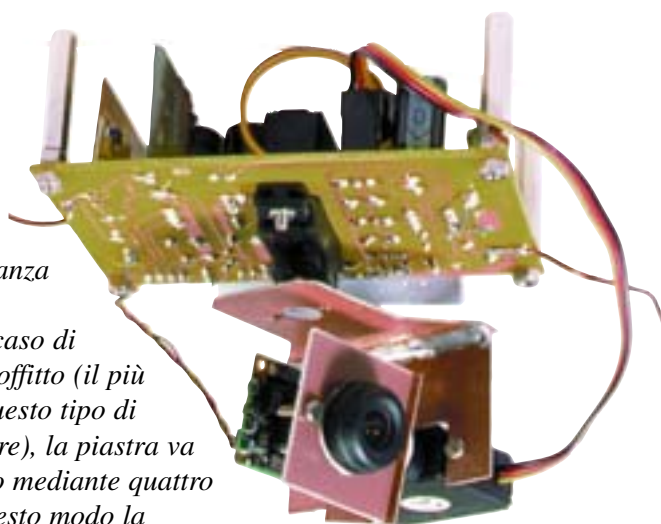
Il progetto descritto in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio. L'unità remota (cod. FT353) costa 260.000 lire e comprende tutti i componenti, i due servo, i moduli Aurel, il micro già programmato e tutti gli stampati, anche quelli necessari per realizzare la meccanica. Non è compresa la telecamera che è disponibile separatamente al prezzo di 320.000 (cod. FR149). Il telecomando (cod. FT352) costa 56.000 lire e comprende anch'esso tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata ed il micro programmato. I due microcontrollori sono disponibili anche separatamente al costo di 25.000 cadauno (cod. MF353 remoto e MF352 telecomando). 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>

Ecco come si presenta la nostra unità remota di video sorveglianza a montaggio ultimato. Nel caso di

montaggio a soffitto (il più comune per questo tipo di apparecchiature), la piastra va fissata al muro mediante quattro torrette: in questo modo la telecamera ed il brandeggio che la spo-
sta vengono a trovarsi sotto la basetta ed il dispositivo può inquadrare l'area sottostante. I due spezzoni di filo utilizzati come antenne sono saldati ai lati opposti della basetta e, per ridurre le dimensioni del sistema, possono essere avvolte attorno alla piastra. I fili di connessione della telecamera e quelli dei servo debbono essere molto corti per evitare che captino radiofrequenza.



pulsanti montati nel telecomando. Premendo P1, l'uscita AUX1 passerà da 0 a 1 e rimarrà in questo stato sino a quando il pulsante resterà pigiato; del tutto simile è il funzionamento di AUX2. Completano il circuito dell'unità remota un altro regolatore di tensione a 5 volt (U4) ed una serie di condensatori di filtro (C1÷C5). Abbiamo preferito sdoppiare le linee a 5 volt per evitare possibili interferenze tra il cir-

cuito dei servo e quello del trasmettitore TV. Il tutto funziona con una tensione di alimentazione di 12 volt continui, preferibilmente stabilizzata; l'assorbimento complessivo è di circa 300 mA con spunti sino a 1 ampere durante l'azionamento dei servo. Passiamo ora ad analizzare lo schema elettrico del telecomando il quale è ancora più semplice di quello dell'unità remota. Cuore di questo circuito è il microcontrollore U2

I SERVOCOMANDI



Questi dispositivi, solitamente utilizzati in modellismo per azionare parti mobili, sono costituiti da un motoriduttore, da un piccolo motore elettrico, da un trasduttore di posizione e da un circuito elettronico di controllo e, come i motori passo-passo, sono in grado di ruotare l'albero in un senso o nell'altro con grande precisione. Non sono però in grado di effettuare rotazioni superiori a 360 gradi.

AUR'EL

RX-8L50SA70SF



L. 45.000

Modulo ricevitore supereterodina di segnali digitali operante alla frequenza di 868,3 MHz. Alimentazione 5Vdc; assorbimento 7 mA; banda passante 600 KHz; sensibilità -100 dBm; emissioni RF spurie -80dBm.

TX-8LAVSA05



L. 25.000

Modulo trasmettitore SAW con antenna esterna per applicazioni con modulazione ON-OFF di una portante RF con segnali digitali. Alimentazione 2.7÷5 Vdc; assorbimento 25 mA; frequenza portante 868.3 MHz; potenza di uscita +7 dBm; impedenza di uscita 50 ohm.

Per maggiori informazioni e per trovare tutti i moduli prodotti dalla AUR'EL puoi rivolgerti alla ditta:

**FUTURA
ELETTRONICA**

V.le Kennedy, 96 Rescaldina (MI)
Tel 0331-576139 - Fax 0331-578200
www.futuranet.it

Dove troverai decine e decine di esempi applicativi che sfruttano i suddetti moduli oltre a kit e prodotti finiti sempre legati al mondo dell'elettronica.

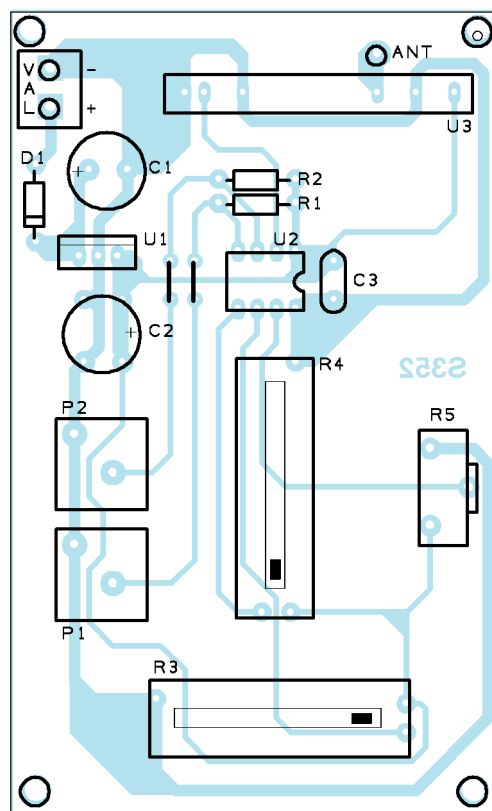
PIANO DI MONTAGGIO TELECOMANDO

COMPONENTI

- R1:** 10 KOhm
R2: 10 KOhm
R3-R4: 5 KOhm
 potenziometri
 slider
R5: 4,7 KOhm
 trimmer M.V.
C1: 1000 μ F 16VL el.
C2: 1000 μ F 16VL el.
C3: 100 nF multistrato
C4: 100 nF multistrato
D1: 1N4007 diodo
U1: 7805 regolatore
U2: PIC12C672
 programmato
 (MF352)
U3: TX 868 MHz
P1-P2: pulsanti
 da c.s. N.A.

Varie:

- morsettiera 2 poli;
- zoccolo 4 + 4;
- spezzone di filo;
- stampato cod. S352.



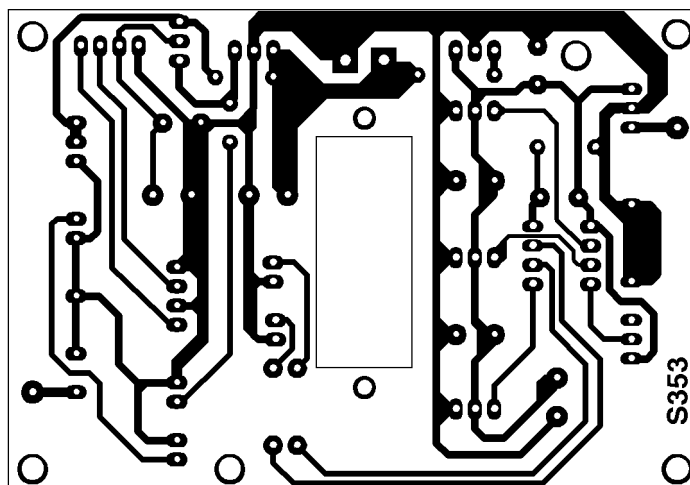
può essere utilizzato uno spezzone di filo rigido della lunghezza di 8,5 o 17 centimetri. A questo punto non resta che occuparci della realizzazione dei due dispositivi. Il più semplice è sicuramente il telecomando per il quale abbiamo previsto un circuito stampato tradizionale al centro del quale abbiamo montato i due slider che controllano i movimenti del servo; per controllare il terzo canale, invece, abbiamo utilizzato un trimmer con alberino. Due pulsanti da stampato controllano le uscite ON/OFF. Il microcontrollore già programmato (cod. MF352) può essere richiesto alla ditta Futura Elettronica. Il circuito non necessita di alcuna taratura e, se il montaggio verrà effettuato correttamente, funzionerà non appena darete tensione. Decisamente più complessa è la costruzione dell'unità remota, soprattutto per quanto riguarda il montaggio meccanico.

LA COSTRUZIONE DELL'UNITÀ REMOTA

Per realizzare il brandeggio abbiamo utilizzato quattro piastre ramate da entrambi i lati e montate come indicato nell'apposito box. Le due piastre più piccole, quelle che sostengono la telecamera, vanno saldate tra loro a 90 gradi sfruttando le superfici ramate delle stesse. Questa operazione può dunque essere effettuata con un normale saldatore a stagno. La telecamera va montata sfruttando l'anello che circonda l'obiettivo, anello che dispone di

il quale genera il dato descritto in precedenza e lo invia al trasmettitore ibrido U3, un elemento funzionante a 868 MHz in grado di erogare una potenza di 10 mW circa con una tensione di alimentazione di 5 volt. Il dato non viene generato in continuazione ma solamente in presenza di una variazione dei cinque ingressi. In condizioni normali, dunque, il micro non genera alcun segnale ed il trasmettitore risulta spento. Se però modifichiamo lo stato di uno dei cinque ingressi (ad esempio spostiamo leggermente uno slider o premiamo un pulsante), U2 si accorge di questa variazione e continua ad inviare, per circa 3 secondi, la parola da sei byte descritta in precedenza. Questo dato viene trasmesso serialmente alla velocità di 2 Kb ed irradiato da U3. I valori resistivi dei potenziometri vengono trasformati in dati digitali dal convertitore A/D contenuto nel micro PIC12C672 (U2). Avendo a disposizione un solo A/D, questo viene utilizzato per leggere in sequenza le porte GP0, GP1 e GP2. Il tutto funziona con una

tensione di alimentazione di 5 volt disponibile sul pin di uscita del regolatore U1; all'ingresso può essere applicata una tensione compresa tra 9 e 15 volt continui. A riposo l'assorbimento è di pochissimi milliampère che diventano circa 30 in trasmissione. Quale antenna



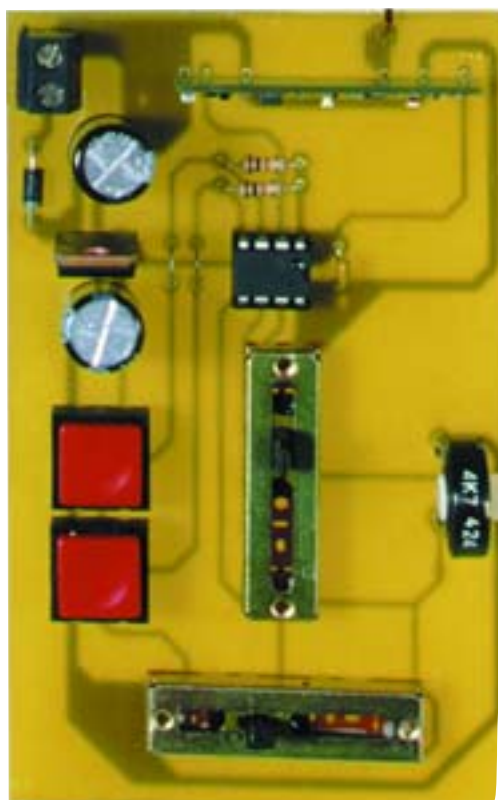
Le tracce rame, in dimensioni reali, dell'unità remota ...

due fori per il fissaggio; la struttura così realizzata va fissata all'albero del servo tramite l'apposita piastrina fornita a corredo del dispositivo. A questo punto anche le altre due piastre ramate vanno saldate a 90 gradi tra loro ed il primo servocomando (quello con la telecamera) va fissato al lato a forma di U. Per completare il brandeggio, il tutto va fissato al secondo servocomando, quello montato sul circuito stampato principale. La soluzione da noi messa a punto è sicuramente una delle più semplici ma, soprattutto, è facilmente realizzabile con gli attrezzi presenti in qualsiasi laboratorio di elettronica. Lo stampato dell'unità remota accoglie tutti i componenti previsti e, come abbiamo visto, presenta una cava al centro nella quale va inserito il secondo servo. Osservando la piastra notiamo che tutti i componenti della sezione trasmittente si trovano sulla destra della basetta mentre quelli relativi al controllo dei servo sono montati sulla sinistra. In questo modo si riescono a disaccoppiare nel migliore dei modi le due linee di alimentazioni riducendo al minimo le interferenze dovute all'elevato assorbimento dei servo e quelle relative alle due sezioni RF. Non a caso anche i due spezzoni di filo che fungono da antenna si trovano ai lati opposti della piastra. Il montaggio dei pochi componenti e del micro programmato (anche questo, cod. MF353, può essere richiesto alla Futura Elettronica) non presenta alcun problema. I moduli ibridi possono essere

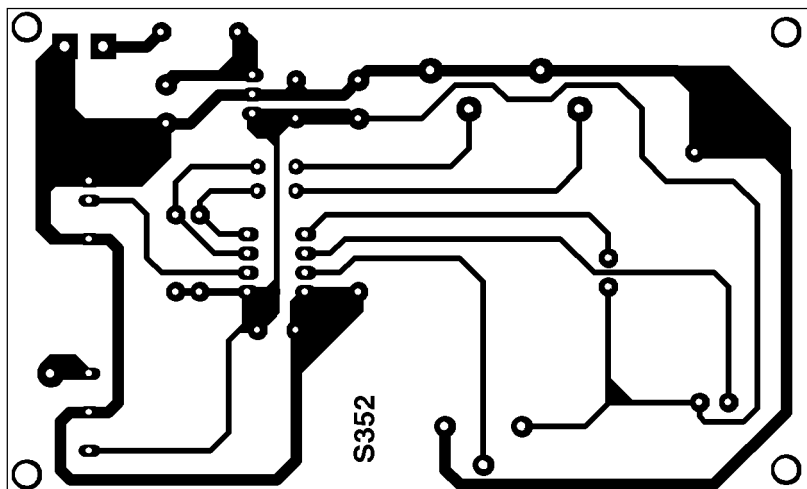
inseriti in un solo senso, non esiste dunque la possibilità di montarli al contrario. I cavetti provenienti dalla telecamera e dai due servo vanno collegati alle rispettive prese da stampato. Consigliamo di fissare i due regolatori di tensione su una piccola barra di allu-

minio per facilitare la dispersione del calore. Posizionate infine il jumper che controlla la tensione di alimentazione della telecamera sul valore corretto (5 volt nel caso della telecamera FR149). A questo punto possiamo alimentare il tutto con una sorgente in grado di erogare 12 volt stabilizzati ed una corrente massima di 1 A per passare subito dopo alla verifica del funzionamento. Controlliamo innanzitutto se il trasmettitore video lavora correttamente sintonizzando un televisore sul canale H2 VHF: sullo schermo dobbiamo vedere l'immagine ripresa dalla telecamera. Proviamo ora ad agire sui controlli del telecomando verificando che i due servo si spostino correttamente. Proviamo anche il funzionamento dei due pulsanti. Se tutto è a posto possiamo effettuare delle prove di portata cercando di posizionare le antenne in modo da ottenere i migliori risultati. L'unità remota potrà essere installata ovunque anche se la posizione migliore è sicuramente quella a soffitto, dentro una cupola di plastica trasparente.

IL NOSTRO PROTOTIPO



Il telecomando a montaggio ultimato. L'impiego degli slider consente di agire con precisione sui servocomandi che azionano la telecamera. Il terzo canale lineare (non usato nell'unità remota) viene controllato mediante il trimmer potenziometrico R5. Questa sezione può essere utilizzata per pilotare un eventuale zoom. I pulsanti da c.s. controllano i due canali ON/OFF (anche questi non utilizzati).



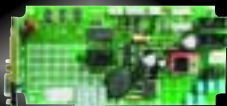
... e del telecomando, utilizzate per il montaggio del nostro sistema.

Controllo accessi e varchi con transponder attivi e passivi

CONTROLLO VARCHI A MANI LIBERE

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

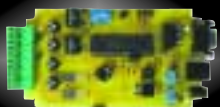
MODULO DI GESTIONE RF



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

MH1 - euro 320,00

SCHEDA DI CONTROLLO



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

FT588K - euro 55,00

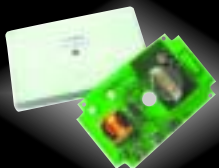
ANTENNA 125 KHZ



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

MH1ANT - euro 45,00

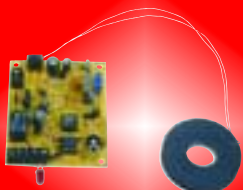
TRANSPONDER ATTIVO RFID



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

MH1TAG - euro 60,00

LETTORI E INTERFACCE 125 KHz



SERRATURA CON TRANSPONDER

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

FT318K - euro 35,00

PORTACHIAVI CON TRANSPONDER

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

TAG-1 - euro 3,50



PORTACHIAVI CON TESSERA ISOCARD

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

TAG-2 - euro 3,50



SISTEMI CON PC

LETTORE DI TRANSPONDER RS485

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

FT470K - euro 70,00



INTERFACCIA RS485

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

FT471K - euro 26,00



LETTORI E INTERFACCE 125 KHz

LETTORE DI TRANSPONDER SERIALE RS232

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

FT483K - euro 62,00



Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

Corso di programmazione HTML

INTERNET, TERMINOLOGIA SUL MONDO DELLE RETI, PROBLEMI DI ROUTING, GATEWAY E BRIDGE, PROTOCOLLO TCP/IP, SOCKET DI CONNESSIONE, PRIMITIVE DI GESTIONE DI CONNESSIONE DI RETE IN C, DNS, PROTOCOLLI FTP, HTTP, MAIL, NEWS E TELNET, HTML, INTRODUZIONE A JAVA, COME ALLESTIRE UN WEBSERVER.

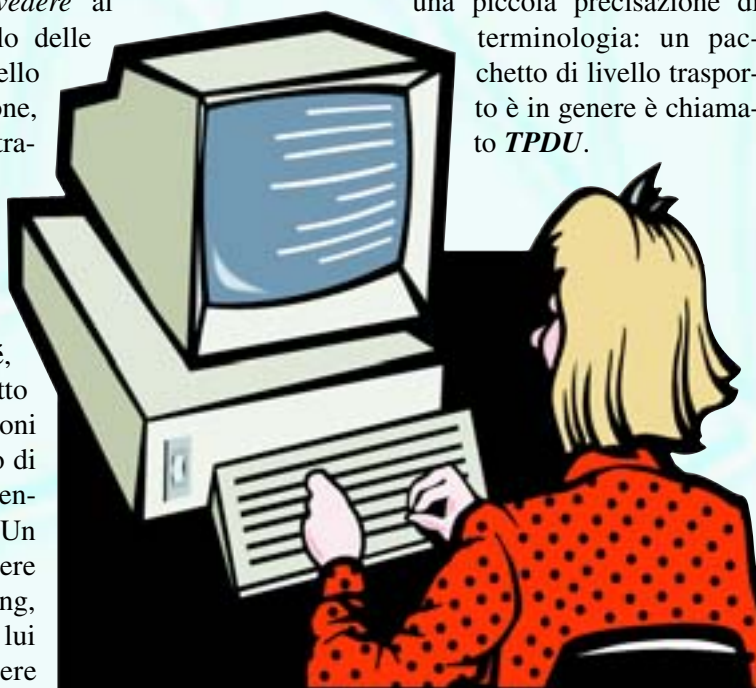
Sesta puntata

di Alessandro Furlan

In questa puntata vedremo il **livello di trasporto**, forse il “cuore” dell’intera gerarchia di protocolli; anche questa volta affronteremo l’argomento con esempi concreti e per la prima volta vedremo anche del codice di programmazione. Il compito primario di questo **strato** è quello di “far vedere” al livello superiore e più elevato, il livello delle applicazioni (http, ftp, email, ecc). Il livello rete non ha ancora il concetto di connessione, ma si occupa solamente di ricevere e inoltrare pacchetti (anzi, **datagram**) IP che vivono ciascuno di vita autonoma. Sta al **livello trasporto** controllare che tra host mittente e destinatario si sia instaurata una connessione affidabile. Diciamo connessione “virtuale” perché, come avrete già capito, non esiste di fatto una connessione “fisica”, ma le applicazioni sopra il livello trasporto non si accorgono di questo e “credono” che ci sia sostanzialmente un filo tra mittente e destinatario. Un client FTP o un browser non ne vuole sapere assolutamente nulla di problemi di routing, duplicazione di pacchetti o quant’altro, lui vuole semplicemente inviare o ricevere

stream di byte in modo affidabile. Questo è forse lo strato più complesso dei protocolli, proprio perché l’interfaccia (l’insieme delle funzionalità offerte) fornita deve essere, per le applicazioni, la più semplice possibile. Prima di vedere questa interfaccia

una piccola precisazione di terminologia: un pacchetto di livello trasporto è in genere è chiamato **TPDU**.



PRIMITIVA	TPDU SPEDITO	SIGNIFICATO
LISTEN		Il ricevente è pronto ad accettare richieste di connessione
CONNECT	CONNECTION REQUEST	Si cerca di aprire una connessione
SEND	DATA	Spedizione di informazione
RECEIVE	(nessuno)	Ricevente bloccato fino all'arrivo di un TPDU
DISCONNECT	DISCONNECTION REQUEST	Si cerca di chiudere la connessione

Un **TPDU** è contenuto in un datagram di livello rete, a sua volta contenuto in frame del datalink, e così via con l'incapsulamento verso il basso. Vediamo ora nella tabella proposta le più semplici "primitive" (una sorta di funzioni disponibili ai livelli superiori) che il livello trasporto offre come interfaccia verso l'esterno. In realtà questo è un elenco molto semplificato in quanto i casi reali di protocolli trasporto ne offrono un numero ben maggiore. Queste sono solo le primitive "di base".

LE SOCKET UNIX

Un modello più completo e soprattutto reale ed utilizzato è l'insieme delle primitive **SOCKET** (stampatevi bene questo termine) presenti nel sistema operativo **UNIX** per gestire connessioni. Tra i protocolli utilizzabili da queste primitive ci sono **TCP** e **UDP**. Il modello stesso **TCP/IP** è nato infatti su sistemi **UNIX**, ben prima che la famosissima Software House di Redmond (*Microsoft*, N.d.R.) vedesse la luce.

Anche in ambiente Windows comunque esistono primitive di questo tipo, definite nella libreria Winsock, incompatibili a livello di codice ma compatibili come funzionamento. Noi vedremo dunque il primo tipo, le **SOCKET UNIX**. A tal proposito, un consiglio: chi vuole veramente sperimentare della programmazione in ambiente di rete, raccomando vivamente di installare sul proprio PC il sistema operativo **Linux** che, oltre a essere completamente gratuito, ha al suo interno tutto quanto occorre per realizzare applicazioni (in linguaggio C) che sfruttino **TCP/IP** o **UDP/IP**. Presenteremo anche un indirizzo internet dove scaricare i sorgenti di un client e server TCP in linguaggio C. Chi "macina" un po' tale linguaggio potrà veramente divertirsi a provarli, e magari a modificarli, in tal caso assicuro la soddisfazione è notevole: un client email o FTP ormai non avranno più segreti per voi! In linea di principio potreste scriverne uno, in quanto sapreste come inviare e ricevere i dati. Poi vi mancherebbe "solo" di trattarli e di utilizzarli! Nei sorgenti si troveranno proprio le primitive sotto forma di chiamate a funzioni C. Vediamole ora in dettaglio:

SOCKET: Crea un punto finale di comunicazione

BIND: Associa questo punto ad un indirizzo locale

LISTEN: Pronto ad accettare connessioni

ACCEPT: Arresta l'utente fino a connessione stabilita

CONNECT: Stabilita la connessione

SEND: Spedisce dati su connessione

RECEIVE: Riceve dati dalla connessione

CLOSE: Chiude la connessione

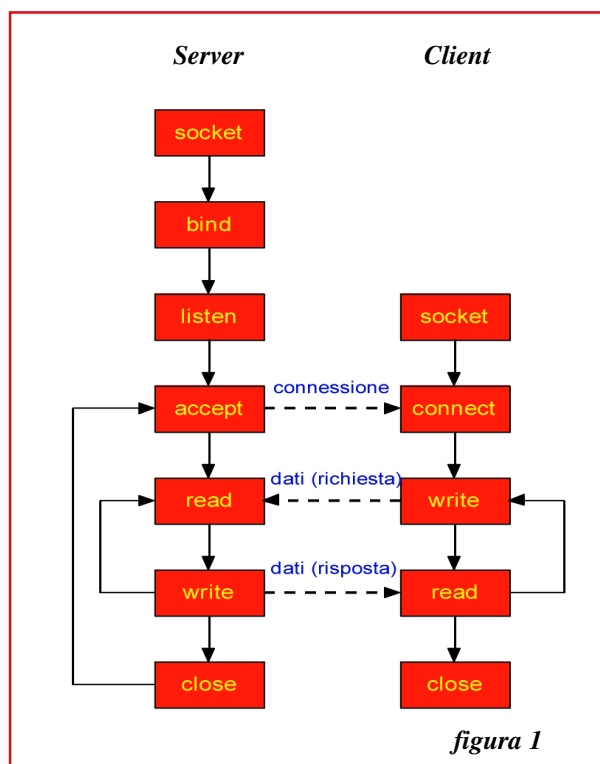
Una precisazione, riguardo al concetto di client-server: il server è l'entità che è in attesa di richieste di connessione da parte di *un* client (anche se di solito i client sono svariati contemporaneamente), per l'effettuazione di determinati servizi. Alcune delle primitive sopra elencate sono tipiche di solo uno dei due lati. Ad esempio, la **LISTEN** viene effettuata solo dal server, così come l'**ACCEPT**. Vediamo la **figura 1** che spiega meglio come avviene il processo tra client e server.

Con una chiamata **SOCKET** si alloca un descrittore che verrà in seguito utilizzato alla stregua di un descrittore di un file (assumiamo che si sappia come gestire un file in C). Una volta che ho associato la connessione al descrittore, potrò usare funzioni come *read()* e *write()* del C per inviare o ricevere dati su tale connessione.

Vediamo ora il prototipo della funzione:

int socket (int family, int type, int protocol);

che restituisce uno *small integer* che viene poi usato esattamente come un descrittore di file. I parametri utilizzati sono: **family** che può essere **AF_UNIX** (protocollo interno UNIX) o **AF_INET** (quello che più ci interessa, in pratica rappresenta IP); **type** indica il tipo di protocollo trasporto: **SOCK_STREAM** (Stream socket)



se *family* è `AF_INET` rappresenta TCP oppure `SOCK_DGRAM` (Datagram socket) se *family* è `AF_INET` rappresenta UDP. Tra poco vedremo le differenze fra i due; *protocol* è generalmente uguale a 0. Esempio di chiamata:

```
int fd=socket(AF_INET,SOCK_STREAM,0)
```

viene creato il descrittore '*fd*' per una socket **TCP/IP**. Ora vediamo la **BIND**, effettuata dal server. Il suo prototipo è:

```
int bind (int fd, struct sockaddr *myaddr, int addrlen);
```

I parametri: *fd* descrittore di socket; *myaddr* puntatore ad un indirizzo di socket; *addrlen* dimensione del puntatore. Vedete che il tipo del puntatore **myaddr* è una *struct*, in cui sono contenute svariate informazioni, tra cui soprattutto l'*indirizzo IP* e la *porta*. Non me ne vogliate se non scendo molto di più nei dettagli, ma per il momento basta che capiate il meccanismo e la sequenza di chiamata di queste primitive, che altro non sono che un'interfaccia che il sistema operativo mette a disposizione del programmatore. Ora analizziamo una primitiva solo del client, la **CONNECT**:

```
int connect (int sockfd, struct sockaddr *servaddr, int addrlen);
```

Ecco i parametri: *fd* descrittore di socket; *servaddr* puntatore ad un indirizzo di socket (strutturato come il precedente); *addrlen* dimensione del puntatore. Proseguiamo ora con la **LISTEN**:

```
int listen (int fd, int backlog);
```

Questa volta i parametri sono: *fd* descrittore di socket; *backlog* lunghezza della coda su cui sospendere i processi client in attesa.

Ora vediamo l'**ACCEPT**:

```
int accept (int fd, struct sockaddr *peer, int *addrlen);
```

I parametri: *fd* descrittore di socket; *peer* puntatore ad un indirizzo di socket (è una struct come nella funzione precedente) usato per ritornare l'indirizzo del processo *peer* connesso (il client); *addrlen* usato per sapere l'effettiva dimensione dell'indirizzo. Per Internet è fisso e uguale a 16 bytes.

Abbiamo poi la **READ** e la **WRITE**, effettuate sia dal client che dal server, che assomigliano moltissimo alle normali *read* e *write* del C. Perciò non ci soffermiamo oltre, ma ne diamo solo i prototipi:

```
int read (int fd, char *buf, unsigned int nbytes);
int write (int fd, char *buf, unsigned int nbytes);
```

Infine la **CLOSE**, che chiude la connessione e libera il descrittore, esattamente come si fa per chiudere un file, anzi, la funzione è esattamente la stessa:

```
int close (int fd);
```

bene, le primitive le abbiamo brevemente viste. Solo un accenno al fatto che esistono anche altre funzioni di libreria come le funzioni **GETHOSTBYNAME** e **GETSERVBYNAME**. Nelle primitive quando si parla di indirizzi ci riferisce a indirizzi IP numerici e fisici (tipo 132.122.3.55) e non a www.mioserver.com, che è un indirizzo simbolico. Esistono allora queste due funzioni

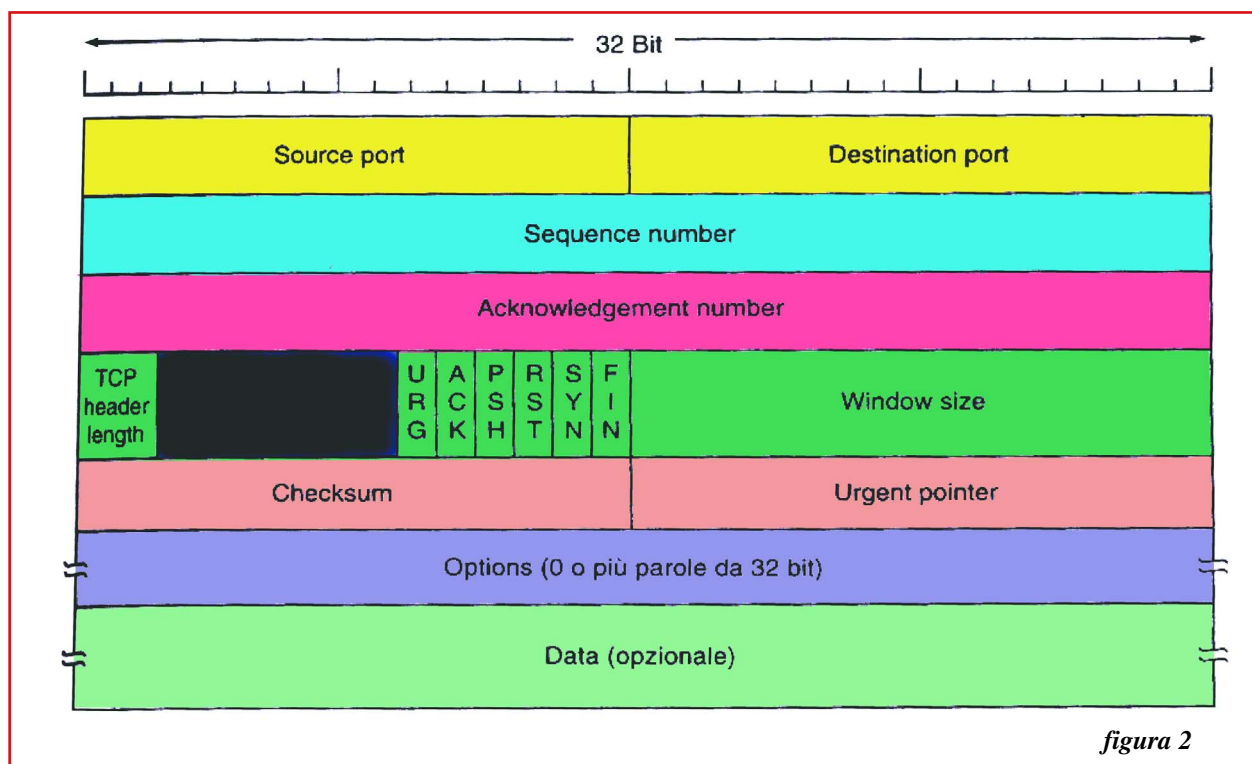
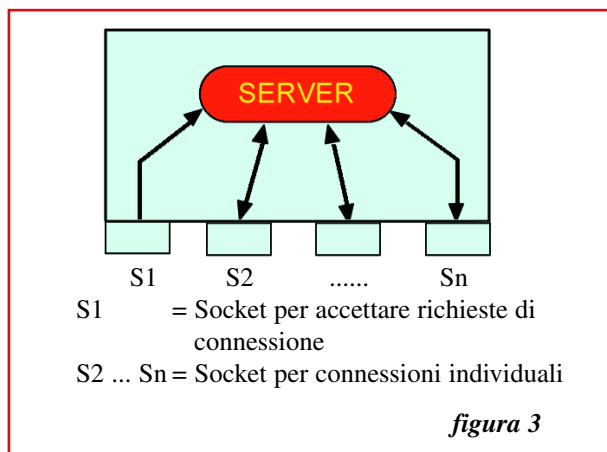


figura 2



che consentono la conversione di indirizzi da simbolici a numerici, e la porta da utilizzare per un determinato servizio.

gethostbyname(): restituisce l'indirizzo IP di una macchina di cui si sa l'indirizzo simbolico.

struct servent *getservbyname(char *servname, char *protname);

la funzione riceve come parametro il nome simbolico di un servizio e del tipo di protocollo e restituisce il numero di porta opportuno. Ad esempio per http potrebbe restituire le porte 80 o 8080. Tra pochissimo vediamo il concetto di porta. Dopo questa ampia carrellata su aspetti del codice per gestire connessione, forse un po' noiosa per chi non ha molta dimestichezza col C, "*alleggeriamo*" con aspetti più descrittivi, e vediamo il formato dei pacchetti TCP e UDP, i due protocolli di trasporto utilizzati in Internet.

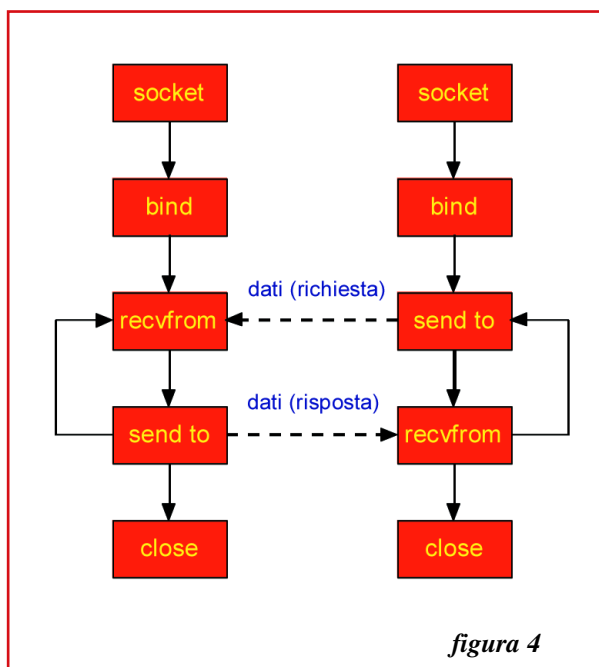
TCP e UDP

Cominciamo da **TCP** che, dei due, è il più complesso. Come abbiamo già avuto modo di dire, **TCP** è un protocollo cosiddetto connection-oriented. Che significa? Significa che **TCP** è in grado di realizzare una connessione "*virtualmente punto a punto*" tra due host che utilizzano **IP**, che si basa invece su *datagram*, quindi senza connessione. Ciascun pacchetto viaggia autonomamente e per qualsiasi percorso, tocca poi al livello trasporto e in particolare **TCP** riassemblare tutti i pacchetti nel giusto ordine, controllando che non vi siano pacchetti duplicati o mancanti. In base a queste premesse, vediamo alcune caratteristiche basilari del **TPDU TCP**, mentre tralasciamo qualche dettaglio implementativo secondario per non rendere il Corso troppo pesante. Nella **figura 2** vediamo un classico preambolo TCP: i primi due campi che troviamo sono due indirizzi da 16 bit, le porte *sorgente* e *destinazione*. Vediamo di chiarire cosa sono queste porte. Ogni host IP ha $2^{16} - 1 (= 65535)$ porte su cui aprire *socket*. Si pensi ad esempio ad un host. Esso può fare da Web server, da mail server e da FTP server simultaneamente. Ha però un unico indirizzo IP, ma questo indirizzo IP ha 65535 porte a disposizione. Ad esempio il server Web sarà in ascolto sulla porta 80, il server mail sulla porta 110, e così via. L'idea è che

ogni host può avere contemporaneamente aperte al massimo 65535 connessioni con altri host. Per determinati servizi una macchina ha necessità di operare come server per svariati utenti, si pensi ad un webserver di una società che diffonde su Internet le quotazioni di borsa. Come può un host fare questo, se abbiamo detto che http ha come porta standard la 80? Si direbbe che possa accettare solo un client per volta, ma non è così. In realtà la porta 80 è solamente la porta in cui il server resta in attesa di connessioni. Quando il client arriva, sulla porta 80, il server dice: "Ti vuoi collegare? Bene. Io ho libera la porta 44323. Per favore apri una connessione su questa porta." Il client allora in modo del tutto trasparente (se state navigando col browser non vi accorgete di nulla) fa questo. Graficamente per il server si ha una situazione del tipo rappresentato nella **figura 3**. Nell'esempio precedente S1 è la porta 80, quella di HTTP, le altre sono quelle per le connessioni individuali. Ecco come un server può collegarsi ad un gran numero di client in modo indipendente uno dall'altro. E' convenzione che taluni numeri di porte siano riservati per l'utilizzo con alcuni protocolli, come HTTP, FTP, ecc. E' dunque opportuno quando si realizzano propri programmi che girano in rete ma che non usano questi protocolli scegliere delle porte al di sopra di un certo numero (nei sistemi UNIX sopra la 1024).

Curiosità: provate ad aprire nel vostro browser la finestra per la configurazione dei proxy. Vedrete che oltre al nome del server proxy bisogna specificare anche la sua porta. Per lo meno ora sapete il perché. Quando nel vostro browser digitate un indirizzo, esso contatta l'host presente nell'URL stesso contattando per default da porta 80. Se il **webserver** fosse in ascolto su un'altra porta, ad esempio la 9090 dovreste mettere dopo il nome del server il carattere ":" seguito dal numero della porta, es: <http://www.mioserver.com:9090>

Chiarito l'aspetto delle porte vediamo un altro aspetto



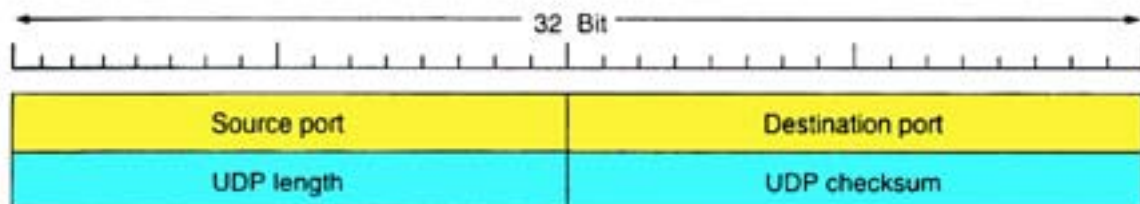


figura 5

importante, il campo “*sequence number*”. Come ormai avete capito **TCP** deve anche occuparsi di riordinare i pacchetti nel giusto ordine e controllare eventuali pacchetti duplicati o mancanti, perché il *livello Rete (IP)* non lo fa. Per fare questo la cosa più semplice è numerare i pacchetti. Questo numero progressivo è molto grande (2^{32} ...) proprio per evitare che esistano sulla rete due pacchetti diversi con lo stesso *sequence number*. Si cerca così di fare in modo che tra la creazione di due pacchetti con lo stesso numero passi un grosso intervallo di tempo, enormemente superiore a quello che tale pacchetto può restare in giro per la rete, prima di giungere a destinazione o altrimenti essere distrutto perché troppo vecchio (abbiamo visto che già il *livello Rete* ha meccanismi per distruggere pacchetti troppo vecchi).

Il campo “*acknowledgement number*” indica il prossimo pacchetto atteso, non l’ultimo correttamente spedito, come si potrebbe pensare. Comunque la sua funzione è simile al *sequence number*. Seguono poi altri dati di controllo, di cui omettiamo i dettagli.

Per finire, un cenno ad **UDP**. Questo protocollo, di fatto, non aggiunge poco o nulla rispetto al livello rete, salvo anche qui la porta (come per **TCP**). Un sistema client-server basato su **UDP** opera in modo più semplice:

UDP non si basa su connessione, ma lavora anch’esso col principio dei *datagram*. Non c’è nessun controllo sul

riordino dei pacchetti o sulla loro mancanza o duplicazione. Per quanto un simile protocollo possa apparire inutile, ha un vantaggio che lo rende utilissimo in talune applicazioni: è estremamente veloce. Per applicazioni come lo streaming audio dei network FM su Web, che sta diventando di moda (contribuendo all’inutile intasamento della Rete, nata con ben altri scopi N.d.R.) si usa **UDP** proprio perché qui è meglio perdere un pacchetto che stare ad aspettarne uno mancante o richiedere la trasmissione di un pacchetto errato. In reti estremamente affidabili si può anche usare **UDP** guadagnando tantissimo in prestazioni. Su una rete locale all’interno di un ufficio, volendo si può anche usare **UDP**, proprio perché una piccola LAN in genere ha tassi di errore estremamente bassi. In **figura 5** vediamo il preambolo UDP: come si vede, è estremamente semplice, e visto quanto detto sinora non necessita di ulteriori commenti. Come è ovvio non ci sono numeri di sequenza o altre complicazioni. Bene, anche la panoramica sul livello rete è terminata.

Consigliamo a questo punto di visitare la pagina Web indicata nel riquadro a fondo pagina, scaricare e guardare i files forniti (soprattutto sockhelp.c). La prossima puntata cominceremo a parlare di aspetti più vicini all’utente a cominciare dal livello delle applicazioni. Alla prossima!

I SORGENTI DI ESEMPIO PER S.O. LINUX

All’indirizzo internet <http://digilander.iol.it/alexfurlan> sono presenti due sorgenti di esempio: un client e un server TCP. Il client contatta il server e gli invia una stringa, il server la converte in caratteri maiuscoli e la rimanda al client, che la visualizza. Per provare i sorgenti scaricare tutti i files presenti nella pagina “download” e metterli in una directory. Al prompt della shell Linux, in questa directory, digitare poi “make all” + Invio. I sorgenti vengono compilati. A questo punto lanciare nell’ordine, in due finestre diverse, il server e il client nel seguente modo:

Server: `tcpsrvr` (porta di ascolto)
ad esempio: `tcpsrvr 3422`

Client: `tcpcli` (nome server) (una porta, tra 1000 e 65535)
ad esempio: `tcpcli localhost 3422`

dove “localhost” è l’indirizzo della macchina locale. Nella finestra del client provare a digitare qualcosa, vedrete che tornerà indietro. I messaggi che vedete di fatto passano in rete (anche se la cosa viene simulata sulla stessa macchina). Se li provate tra macchine distanti un continente, andrebbero nello stesso modo!!! (basterebbe conoscere l’indirizzo IP del server e la porta).

Nota: in alcune shell per lanciare i programmi può essere necessario includere il punto prima di `tcpsrvr/client` (`.tcpcli localhost 3422`). Nella pagina è anche presente un link a uno dei massimi siti di riferimento alle UNIX SOCKET, dove sono presenti tantissimi altri codici di esempio, spiegazioni, ecc.

Interruttore P.I.R. a due uscite temporizzate.

di Alberto Battelli



Un nuovo sensore ad infrarossi passivi miniaturizzato apre la strada a numerose applicazioni: una esemplificativa la trovate in questo articolo, si tratta di un doppio interruttore con temporizzazioni impostabili separatamente per due uscite, adatto per accendere luci, far suonare un campanello o attivare una telecamera.

I sensori P.I.R. (sigla del termine inglese *Passive Infrared Radar*) vengono comunemente utilizzati come rivelatori di presenza negli impianti antifurto ed anti-intrusione, grazie alle loro doti di precisione ed affidabilità ed alla semplicità di installazione. Esistono, inoltre, numerosi tipi di interruttori automatici che sfruttano i sensori ad infrarossi per attivare i più svariati carichi. Si tratta di automatismi che permettono, ad esempio, di accendere le lampade di un giardino, atrio o corridoio, all'approssimarsi delle persone o delle auto; si trovano installati negli alberghi (illuminano i corridoi dei piani quando la gente esce dall'ascensore o

dalla camera) nei giardini delle ville, nei garage, ecc. Proprio per la larga diffusione incontrata da questo genere di apparati i costruttori hanno cercato di affinarli, realizzando prodotti sempre più compatti e precisi. Un modello particolarmente interessante, per dimensioni e versatilità, è senz'altro quello descritto in queste pagine, che abbiamo impiegato per mettere a punto una tipica applicazione consistente in un doppio interruttore temporizzato: si tratta di un sensore di movimento ad infrarossi passivi in versione miniatura, grande poco più di un transistor in contenitore TO-5 e con la stessa piedinatura; è insomma un completo P.I.R. con uscita

logica, che può essere impiegato ed incorporato in ogni genere di circuito elettronico, dall'interruttore a tempo al sistema d'allarme ultra-compatto. Essendo effettivamente molto piccolo, può trovare posto dove i tradizionali sensori risultano ingombranti o difficili da installare in quanto troppo visibili; il nostro sensore può essere introdotto nel locale da sorvegliare attraverso un foro largo poco più di un centimetro, garantendo così la massima discrezione ed evitando di degradare l'estetica di ambienti nei quali, i sensori tradizionali potrebbero



Il sensore PIR utilizzato nel nostro progetto è caratterizzato da dimensioni particolarmente contenute: 11 mm di diametro alla base e 9 all'inizio della cupola posta sulla sommità, ed è alto meno di 15 mm.



risultare veramente antiestetici (ad esempio in musei o chiese). Cerchiamo dunque di conoscere meglio questo componente dicendo innanzitutto che contiene un tradizionale sensore piroelettrico capace di rilevare il movimento di una persona grazie al calore irradiato dal proprio corpo (dallo studio della fisica sappiamo, infatti, che il calore è una radiazione luminosa I.R.). Questo sensore viene posto dietro

una speciale lente (detta lente di Fresnel) che ha la capacità di concentrare gli infrarossi provenienti da una certa angolazione e determinare significative variazioni dell'intensità di quelli incidenti sulla superficie sensibile se l'oggetto che li irradia (supponiamo un uomo che cammina) si sposta più o meno rapidamente. L'apertura angolare, cioè il raggio di rilevamento, è di 100° ($50 + 50$) lateralmente e di 82°

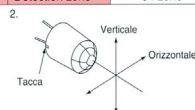
($41 + 41$) in verticale; la minima velocità di spostamento dell'oggetto da rilevare è 30 cm al secondo, e la massima dichiarata ammonta a 2 metri al secondo. Per maggiori chiarimenti rimandiamo al box descrittivo presentato in queste pagine. Nel realizzare l'applicazione che ora andiamo a descrivere, abbiamo tenuto conto di tutti i dettagli forniti del costruttore, progettando una scheda gestita da

IL SENSORE P.I.R.

CARATTERISTICHE TECNICHE

1. Capacità di rilevamento

Caratteristiche	Tipo standard	Tipo ad alta sensibilità	Caratteristiche dell'oggetto da rilevare
Campo di rilevamento nominale	5m (Max.)	2m (Max.)	1 Differenza di temperatura dall'ambiente circostante min. $3\pm 1^{\circ}\text{C}$
Ampiezza campo di rilevamento	Orizzontale 100° Verticale 82°	91 $^{\circ}$	2. Velocità di movimento • Tipo standard: da 0.3 a 2.0 m/s • Tipo ad alta sensibilità: da 0.3 a 1.0 m/s
Detection zone	64 zone	104 zone	3. Tipo di oggetto = corpo umano



(Note) 1. A seconda della velocità di movimento dell'oggetto e della differenza di temperatura rispetto allo sfondo, la capacità di rilevamento del sensore potrebbe risultare superiore ai valori indicati in tabella. In ogni caso il sensore va utilizzato entro il campo di rilevamento nominale. Per ulteriori chiarimenti cfr. gli schemi del campo di rilevamento alla pagina successiva.

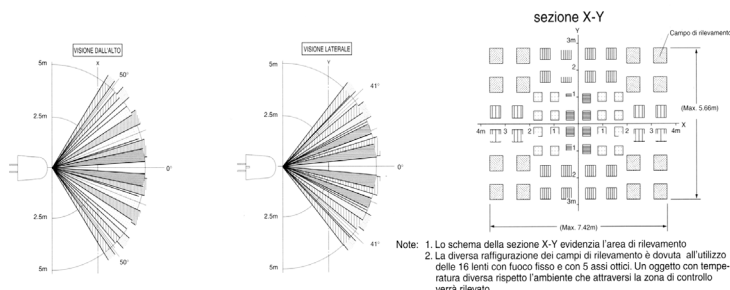
2. Valori nominali massimi (con temperatura ambiente di 25°C)

Caratteristiche	Valori nominali	Note
Temperatura ambientale consentita	da -20 a 60°C	Evitare la formazione di ghiaccio o condensa
Temperatura di immagazzinaggio	da -20 a 70°C	

3. Caratteristiche elettriche (con temperatura ambiente di 25°C e tensione nominale 5V)

Caratteristica	Simbolo	Valori nominali	Condizioni per il rilevamento
Tensione di esercizio nominale	Vdd	3V DC 6.0V DC	
Assorbimento nominale (in standby) ¹	Iw	170 μA 300 μA	Iout = 0
Uscita	Iout	100 μA	Vout $\geq$ Vdd-0.5
Tempo di stabilizzazione del circuito	Tsu	7s 30s	

Nota: La corrente di rilevamento è la somma della corrente di standby e della corrente di uscita



Note: 1. Lo schema della sezione X-Y evidenzia l'area di rilevamento. 2. La diversa raffigurazione dei campi di rilevamento è dovuta all'utilizzo delle 16 lenti con fuoco fisso e con 5 assi ottici. Un oggetto con temperatura diversa rispetto l'ambiente che attraversa la zona di controllo verrà rilevato.

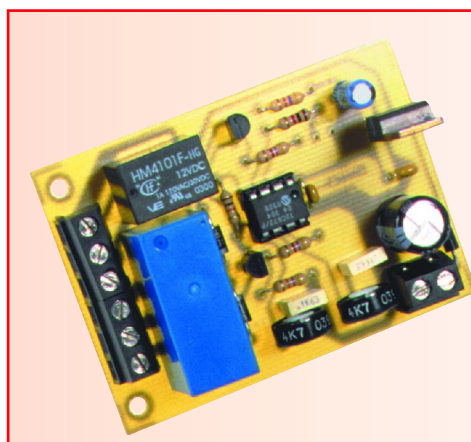
Per realizzare il progetto descritto in questo articolo abbiamo impiegato un moderno rilevatore ad infrarossi passivi in versione miniaturizzata, contenente un sensore piroelettrico posto dietro una lente di Fresnel a 16 elementi (5 assi ottici) capace di sentire il calore irradiato dal corpo di una persona o di un animale di media taglia, ma anche quello dei fari o del cofano di un'automobile; le variazioni di tensione rilevabili ai capi dell'elemento sensibile vengono amplificate da un circuito interno e poi squadrate da un preciso comparatore che consente di ottenere un'uscita (OUT) normalmente bassa che passa allo stato logico 1 in caso di rilevazione di movimento. Esteriormente il sensore si presenta come un piccolo ditale da sarto, che misura solo 11 mm di diametro alla base e 9 all'inizio della cupola posta sulla sommità, ed è alto meno di 15 millimetri; dispone solamente di tre piedini (uscita, positivo e negativo di alimentazione) è dunque l'ideale per gli impieghi dove la miniaturizzazione è determinante e l'oggetto deve apparire il meno possibile. L'alimentazione deve essere una tensione continua compresa fra 3 e 6 volt (l'assorbimento non supera i 300 microampère con l'uscita a riposo) e stabilizzata: ciò non tanto per l'integrità del componente, che resiste a disturbi istantanei dell'ampiezza di 200 V, quanto per garantire un funzionamento preciso degli stadi interni. Il terminale OUT commuta da 0 V ad un

microcontrollore che risolve egregiamente tutte le problematiche esistenti, implementando altresì le due temporizzazioni richieste senza il bisogno di altri componenti attivi.

Il nostro circuito è un doppio interruttore a P.I.R. provvisto di due timer, uno regolabile tra 1 e 10 secondi, che comanda un piccolo relè da 1 A, e l'altro impostabile tra 1 ed 8 minuti, assegnato al controllo di un relè da 10 A. Entrambi scattano quando il sensore rileva il movimento di una persona, di un animale o comunque di un corpo caldo, entro il campo d'azione compreso in una distanza di circa 5 metri e in un angolo verticale/orizzontale di $82/100^{\circ}$. Analizzando lo schema elettrico notiamo che si tratta di un circuito molto semplice, e non potrebbe essere diversamente in quanto viene gestito interamente dal micro U2 che provvede a controllare i segnali del sensore ad infrarossi passivi (ignorando quelli

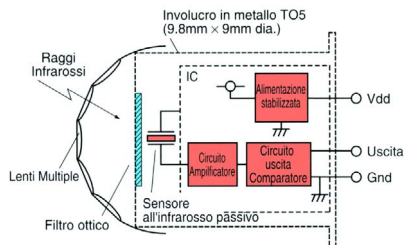
giunti nei primi 30 secondi seguenti l'accensione), ed a generare le due temporizzazioni in base al valore dei rispettivi trimmer R6 ed R7; il micro controlla inoltre il led di stato (LD1) e i relè di uscita (RL1 ed RL2) mediante transistor (T1 e T2). Vediamo ora di analizzare il funzionamento del microcontrollore supportati dal diagramma

di flusso: all'accensione il PIC12C672 (una CPU ad 8 bit con architettura RISC, provvista di un preciso timer programmabile e un A/D converter ad 8 bit assegnabile a 4 linee) inizializza le linee di I/O impostando il piedino 4 come input, 5 e 6 come canali bidirezionali, e 2, 3, 7, come uscite. Impiega, quindi, tutti e 6 gli I/O di cui dispone.



Il prototipo montato e collaudato. Il sensore ad infrarossi passivi va montato sul lato delle saldature, appoggiandone i tre terminali sulle relative piazzole e fissando gli stessi con piccole saldature. Anche il diodo led può essere montato sul lato rame in modo che, inserendo l'intero circuito in un contenitore o in una presa a muro, sia visibile a lato del sensore.

livello (1 logico) pari al potenziale di alimentazione diminuito di un massimo di 0,5 V: alimentando il sensore con 5 V, otteniamo dunque poco più di 4,5 V. L'angolo di copertura del sensore è di 100° in orizzontale e di 82° in verticale; la distanza di rilevamento si aggira intorno ai 5 metri, in ogni direzione compresa tra le predette angolazioni. Per quanto riguarda la velocità di movimento rilevata, varia da 30 cm fino a 2 metri al secondo. Una persona che si sposti più rapidamente di 2 m/s (7,2 Km/h) o più lentamente di 0,3 m/s (1 Km/h) può anche non essere intercettata, tuttavia nell'uso normale (sensore di avvicinamento o di intrusione in case, uffici, box, autorimesse) questo risulta essere un limite più che accettabile. Va poi ricordato che l'elemento piroelettrico in sé è capace di rilevare corpi la cui temperatura sia diversa dalla sua di almeno 3°C (± 1 °C). Sempre in tema di temperature, il componente opera senza problemi tra -20 e +60 °C, un campo sufficientemente vasto da permetterne l'uso sia all'interno che all'esterno anche se, in quest'ultimo caso, è necessario curare



l'impermeabilizzazione dei terminali del P.I.R.; il sensore è comunque sensibile all'umidità eccessiva. Un particolare rilevante per l'uso è che il sensore richiede un tempo di assestamento (stabilizzazione termica) variabile fra 7 e 30 secondi, ragion per cui il circuito nel quale lo si impiega deve ignorare, a partire dall'istante dell'accensione, i segnali forniti dall'uscita prima che sia scaduto tale periodo, durante il quale è facile vengano prodotti impulsi casuali capaci di generare falsi allarmi o comunque inneschi indesiderati. Il contenitore del componente è doppio, perché in realtà l'involucro esterno, di materiale plastico, è la lente; internamente vi è il corpo vero e proprio, un cilindro metallico grande come un transistor in case TO-5, avente sulla sommità (opposto ai terminali) un foro dal quale si affaccia l'elemento piroelettrico. E' proprio la struttura metallica a garantire un'efficace schermatura, un'immunità ai disturbi radioelettrici che evita false commutazioni anche se si avvicina una fonte RF, quale l'antenna di un telefono cellulare, fino a 2 centimetri.

Mediante il piedino 4 (GP3) riceve gli impulsi ad 1 logico dal sensore ad infrarossi passivi, mentre il 5 ed il 6 vengono usati per leggere lo stato dei trimmer, ovvero i tempi da assegnare ai due timer software utilizzati per gestire le uscite dei relé (rispettivamente pin 2 e 7); il pin 3 è l'uscita per il led, e funziona in modo sink, cioè diviene attiva

a zero logico. Dal flow-chart vediamo che, dopo l'inizializzazione dei registri interni viene attivato il diodo luminoso, che lampeggia 3 volte e poi si assesta a luce fissa, restandovi per i 30 secondi necessari alla stabilizzazione termica del radar ad infrarossi: durante tale periodo ogni impulso d'allarme ricevuto al piedino 4 viene ignorato, perché

identificato come "falso allarme". Dopo lo spegnimento del led il circuito è operativo, e può rilevare i segnali del P.I.R. e gestirne le segnalazioni. Questa condizione è evidenziata dall'emissione di un breve lampeggio ogni 2 secondi, da parte del solito LD1, che segnala all'utente lo stato di attività. Da questo momento il programma continua a testare la linea GP3 in attesa di una transizione da 0 ad 1 logico e, finché non la rileva gira in loop ripetendo il test, ed attivando il solito led allo scadere dei 2 secondi impostati dall'apposito timer software. A proposito del lampeggio, notate che dura meno di 500 ms, questo per limitare il consumo di energia, condizione indispensabile qualora si pensasse di alimentare il circuito a batterie. Quando il sensore rileva il passaggio di una persona o di un oggetto nel suo campo d'azione, produce, sul suo piedino OUT, una transizione di segnale che il micro riconosce come "allarme attivo", conferma il rilevamento accendendo LD1 a luce fissa e attiva RL1 per il tempo prescelto con il trimmer R6, ed RL2 secondo quello impostato con R7; il diodo luminoso riprenderà il suo lampeggio solo dopo che sarà scaduto l'intervallo più lungo, ovvero dopo la ricaduta del relé 2; a questo punto il ciclo riprenderà da capo, ed il programma tornerà a girare in loop attendendo un nuovo segnale dal sensore ad infrarossi. A proposito della regolazione dei tempi è bene notare che i trimmer R6 ed R7 non vengono letti dopo l'inizializzazione degli I/O ma ogni volta che si riceve un allarme proveniente dal P.I.R. e prima di attivare i relé; questo consente una variazione continua che non implica il reset del circuito. La lettura dei tempi

RM ELETTRONICA SAS

**vendita componenti elettronici
rivenditore autorizzato:**



**FUTURA
ELETTRONICA**

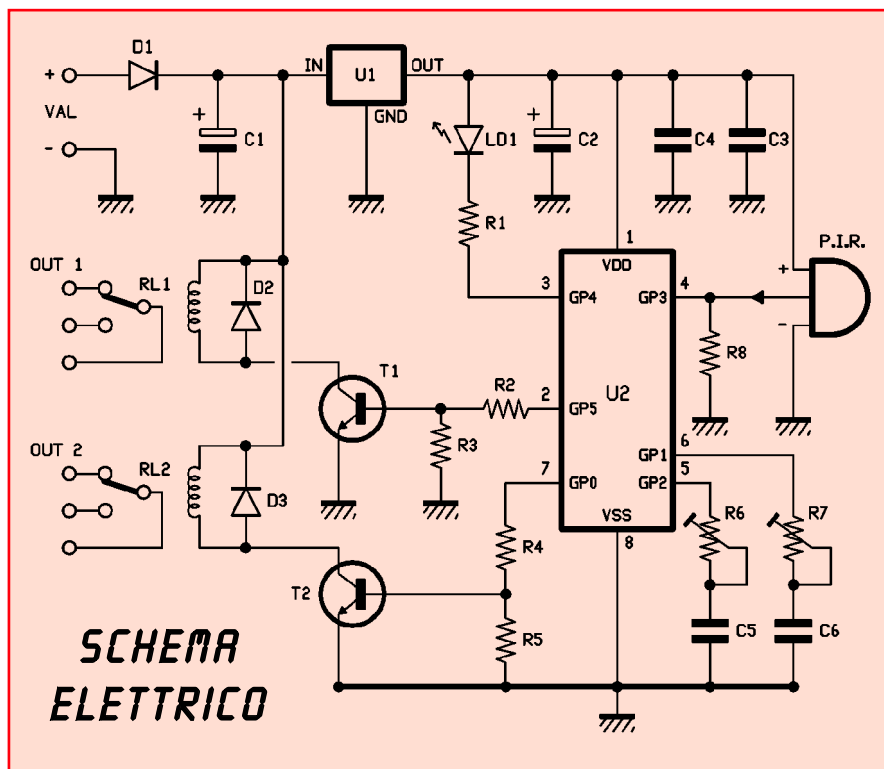
NUOVA

ELETTRONICA

G.P.E.



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



da associare ad ogni relé avviene tramite l'ormai nota procedura (ne abbiamo parlato in numerosi articoli...)

mite il trimmer R6, dal piedino 5, mentre il secondo subisce la stessa operazione attraverso R7, ad opera della

per RL1 ad 1 secondo e per RL2 ad 1 minuto; ruotando il perno dei trimmer in senso orario cresce la resistenza in serie a ciascun condensatore e così il tempo di carica/scarica, pertanto si può arrivare ad una durata dell'innesco del relè 1 fino a circa 10 secondi, e quella del relè 2 fino ad un massimo di 8 minuti. Ogni volta che il sensore capta il movimento di un corpo caldo, si attivano le due uscite GP0 e GP5, che perciò si portano a livello logico alto e mandano in saturazione i transistor T1 e T2, ciascuno dei quali alimenta, con il proprio collettore, la bobina di uno dei relè; le predette linee del micro tornano a zero allo scadere dei tempi impostati. Va osservato che in sede di progetto abbiamo voluto usare relè differenti, come diverse sono le temporizzazioni, prevedendo di destinare le uscite ad applicazioni specifiche. RL1 è del tipo miniatura (ITT-MZ o compatibile) e può commutare 1 ampère in reti elettriche funzionanti ad un massimo di 250 VAC; la stessa tensione è ammessa per lo scambio del RL2 (FEME MGP, Finder 40.51, ecc.) che

INSTALLAZIONE DEL CIRCUITO

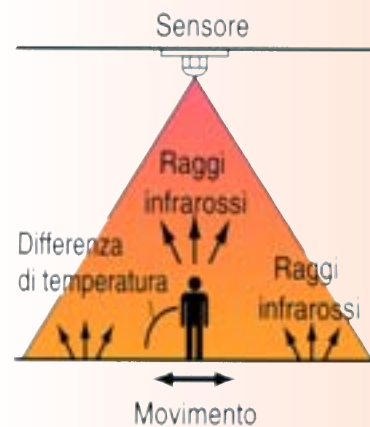


In funzione del tipo di applicazione potete inserire la basetta in un piccolo contenitore plastico, in una scatola di derivazione a muro oppure all'interno del citofono, avendo cura di fare sporgere almeno 4 mm della testa del sensore.

mediante la quale il PIC riconosce la durata voluta dall'utente utilizzando solamente le due linee I/O rimaste. Viene sfruttata una routine con la quale si va a controllare il tempo di carica e scarica di due condensatori: C5 per RL1 e C6 per RL2; il primo viene alimentato e scaricato ciclicamente tra-

linea GP1 (pin 6); si ottengono così le durate delle due temporizzazioni, che vengono impiegate per settare i timer interni. Per l'esattezza, quando il cursore di ciascun trimmer ruotato completamente in senso antiorario, dunque è inserita la minima resistenza, si ottiene il tempo più breve, che corrisponde

I SENSORI AD INFRAROSSI PASSIVI

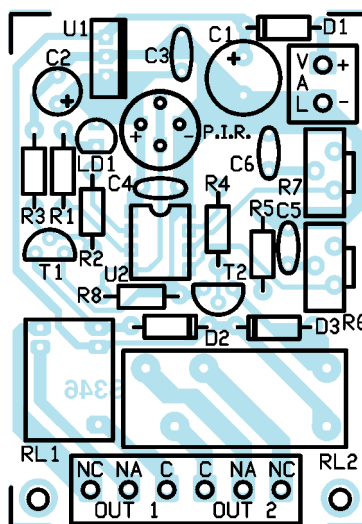


però sopporta fino a 10 A. In pratica si può pensare di usare il circuito come rivelatore di presenza di una persona davanti al cancello di casa, collegando lo scambio del relè piccolo (RL1) al campanello, e quello del più grande ad una luce o ad un gruppo di lampade che ne illuminano il cammino fino alla

PIANO DI MONTAGGIO

COMPONENTI

R1: 1 KOhm	T1-T2: BC547B transistor
R2: 4,7 KOhm	LD1: LED rosso 5mm
R3: 47 KOhm	D1÷D3: 1N4007 diodi
R4: 4,7 Ohm	RL1: relè 12V 1 sc. min.
R5-R8: 47 KOhm	RL2: relè 12V 1 sc.
R6-R7: 4,7 KOhm trimmer	PIR: sensore infrarossi
C1: 470 µF 25VL el.	Varie:
C2: 100 µF 16VL el.	- morsettiera 2 poli;
C3: 100 nF mult.	- morsettiera 3 poli (2 pz.);
C4: 100 nF mult.	- zoccolo 4 + 4;
C5: 100 nF 63VL pol.	- stampato cod. S346.
C6: 100 nF 63VL pol.	
U1: 7805 regolatore	
U2: PIC12C672-P programmato (MF346)	



soglia dell'abitazione stessa, il temporizzatore può tornare utile per comandare le luci e la centralina di un aprir-

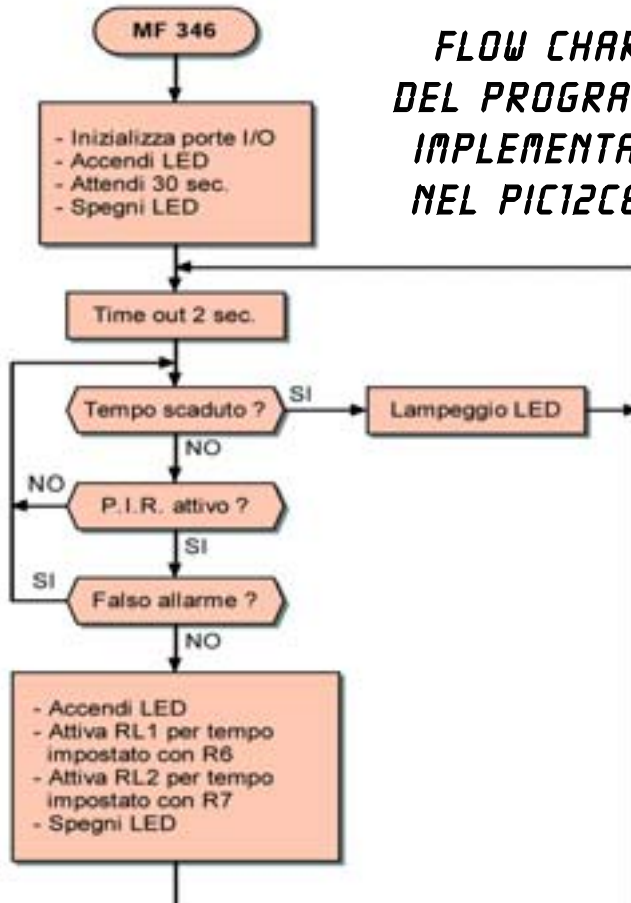
del piano dove è collocato il sensore, ovvero dell'ingresso dello stabile. Come vedete, la disponibilità di due

uscite, peraltro ciascuna con una diversa temporizzazione, apre un ampio ventaglio di possibilità e di progetti

I sensori ad infrarossi passivi, detti anche P.I.R. (sigla del termine inglese Passive Infrared Radar), sono in grado di rilevare le variazioni, a livello di raggi infrarossi, determinate dal movimento di persone o cose la cui temperatura differisce da quella dell'ambiente; la figura a lato mostra il funzionamento di questi particolari sensori. L'utilizzo va dai rivelatori di presenza per impianti antifurto ed antiintrusione, agli interruttori automatici che sfruttano i sensori PIR per attivare i più svariati carichi.

cancello o di una sbarra motorizzata quando al garage si approssima un'automobile. Restando in ambito domestico, un'applicazione potrebbe essere quella di connettere RL2 al circuito d'illuminazione delle scale e dell'atrio di un condominio, e chiudere con RL1 il bottone di chiamata dell'ascensore

FLOW CHART DEL PROGRAMMA IMPLEMENTATO NEL PIC12C672



UTILIZZAZIONE DEL SENSORE COME CAMPANELLO AUTOMATICO



Un possibile impiego del progetto presentato in queste pagine è rappresentato dal classico campanello automatico.

Posizionando il sensore in modo da rilevare l'avvicinarsi di una persona alla porta di ingresso o al cancello e collegando il relé piccolo (RL1) al campanello e quello più grande (RL2) ad una luce si fa in modo che, quando qualcuno si avvicina, il campanello suona automaticamente e la luce dell'atrio (o del giardino) si accende illuminando perfettamente l'ingresso.

PIN - OUT PIC 12C672



1 VDD	5 GP2-TOCKI
2 GP5-OSC1	AN2-INT
CLIN	6 GP1-AN1
3 GP4-OSC2	VREF
AN3-CLKOUT	7 GP0-AN0
4 GP3-/MCLR-Vpp	8 VSS

praticamente attuabili, tra i quali i tre descritti sono solo alcuni dei più immediati. Per quanto riguarda l'alimentazione, la scheda richiede una tensione continua di valore compreso tra 12 e 15 volt c.c. applicata tra il morsetto + ed il - VAL; il diodo D1 protegge il tutto dall'inversione di polarità, e dal suo catodo possiamo prelevare la corrente che va direttamente ai circuiti dei due relè ed all'input del regolatore integrato U1, un 7805 che ricava 5 volt perfettamente stabilizzati necessari al buon funzionamento del microcontrollore U2 e del rilevatore P.I.R. I condensatori elettrolitici C1 e C2 filtrano il residuo di alternata eventualmente presente all'uscita dell'alimentatore, mentre C3 sopprime eventuali disturbi impulsivi captati dai collegamenti.

REALIZZAZIONE PRATICA

Bene, vista la descrizione dello schema passiamo ad analizzare gli aspetti pratici, vedendo come costruire ed impiegare il doppio temporizzatore; come al solito abbiamo previsto un circuito stampato che occorre preparare seguendo la traccia del lato rame illustrata in queste pagine (in scala 1:1) dalla quale potete ricavare la pellicola

per la fotoincisione. Una volta realizzata e forata la basetta potete iniziare il montaggio dei componenti, partendo dalle resistenze, dai diodi (per questi va

bile (non oltre 3 o 4 secondi) onde evitare si danneggiare il componente per surriscaldamento. Anche il led può essere montato dal lato rame (ricordate

PER IL MATERIALE

Il materiale utilizzato per realizzare il prototipo descritto in queste pagine è facilmente reperibile in qualsiasi negozio di componentistica elettronica; fanno eccezione il microcontrollore programmato (cod. MF346) e il sensore PIR miniaturizzato (cod. MINIPIR) disponibili rispettivamente al prezzo di 15.000 e di 58.000. I prezzi indicati sono comprensivi di IVA. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200. Ricordiamo che è possibile effettuare ordini tramite internet: www.futuranet.it

rispettata la polarità indicata...) e dallo zoccolo per il piccolo microcontrollore. Montate dunque i condensatori, prestando attenzione al verso degli elettrolitici, ed i transistor (da orientare come mostrano le figure) quindi sistemate i due trimmer, entrambi del tipo a montaggio verticale. Il regolatore 7805, va inserito nei rispettivi fori mantenendolo con il lato metallico rivolto verso l'interno dello stampato. Il sensore ad infrarossi passivi va montato dal lato delle saldature, appoggiandone i tre

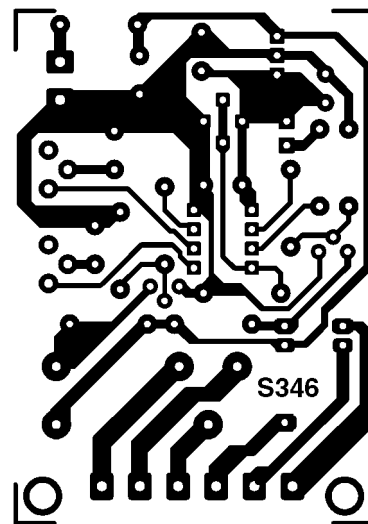
che il catodo è il terminale vicino al lato smussato del corpo...) in modo che, inserendo l'intero circuito in un piccolo contenitore, sia visibile a lato del sensore. Per l'alimentazione, da collegare ai morsetti + e - VAL, potete servirvi di un alimentatore universale, a cubo, purché sia in grado di erogare dai 12 ai 15 volt in continua, anche non stabilizzati, ed una corrente di 120 milliampère. In alternativa, è possibile far funzionare il circuito con delle pile o batterie ricaricabili; questa soluzione è

comoda qualora manchi una linea elettrica o sia necessario che il sensori funzioni anche in caso di black-out. Tolti i momenti in cui entrambi i relè sono accesi il circuito assorbe mediamente non più di 7 mA mentre quando i due relè sono attivati il consumo sale a

testa del sensore verso l'esterno; il led vi potrà stare affiancato, tanto non dà alcuna interferenza. E' anche possibile incorporare il dispositivo all'interno del citofono esterno, forando il pannello frontale di quest'ultimo per far spuntare i soliti 4 ÷ 5 millimetri del P.I.R.;

cone trasparente (un velo appena, per evitare di coprire la lente...) il foro da cui spunta il componente. I contatti comune (C) ed il normalmente aperto (NA) di RL1 vanno collegati in parallelo ai fili del campanello, mentre C ed NC di RL2 possono essere collegati ad

Durante il montaggio del sensore PIR prestate la massima attenzione alla saldatura dei tre terminali: utilizzate un saldatore di piccola potenza regolato ad una temperatura non superiore a 350 °C e non impiegate più di 3 secondi per terminale.



circa 85 milliampère. Terminato il montaggio potete inserire la basetta in una piccola scatola di plastica, avendo cura di far sporgere almeno 4 mm della

in questo caso dovete curare particolarmente la protezione dagli agenti atmosferici, in special modo acqua ed umidità: il consiglio è di sigillare con sili-

una linea che alimenti una o più lampadine poste vicino al citofono stesso, o lungo il cammino da esso alla soglia della casa.

PROFESSIONAL VIDEO



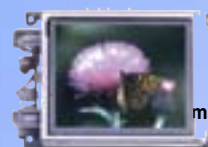
FR123/CONT
L. 1.060.000



FR123 L. 950.000



FR150 L. 690.000
FR150/CONT L. 720.000



FR103 L. 370.000

MODULI MONITOR

Cinque monitor a colori LCD a matrice attiva TFT retroilluminati funzionanti in PAL; presentano un livello di ingresso pari a 1 Vpp 75 ohm, vengono alimentati a 12 Vdc. Si distinguono per dimensioni dello schermo (FR103 da 4"; FR150 e FR150/CONT da 5,6" e FR123 e FR123/CONT da 6,4") spessore (36 mm tranne il modulo da 6,4" spesso solo 16mm!), risoluzione (FR103 383x234 pixel; FR150, FR150/CONT, FR123 e FR123/CONT 960x234) e consumo (FR103 7 W; FR150 e FR150/CONT 13 W; FR123 e FR123/CONT 8 W). I modelli da 5,6" e 6,4" sono disponibili nelle versioni a "vista" (FR150, FR123) e con contenitore (FR150/CONT, FR123/CONT).

VIDEO MOTION DETECTOR



Permette di definire quattro zone di "controllo" nelle quali viene costantemente rilevata un'eventuale variazione dell'immagine. In caso di movimento, il VIDEO MOTION DETECTOR segnala in quale zona è avvenuto l'allarme chiudendo l'apposito contatto. Possibilità di regolare la sensibilità di un ingresso. Alimentazione: 220 volt alternati.
FR128 L. 530.000

TIME LAPSE 960 ORE

Videoregistratore per impianti di sicurezza in grado di registrare per un periodo massimo di 960 ore consecutive utilizzando una normale cassetta video. Risoluzione orizzontale: 300 linee TV (B/N) o 220 (colore), rapporto S/N: 45 dB, visualizzazione sul monitor di data, ora e funzioni attive, 4 + 2 testine, one-shot recording, 12 differenti modi di registrazione e riproduzione, funzioni di allarme. FR138 L. 1.680.000



PER ORDINI O INFORMAZIONI SCRIVI O TELEFONA A: FUTURA ELETTRONICA, V.LE KENNEDY 96, 20027 RESCALDINA (MI), TEL. 0331-576139, FAX 0331-575200, WWW.FUTURANET.IT (FUTURANET@FUTURANET.IT)

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

Le porte standard USB

di Dario Marini

CARATTERISTICHE:

- Inserzione "a caldo"
- Vero Plug & Play
- Basso costo
- Facilità di utilizzo
- Fino a 127 periferiche collegabili
- Basso costo di cavi e connettori
- Velocità di trasmissione 12 Mbps



La porta USB (acronimo di *universal serial bus*) – concettualmente simile alle porte seriali e parallele – consente di collegare al PC periferiche come scanner, stampanti, tastiere, altoparlanti, ecc.; ovviamente deve trattarsi di periferiche dotate a loro volta di porta USB, periferiche che in questo periodo stanno apparendo massicciamente sul mercato. Si tratta di una tipologia molto vasta di dispositivi, tutti caratterizzati da una velocità di comunicazione con il PC che ricade nella fascia media. Infatti la massima velocità dell'USB è di 12 Megabit al secondo, che può apparire elevata ma è in realtà ben inferiore a quanto attualmente offre un'interfaccia **UltraDMA** o **UltraSCSI**, utilizzate per gli hard-disk di ultima generazione: ben vengano dunque floppy, scanner, macchine fotografiche digitali, schede audio; per contro CD-ROM e dischi rigidi non saranno mai dotati di una porta USB.

Cerchiamo di riassumere brevemente le caratteristiche essenziali dell'USB:

USB è **hot-pluggable**: vale a dire offre la possibilità di effettuare il collegamento "a caldo"; una periferica USB può essere connessa mentre il PC è acceso, senza correre il rischio di danneggiare né il PC, né la periferica stessa. Possono essere tranquillamente dimenticate le raccomandazioni di spegnere tutto quando si vuole collegare la stampante o un semplice mouse.

USB è **plug & play**: collegando una nuova periferica, questa viene riconosciuta immediatamente dal PC che provvede ad attivare i driver necessari alla sua gestione. Ovviamente sul PC deve essere installato un sistema operativo che supporti il *plug & play*: è il caso di Windows 98 e Windows 2000; per quanto riguarda Windows 95 ci potrebbe essere qualche problema soprattutto con le versioni più vecchie (a chi scrive risulta che ne esistano 3). Windows NT invece non è assolutamente *plug & play*. Se avete un PC dotato di porta USB, il consiglio è quello di installare Windows 98 o Windows 2000. Le periferiche USB sono in genere *autoalimentate*: il cavo che connette le periferiche porta infatti anche l'alimentazione per le periferiche stesse purché la loro richiesta di corrente non sia esagerata.

Le apparecchiature USB tipicamente *non sono collegabili a cascata* (questa tipologia di collegamento è nota con il nome di *daisy-chain*); pensiamo alle periferiche SCSI: le porte SCSI offrono la possibilità di collegamento a cascata; qualunque dispositivo SCSI è dotato di un secondo connettore al quale collegare un'altra periferica SCSI, fino ad un massimo di 8. Questo non è possibile nel caso dell'USB. Come fare se abbiamo più di una periferica? Nel caso di due dispositivi, utilizzando un PC dell'ultima generazione, in genere non ci

sono problemi, poiché da qualche anno tutte le macchine di questo tipo sono dotate di due porte USB (vedi **figura 1.**); per un portatile è più problematico in quanto è tipicamente dotato di una sola porta USB. Comunque se il numero di periferiche aumenta, è necessario ricorrere agli **hub**, qualcosa paragonabile ad una sorta di “presa multipla”. Si collega l'**hub** al PC (tramite USB ovviamente) e a tale hub le nostre ‘n’ periferiche USB. Esistono **hub** a 4 e a 7 porte; va anche detto che alcuni dispositivi USB dispongono di un hub integrato; molte tastiere USB hanno ad esempio un **hub** che torna comodo per collegare un mouse USB. Periferiche di questo tipo, composte da più di un dispositivo USB con integrato un **hub** prendono il nome di *compound devices*. L'**hub**, interno od esterno che sia, può essere autoalimentato dall'interfaccia USB stessa o dotato di un proprio alimentatore esterno: quest'ultimo tipo è particolarmente adatto per connettersi a periferiche USB con esigenze notevoli in termini di consumi.

Sfruttando le 2 porte presenti nei personal computer e le possibilità di collegamento degli **hub** si può arrivare a reti complesse di periferiche USB. In **figura 2** è riportato un tipico esempio. E' bene notare che un cavo USB può essere al massimo lungo 5 metri; al di sopra di questo valore, il segnale degenera per cui il funzionamento della periferica può essere compromesso.

Se si vogliono raggiungere distanze maggiori è sufficiente porre degli **hub** ogni 5 metri: infatti, oltre a “replicare” le porte USB, l'**hub** equalizza e ricostruisce, prima di ritrasmetterli, i segnali ricevuti; informiamo inoltre che sono allo studio **hub** integrati nel cavo stesso!

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

A livello fisico un cavo USB è costituito da 4 conduttori, 2 si occupano di trasmettere il segnale, gli altri portano l'alimentazione (5V) alle periferiche che verranno connesse. I dati sono trasmessi in formato binario, si tratta quindi di una sequenza di bit. Ciascun bit è rappresentato da un livello di tensione (alto o basso); lo standard USB utilizza livelli CMOS: il valore 1 è rappresenta-

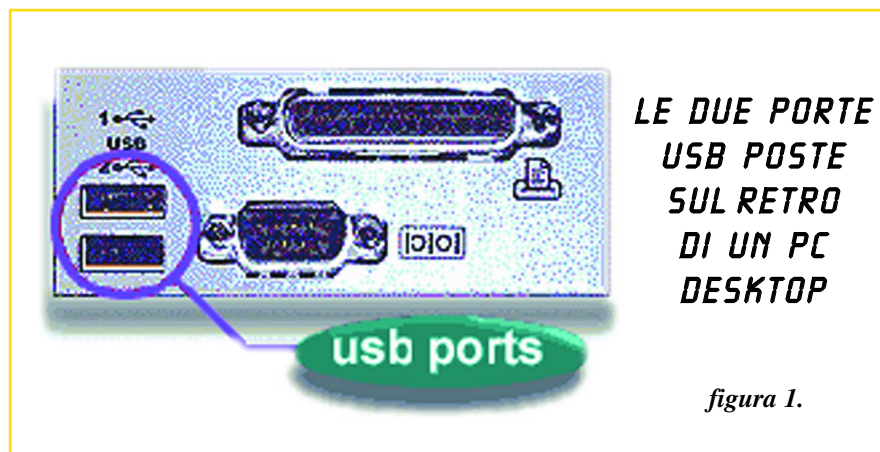


figura 1.

to da una tensione nominale di 3.3V, il valore 0 è rappresentato da una tensione a 0V. Il collegamento tra PC e periferica USB è di tipo half-duplex: i dati possono viaggiare tra PC a periferica e viceversa ma ciò non può avvenire contemporaneamente. I dati veri e propri sono accompagnati da informazioni aggiuntive, quali *handshake* e *CRC*: si tratta di ulteriori sequenze di bit che rendono la comunicazione particolarmente affidabile, il tasso di errore è minore di 10 elevato a -10.

Vediamo ora come avviene la comunicazione tra i vari dispositivi e il PC. Periferiche diverse possono avere differenti esigenze di comunicazione; una tastiera ad esempio, trasmette meno informazioni e lavora ad una velocità inferiore rispetto ad una periferica di

acquisizione video. Una porta USB è in grado di soddisfare le diverse necessità stabilendo un flusso di comunicazione “riservato” per ciascuna periferica USB connessa: a livello logico, è come se ad una porta USB fosse connessa una sola periferica, in realtà se potessimo fotografare i bit che passano lungo un cavo USB vedremmo in successione i bit destinati a tutte le periferiche USB connesse. Questo flusso logico e non fisico prende il nome di *pipe*, letteralmente tubo. Una pipe è quindi il canale di comunicazione tra la memoria del PC, che contiene i dati da inviare o i dati inviati dalla periferica, e la periferica USB. Parlare di flusso è comunque troppo generico; si preferisce parlare di flusso che termina presso un *endpoint* (punto terminale) del dispositivo USB.

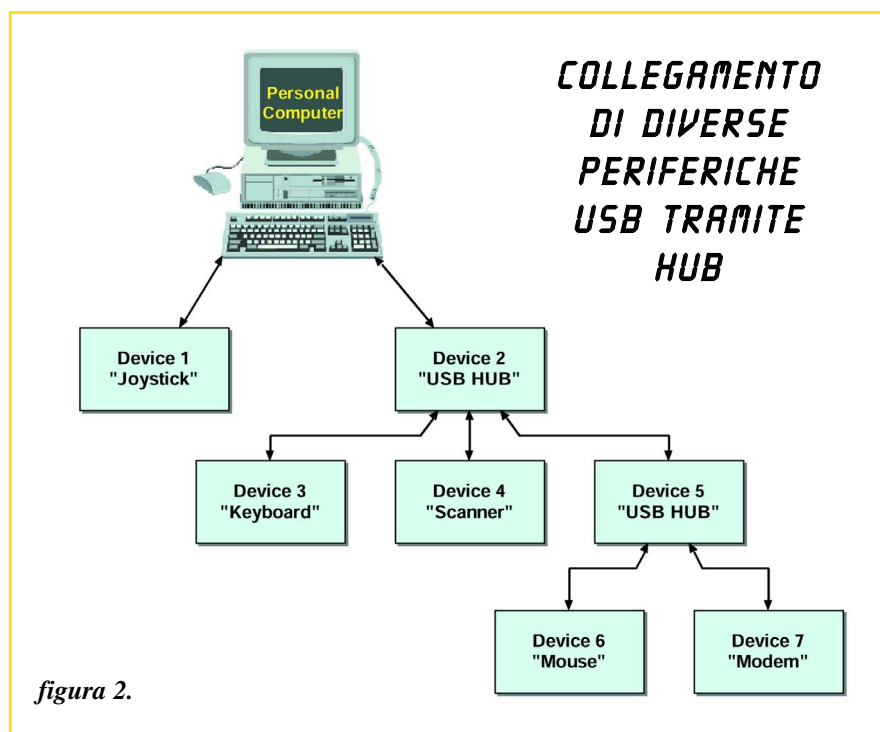


figura 2.

Infatti, non va dimenticato che esistono periferiche USB composte da più dispositivi (il classico esempio è l'insieme della tastiera e del mouse): ciascuno di questi dispositivi ha caratteristiche differenti in termini di velocità e di quantità di dati da trasmettere e/o ricevere. L'*endpoint* serve proprio a determinare la frequenza di accesso al collegamento USB, il tempo di latenza (cioè il tempo massimo in cui la periferica ed il PC possono rimanere in attesa di dati dalla porta), l'ampiezza di banda (in sostanza, la velocità di comunicazione) e la massima dimensione dei dati da trasmettere o ricevere. Tutti i dispositivi USB hanno almeno un *endpoint*, detto *endpoint 0*. Questo viene utilizzato per inizializzare la comunicazione con il PC (non dimentichiamo che un dispositivo USB può essere collegato con il computer acceso ed il suo riconoscimento avviene immediatamente ed automaticamente), concordando con quest'ultimo le caratteristiche della *pipe* necessaria alla periferica. I dispositivi più semplici, a bassa velocità, oltre all'*endpoint 0* possono avere altri 2 *endpoint*; dispositivi più complessi e veloci arrivano fino ad un massimo di 16 *endpoint*.

La prima cosa che accade dopo aver collegato una periferica USB è la creazione di una *pipe* tra la porta USB del PC e l'*endpoint 0* della periferica.

La sequenza di informazioni che transita lungo la *pipe* è suddivisibile in sequenze più brevi di bit dette *campi*. I campi si combinano dando luogo ai *pacchetti*. Ci sono tre tipi di pacchetti: *token*, *data* e *handshake*, al quale se ne aggiunge un quarto che viene indicato come *special*. I *token* sono pacchetti "di servizio" costituiti da una successione di 24 bit; essi non contengono alcuna informazione destinata alla periferica o prodotta da quest'ultima, ma servono per rendere operativa la comunicazione. I *token* si suddividono in 4 sottotipi:

- **Token di tipo In:** la sua presenza indica che il PC vuole ricevere un dato dalla periferica;

- **Token di tipo Out:** indica che la periferica vuole trasmettere un dato;

- **Token di tipo SOF (start of frame):** è un particolare pacchetto che transita lungo la connessione USB ogni millesimo di secondo; serve in sostanza per

segnalare che il collegamento è attivo;
- **Token di tipo Setup:** è utilizzato per inizializzare la periferica o l'*hub* collegato alla porta USB.

Indipendentemente dal suo tipo, un *pacchetto* comincia sempre con il campo chiamato *sync*, il cui scopo è quello di sincronizzare il trasmettitore ed il ricevitore; a livello hardware, questo campo viene sfruttato per la sincronizzazione del PLL contenuto in ciascuna interfaccia USB. Il campo *sync* è seguito dal campo chiamato *packet identifier* o *PID*. Il *PID* consente ai dispositivi USB di capire che tipo di pacchetto stanno ricevendo; il *PID* è costituito da 8 bit: solo i primi 4 identificano il tipo di pacchetto, gli altri 4 sono i primi negati e vengono utilizzati per verificare che non ci siano problemi di trasmissione. Ad esempio il *PID* di un pacchetto SOF è 11010010, il *PID* di un pacchetto IN è 00011110.

Quasi tutti i pacchetti terminano con 5 bit che costituiscono il campo *CRC*. Questi bit servono per controllare la qualità della ricezione; infatti essi vengono confrontati con altri 5 bit calcolati secondo un algoritmo piuttosto complesso dal ricevitore; nel caso essi non siano uguali significa che durante la trasmissione qualcosa non ha funzionato per cui il pacchetto ricevuto contiene degli errori. Il metodo *CRC*, acronimo di *cyclic redundancy check* cioè con-

trollo a ridondanza ciclica, è assai usato nel campo della trasmissione digitale; rientra nei metodi a correzione di errore, vale a dire che se si verifica un errore i bit aggiuntivi introdotti da questo metodo sono in grado, oltre che di rilevarlo, anche di correggerlo. Esistono metodi più semplici, come il classico controllo di parità, il quale, su una sequenza di bit, può solo indicare la presenza di un errore, ma non è in grado di dare informazioni su come correggerlo.

USB VIDEO ADAPTER

Vediamo ora un esempio di periferica USB, recentemente apparsa sul mercato: l'**USB video adapter (figura 3)**, già disponibile presso la ditta Futura Elettronica (Tel. 0331/576139). Si tratta di uno strumento in grado di acquisire un segnale da qualunque sorgente video PAL o NTSC: telecamere, videoregistratori, ricevitori satellitari. Le immagini "catturate" possono essere visualizzate sul PC, memorizzate in un file, elaborate e via scorrendo. La prima cosa che sorprende sono le dimensioni del tutto: si tratta di una scatoletta nera di 8,6 x 3,0 x 2,0 cm, con un LED rosso ed un pulsante (vedi **figura 4**), dalla quale esce il cavo che si connette alla porta USB ed altri due cavettini che consentono il collega-

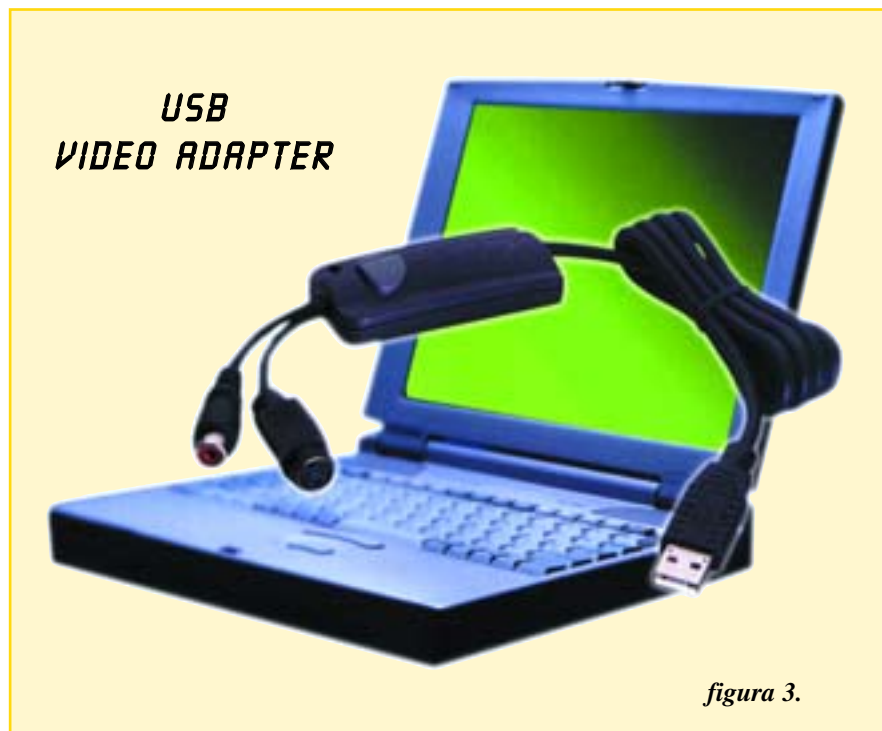


figura 3.

mento con la sorgente video: è disponibile sia l'ingresso PAL (tramite spinotto RCA) che l'ingresso S-VHS (tramite spinotto S-DIN): quest'ultimo è utile nel caso vogliate utilizzare un camcorder dell'ultima generazione (Hi-8, DV). La seconda cosa che salta all'occhio è la mancanza di un alimentatore; le periferiche USB sono autoalimentate e questa non fa eccezione. Il video adapter è corredato di un CDROM contenente i driver per Windows 95 (OSR 2) e Windows 98 ed i programmi di gestione: si tratta di Mr Photo Gold 1.2 e AVREC Capture Tool.

Il primo è un pacchetto di software per il ritocco fotografico; le immagini acquisite dall'USB Video Adapter possono essere trasformate in un file grafico (sono possibili moltissimi formati differenti: jpeg, gif, tiff, bmp...) ed elaborate creando effetti veramente interessanti. Interessante è la possibilità di creare un album completo di fotografie a partire da fotogrammi acquisiti tramite il video adapter; molto utili le funzioni che consentono di migliorare le immagini di scarsa qualità.

AVREC Capture Tool si presenta con molte meno opzioni ma è pressoché immediato da utilizzare. Esso consente di vedere "in diretta" in una finestra quanto prodotto dalla sorgente video collegata al video adapter e offre due semplici ma importantissime funzionalità:

- Salvataggio in un file dell'immagine visualizzata;
- Creazione di un filmato a partire dal segnale in ingresso.

In questo caso, se il vostro PC è dotato di scheda audio, collegandovi l'uscita audio del vostro camcorder o VCR, potete anche aggiungere una colonna sonora. Il filmato risultante sarà contenuto in un file .AVI, che può essere letto dal consueto lettore multimediale presente in tutte le versioni di Windows.

E' anche possibile aprire un piccolo pannello di controllo che vi mette a disposizione i comandi tipici di un televisore quali la regolazione di contrasto, luminosità, saturazione del colore.

Grazie ad AVREC Capture Tool si può pensare di utilizzare il video adapter per vedere la TV sullo schermo del PC: l'unico inconveniente è che non è possibile allargare la finestra a tutto scher-



figura 4.

mo e le immagini danno la sensazione di muoversi a scatti: ciò è probabilmente dovuto alla velocità di comunicazione lungo il bus USB; le specifiche del video adapter parlano di 8 Megabit al secondo.

Terminiamo la presentazione di questo gioiellino tecnologico con qualche nota relativa alla sua installazione: molto probabilmente sarà necessario che recuperiate il CDROM di installazione del vostro sistema operativo, fornitovi all'acquisto del PC.

La prima operazione da compiere è quella di installare i driver della nuova periferica: a questo scopo dovete inserire il CDROM fornito con il video adapter e avviare il programma \USB Video Adapter\PC Driver\Setup.exe; non fate riferimento al manuale che trovate nella confezione poiché contiene qualche imprecisione.

Al termine dell'installazione vi verrà chiesto di collegare il video adapter o, nel caso fosse già collegato, di scollegarlo e ricollegarlo. A questo punto un messaggio vi invita ad uscire da Windows e rientrare. La cosa ha un po' sorpreso chi vi scrive, poiché una periferica USB gestita da un sistema opera-

tivo *Plug and Play* non dovrebbe comportarsi così: siamo tuttavia agli albori di questa tecnologia, per cui la sensazione è che anche Windows 98 abbia ancora qualche limitazione.

Comunque, una volta riavviato il computer, se è tutto OK apparirà una finestra indicante che è stato rivelato un nuovo hardware e che è in corso l'installazione dei driver necessari.

E' a questo punto che, molto probabilmente, vi verrà chiesto di inserire il CDROM di installazione di Windows; se non succede non è il caso di preoccuparsi: abbiamo constatato che molti PC contengono una sottodirectory di c:\windows che contiene la copia del CDROM di installazione; in tal caso i driver verranno copiati da tale directory e non dovete fare null'altro.

Per verificare il funzionamento del tutto, aprite AVREC Capture Tool; nel caso qualcosa non funzioni apparirà dopo pochi istanti il messaggio di periferica video non presente; altrimenti, vedrete una finestra con sfondo nero, nella quale verrà visualizzato il segnale video non appena collegherete una sorgente al vostro video adapter.

Non ci dilunghiamo sull'installazione di Mr. Photo, che è identica a quella di una comunissima applicazione per Windows. Fate solo attenzione perché tutto il software e tutte le installazioni sono in lingua inglese.

Qualora vi venga segnalato che non è stata trovata la periferica di acquisizione video ma nel contempo non avete avuto nessun altro problema in fase di installazione, vi consigliamo di dare un'occhiata al setup del BIOS del vostro PC, setup richiamabile all'atto dell'accensione della macchina. Molti BIOS hanno un'opzione per abilitare o

PIN OUT USB

1	Vcc
2	Data -
3	Data +
4	GND

disabilitare le porte USB. Se non ne avete mai fatto uso è probabile che l'opzione sia disabilitata, anche se il motivo non ci è chiaro.

Fate comunque riferimento al manuale d'uso del vostro PC.

MICROCONTROLLORI CON INTERFACCIA USB

Avrete sicuramente notato che il funzionamento dell'interfaccia USB è piuttosto complesso. Non è praticamente pensabile progettare una periferica dotata di interfaccia USB senza ricorrere ad un microcontrollore; molti costruttori di processori single-chip stanno immettendo sul mercato nuovi dispositivi in grado di gestire a livelli più o meno sofisticati un collegamento con la porta USB.

E' il caso di Microchip che ha aggiunto alla serie PIC, di cui avrete sicuramente avuto notizia, due nuovi processori: si tratta del **PIC 16C745** e del **PIC 16C765**; al momento in cui scriviamo i due dispositivi sono contrassegnati come *future product*: dunque dovrebbero fare la loro comparsa a breve. La loro peculiarità è appunto

CARATTERISTICHE TECNICHE PIC16C765

- **Massima frequenza di funzionamento a 24MHz**
- **Tensione di alimentazione da 4.35 a 5.25V**
- **3 timer interni**
- **2 moduli PWM con funzioni di capture e compare**
- **1 convertitore A/D multicanale a 8 bit**
- **PSP (Parallel Slave Port) (solo su PIC 16C765)**
- **22 (PIC 16C745) o 33 (PIC 16C765) porte di ingresso/uscita**
- **USART (Universal Sync/Async Receiver Transmitter)**

data dalla presenza di 3 pin dedicati all'interfaccia USB.

Al loro interno sono inoltre presenti 64 byte di RAM dedicata alla realizzazione del buffer necessario al funzionamento dell'USB. Come sempre, trattandosi di processori della serie PIC, il set di istruzioni è limitato a 35 operazioni; la gestione dell'USB avviene scrivendo e leggendo alcuni registri dedicati del micro ma per svincolare chi deve scrivere un programma dai complessi dettagli del protocollo USB, Microchip fornisce una libreria di funzioni standard USB; il tutto è presenta-

to in modo estremamente esauriente nel datasheet dei due microcontrollori in esame, disponibile al sito www.microchip.com.

I 3 pin sono nominati D+, D- e Vusb. I primi due si occupano della trasmissione e ricezione dei dati, mentre su Vusb è normalmente presente una tensione di 3.3V.

Questa tensione è utile per l'alimentazione di 2 resistenze esterne di pull-up che consentono di tenere a livello logico alto il segnale presente alla porta USB; i pin D+ e D- sono infatti realizzati come open drain.

WWW.ARTEK.IT

Tie Pie Engineering

Oscilloscopio - Voltmetro - Frequenzimetro
Registratore - Spectrum Analyzer

HS 801

100 MHz - 8 Bit
32/64 Kb Ram
2 canali
Input max 80 V 1:1
Band width 50 MHz
Connessione LPT
Software Win e Dos

HS 801 AWG

Anche con generatore forme d'onda
programmabile a 10 bit

HP2

In 5 modelli da 1-2-5-10-20 MHz
8 Bit - 400 V Rms,
un canale 32 Kb Ram
Band width 2 MHz
Connessione LPT
Software Win e Dos

HS 2

200 KHz - 12 Bit
32/64 Kb Ram
2 canali
Input max 80 V 1:1
Band width 100 KHz
Connessione LPT
Software Win e Dos

Jobmatch

Logic Analyzer da 8 e 16 canali
Campionamento a 200 MHz

Annie 200p

200 MHz - 8 canali
16 Kb RAM per canale
Trigger multifunzione
Connessione LPT
Cursori (X, Y, Z e T)
Band Width 30 MHz
Software Windows

Logic 3p

200 MHz - 16 canali 128 Kb
di RAM per canale
Trigger multifunzionale
Pre-post Trigger variabile
Livello soglia variabile
Ingresso per clock Ext.
Data Logger digitale

Collegamento su LPT
Cursori (X, Y, Z e T)
Band Width 40 MHz
Software Windows

Artek

Spectrum Sniffer - Ricevitore - Radio AM FM
Memory Scanner

Radio Lab

Ricevitore RF
Da 50 a 850 MHz
AM FM wide-narrow
Connessione al PC
su LPT o RS 232
I2C bus disponibile
Uscita audio - line
Software Windows

- ETC -

M 621

Oscilloscopio + FFT
Due canali 50 MS/s real time
5 GS/s su ripetitivo
Band width 150 MHz
Da 10 mV a 5V/div.
Software Windows
Due versioni:
- Floppy disk 5 1/4"
- Esterna

M 321

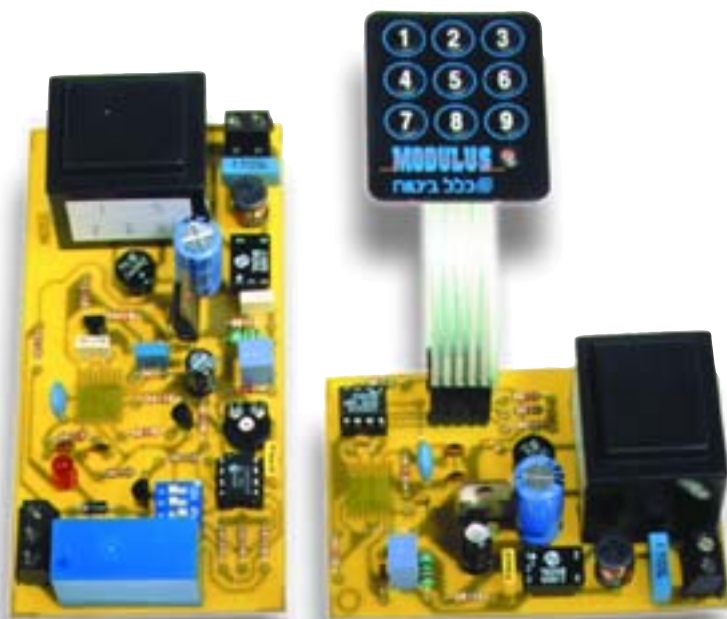
Generatore di forme d'onda
analogiche e digitali
8 Kb di Ram, Campionamento
fino a 20.480 MHz
Uscita Freq. 2, 56 MHz
Editor analogico e matematico
2 uscite analogiche programmabili
16 uscite digitali programmabili
Software Windows

ARTEK ELECTRONIC SOLUTIONS S.N.C.

VIA CORRECCHIO 142 - 40026 SASSO MORELLI - IMOLA (BO) ITALIA TEL. +39 0542 55900 - FAX +39 0542 55488 - ON LINE 8.30-12.30 dal lunedì al venerdì
HTTP : // WWW.ARTEK.IT - E-MAIL : ARTEK@ARTEK.IT

Telecomando ad onde convogliate ad 8 canali

di Fabrizio Ciani

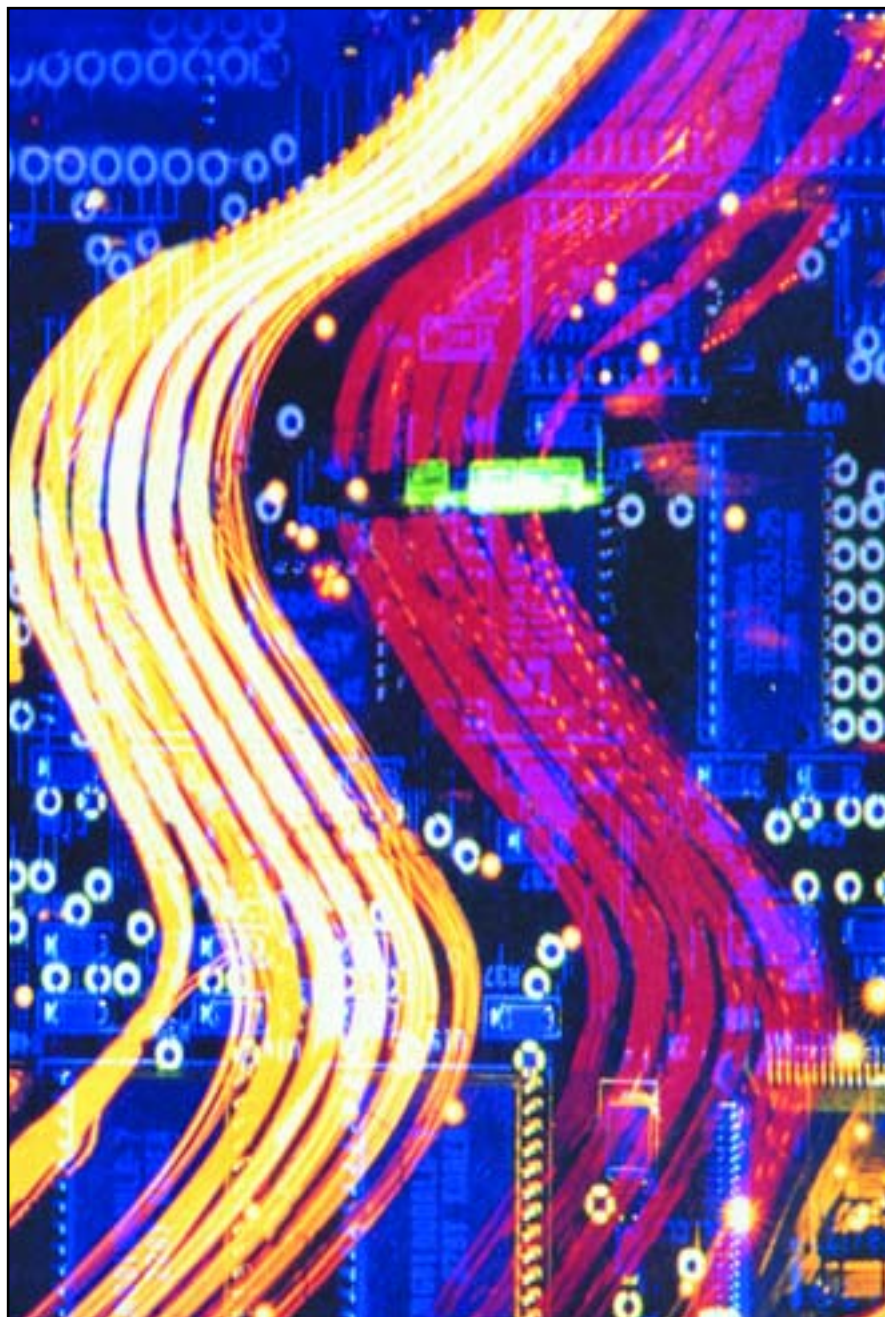
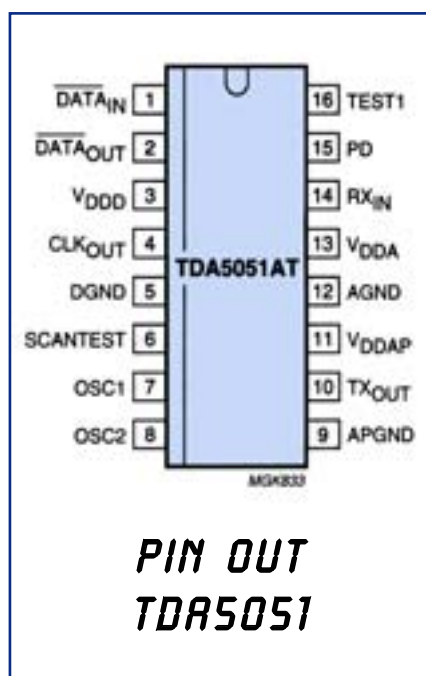


Controllo a distanza ad onde convogliate, composto da trasmettitore e ricevitore codificato così da evitare gli effetti delle interferenze presenti nella rete elettrica. Una tastiera permette di attivare a distanza fino ad 8 riceventi, quindi altrettanti carichi. Un codice d'accesso impedisce agli estranei l'utilizzo del TX.

Pensando alla rete elettrica fornita dall'ENEL ci vengono in mente le luci, le prese di corrente e tutto quanto funziona sfruttando l'energia che questa rete porta alle nostre case. Risulta perlomeno difficile pensare che, attraverso i cavi elettrici, sia possibile aprire dei cancelli, comandare porte automatiche, accendere luci o comunicare con altre persone. Eppure da tempo esistono apparati di telecomando che si servono delle linee di distribuzione domestica per inviare segnali digitali o analogici; questo sistema viene anche utilizzato, da decine d'anni, nei sistemi di comunicazione ferroviari: infatti i "telefoni" dei treni comunica-

no proprio sfruttando i conduttori dei 3.000 Vcc (filo aereo e rotaie) sovrapponendovi il segnale audio da trasmettere che viene ricevuto tramite appositi circuiti ricevitori. Questi non sono altro che i "genitori" degli attuali interfonni domestici che possiamo trovare in qualsiasi negozio specializzato. Questo tipo di trasmissione viene comunemente detta "*ad onde convogliate*" in quanto sfrutta la possibilità di inviare un segnale unitamente alla portante a 50 Hz della rete elettrica semplicemente modulandolo ad una frequenza ben più alta così da essere facilmente riconoscibile in fase di ricezione; si riesce quindi a *convogliare* due segnali sullo

stesso canale di comunicazione. L'attuale tecnologia e miniaturizzazione dei componenti elettronici ha segnato un'evoluzione anche nei sistemi che utilizzano, appunto, le onde convogliate, ponendo sul mercato integrati specifici per la rice-trasmissione di dati, adatti quindi per la comunicazione tra unità intelligenti, apparati informatici, e soprattutto telecomandi; un valido esempio è il modem da rete TDA5051, prodotto dalla Philips e capace di inviare e ricevere dati in simplex utilizzando una modulazione d'ampiezza con una portante

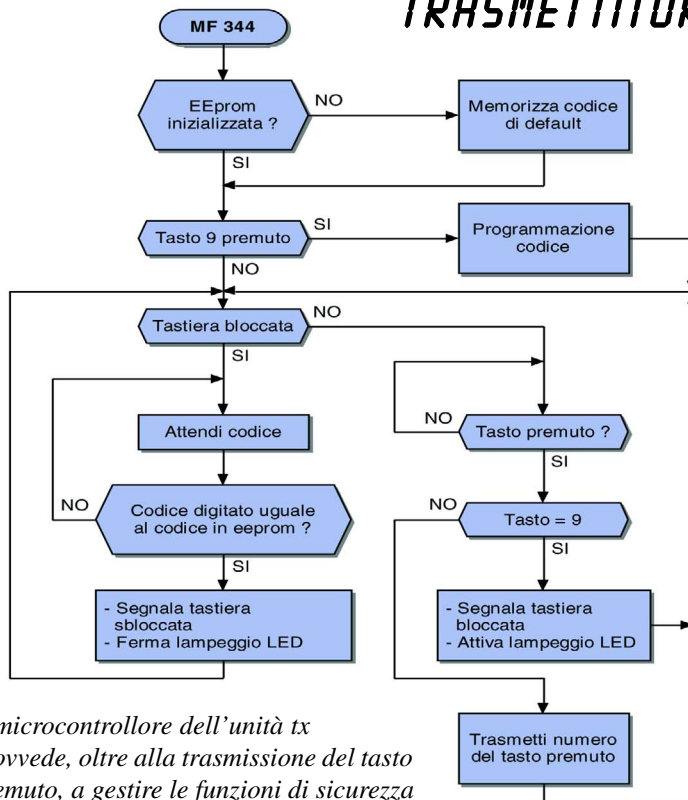


tipica di 115 KHz. Si tratta di un integrato destinato specificatamente alle applicazioni di comunicazione o comando a distanza tramite i fili della rete; è molto affidabile ma delicato, quindi richiede un'interfaccia ben studiata e capace di trasferire la portante modulata con la massima efficienza, garantendo anche una perfetta soppressione dei disturbi e dei salti di tensione inevitabilmente presenti sulla linea a 220

volt. Dopo la nostra prima applicazione del TDA5051, proposta nel settembre 1998, siamo riusciti a perfezionare tale interfaccia realizzando una nuova versione; oggi siamo in grado di presentarvi un sistema di telecomando ad onde convogliate, decisamente più prestante, preciso ed affidabile, composto da un trasmettitore ed un massimo di 8 ricevitori, ciascuno comandabile ed indirizzabile sepa-

ratamente. Per rendere più sicuro ed esclusivo ogni comando, eliminando l'interferenza di tutti i disturbi presenti sulla tipica linea elettrica domestica, abbiamo implementato un protocollo di comunicazione proprietario che si basa sul concetto per cui ogni comando deve essere composto da tre byte: il primo identifica l'header del messaggio, il secondo viene suddiviso in due nibble uguali che indicano il codice del

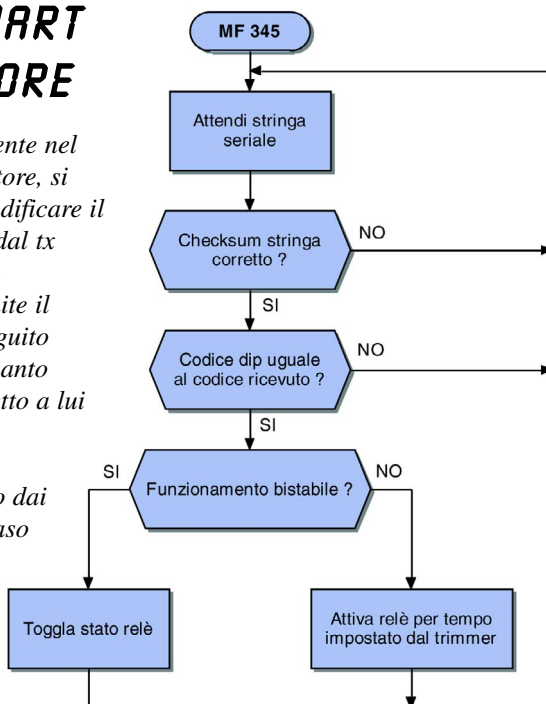
FLOW CHART TRASMETTITORE



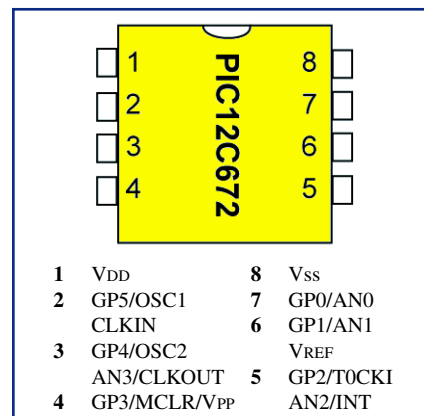
Il microcontrollore dell'unità tx provvede, oltre alla trasmissione del tasto premuto, a gestire le funzioni di sicurezza date dal blocco tastiera. In questo caso occorre digitare un codice a 4 cifre (memorizzato nella EEPROM del micro) per ripristinare il normale funzionamento.

FLOW CHART RICEVITORE

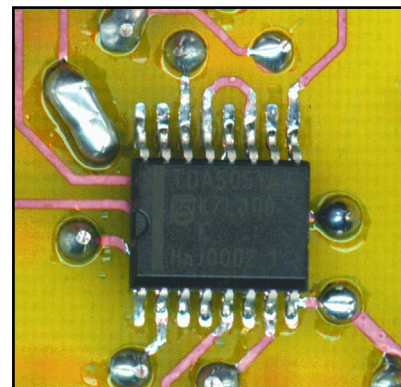
Il software presente nel micro del ricevitore, si incarica di decodificare il segnale inviato dal tx verificandone la correttezza tramite il checksum; di seguito controlla che quanto ricevuto sia diretto a lui confrontando il codice letto con quello impostato dai dip-switch. In caso affermativo provvede ad attivare il relè in funzione della posizione del trimmer R12.



tasto premuto e il terzo byte rappresenta un checksum di controllo. La gestione del suddetto protocollo viene realizzata con l'ausilio di un microcontrollore PIC12C672 per l'unità trasmittente ed un altro per la ricevente; il primo ha il compito di generare la stringa inviata lungo la rete, mentre il secondo deve decifrare il comando ed agire di conseguenza. Essendo il sistema proposto composto da un trasmettitore ad 8 canali e fino ad otto ricevitori ad un canale, è necessario che ogni ricevitore

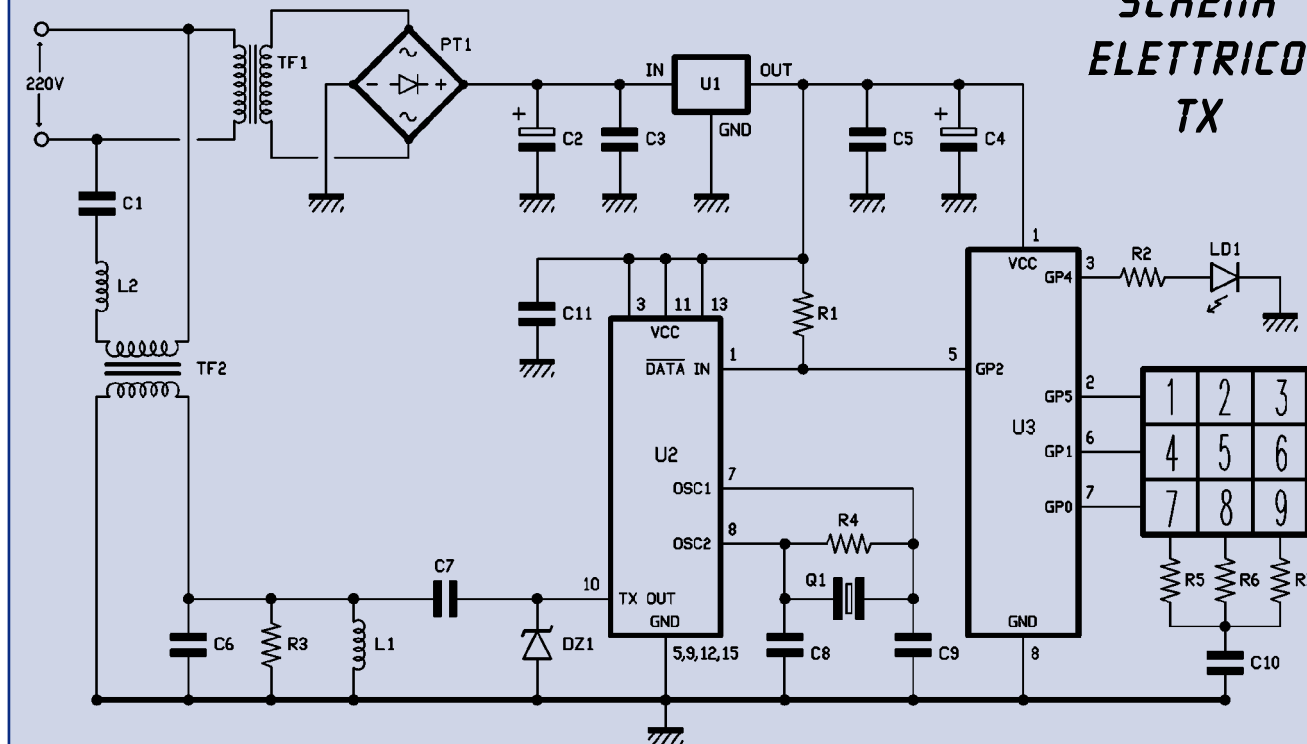


sia impostato per essere abbinato ad uno specifico canale. La procedura di identificazione si effettua semplicemente impostando, sul ricevitore, il numero del canale desiderato tramite tre dip switch (vedi tabella presentata in queste pagine). Il ricevitore così impostato attiverà la propria uscita solamente se la stringa di comando presente in linea e proveniente dal TX conterrà il codice del canale prescelto. Nessuno vieta, comunque, che due RX



**TDA5051
IN SMD**

SCHEMA ELETTRICO TX



presentino lo stesso codice: si attiveranno in modo simultaneo. Il ricevitore, inoltre, può essere impostato con uscita monostabile o bistabile a seconda dell'impostazione data ad un trimmer. Il relè utilizzato consente di alimentare carichi elettrici che lavorano ad un massimo di 250 Vac e che assorbono fino a 10 ampère, siano essi motori, trasformatori, apparecchi elettronici, lampade, ecc. Per conoscere in maniera più approfondita il sistema

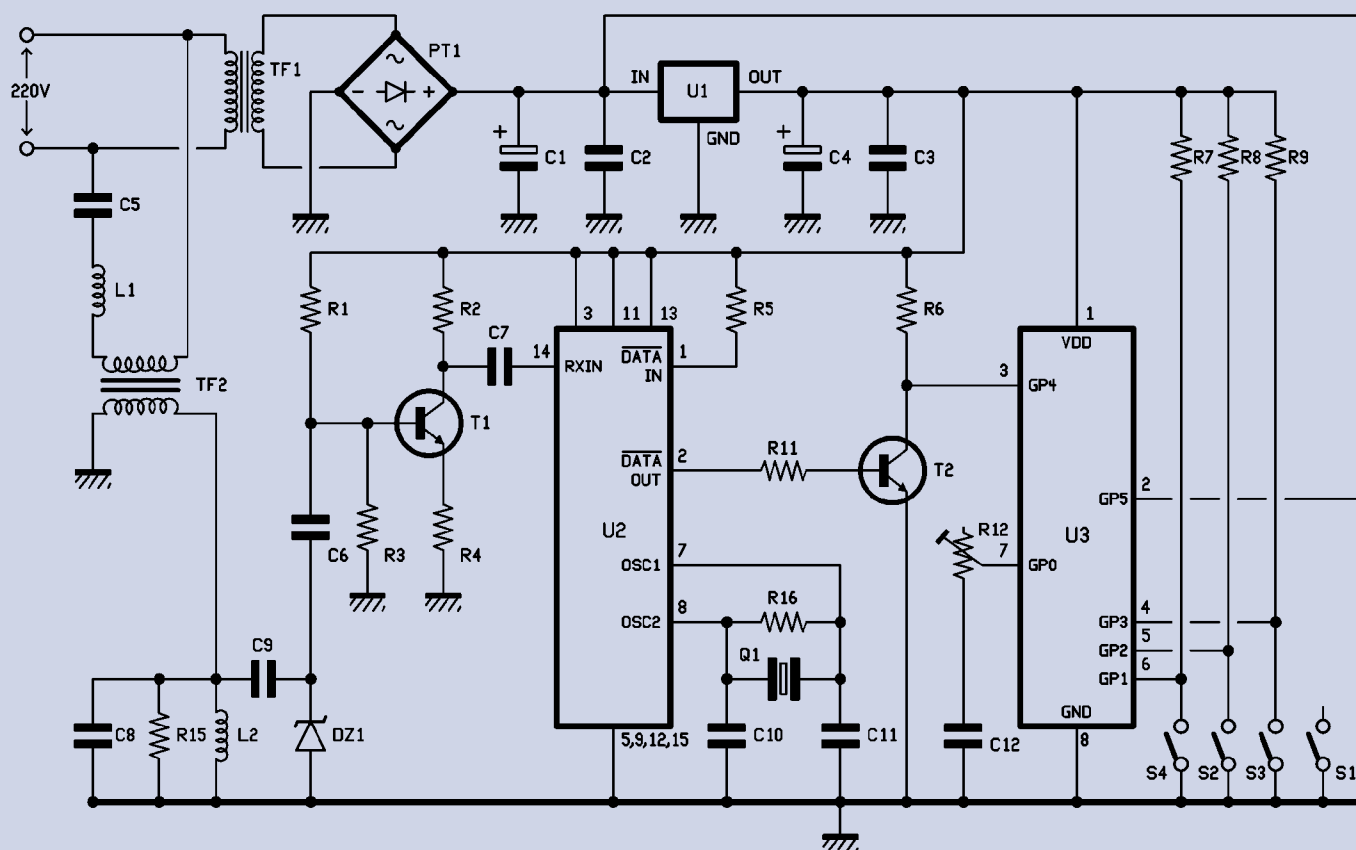
proposto bisogna richiamare la teoria di funzionamento del modem integrato TDA5051 della Philips. Si tratta di un chip dual-in-line disponibile in versione SMD a 16 piedini, contenente un completo modulatore / demodulatore d'ampiezza (ASK = Amplitude Shift Keying) operante in simplex fino ad una velocità di 1200 baud (da 600 a 1200, per la precisione) e comandabile con livelli logici a formato TTL. La frequenza di controllo dell'ingresso del

modem deve essere tale da garantire livelli logici alti possibilmente non più brevi di 1 ms mentre la frequenza portante del segnale da trasmettere può essere impostata, utilizzando quarzi differenti, da 95 a 150 KHz. Nel nostro progetto, utilizzando un quarzo da 7.37 MHz abbiamo fissato la frequenza a 115 KHz. Ovviamente per funzionare correttamente ogni ricevitore deve essere "accordato" alla stessa frequenza del trasmettitore.

IL CHIP TDA5051A DELLA PHILIPS E LE ONDE CONVOGLIATE

Il chip utilizzato nel nostro progetto (TDA5051A) consente di inviare e ricevere un segnale tramite la linea della rete a 220 V; si tratta di un modulatore-demodulatore d'ampiezza operante da 600 a 1200 baud. La frequenza della portante da modulare in AM è sinusoidale (sinusoide sintetizzata) ed è generata usando come base la forma d'onda prodotta da un oscillatore interno, controllato dal quarzo collegato tra i piedini 7 ed 8: un divisore per 64 riduce la frequenza iniziale ricavando appunto quella della portante, il quarzo deve essere scelto accuratamente considerando questo dettaglio. Ad esempio, per avere un'onda modulata a 115 KHz occorre un quarzo da 7,36 (7,375) MHz, mentre per ottenere una portante a 125 KHz il valore deve essere 8 MHz esatti; per spingersi al massimo valore ammesso, cioè 150 KHz, servirebbe un oscillatore da 9,6 MHz. L'ingresso di modulazione è al piedino 1 (riferito al 5, massa digitale) e deve ricevere segnali a livello 0/5 V (TTL) della durata minima di 1 ms: è interessante notare che quando il predetto input è ad 1 logico la portante smette e viene attivato il canale di ricezione, infatti il TDA5051A funziona esclusivamente in modalità half-duplex. La modulazione è dunque del tipo on / off, cioè presenza / assenza di segnale. In ricezione, i dati demodulati escono dal piedino 2 rispetto alla solita massa (pin 5) sotto forma di impulsi digitali a livello TTL.

SCHEMA ELETTRICO RICEVITORE



L'UNITA' TRASMITTENTE

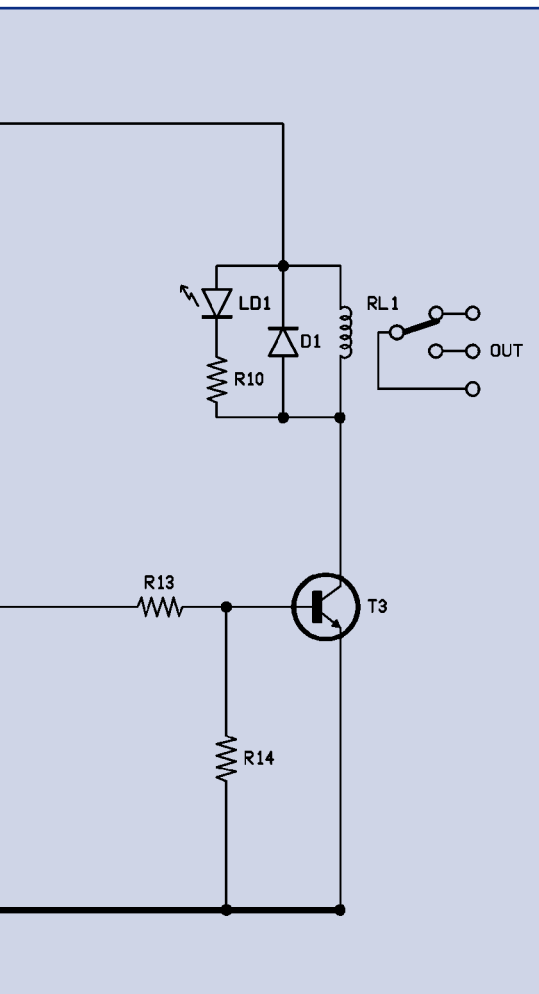
Il trasmettitore può essere scomposto in quattro blocchi funzionali, che sono l'interfaccia di linea AT, il modem, il microcontrollore e l'alimentatore; l'interfaccia di linea, realizzata con particolare cura per garantire il migliore trasferimento della portante modulata in entrata ed in uscita, impiega un trasformatore d'accoppiamento (TF2) ed una

serie di condensatori e bobine necessari a filtrare disturbi impulsivi di ogni genere, compresi quelli introdotti lungo i fili della rete dalla commutazione di carichi fortemente induttivi quali i motori elettrici o i reattori dei tubi al neon. In particolare, L2 e C1 formano un circuito risonante serie, accordato alla frequenza della portante (a circa 115 KHz) che deve sopprimere sostanzialmente i 50 Hz della rete, evitando che si presentino ai capi dell'av-

volgimento di TF2. A valle del trasformatore vi è un circuito antirisonante con resistenza di limitazione (C7, R3, L1) accordato anch'esso a 115 KHz, e che serve ad attenuare tutte le componenti di disturbo eventualmente sfuggite al primo filtro ed a TF2. Lo scopo di entrambi i circuiti accordati è esclusivamente quello di abbattere eventuali picchi di tensione che potrebbero danneggiare il driver di uscita del modem integrato; una protezione aggiuntiva è data dal diodo Zener DZ1 che interviene quando la tensione presentata al piedino 10 supera i 5,6 volt. Per ciò che riguarda il blocco relativo al modem bisogna precisare che il TDA5051 viene utilizzato in modo unidirezionale in quanto, avendo bisogno di un telecomando, è sufficiente che l'unità trasmittente generi un segnale diretto alle ricevanti. Il piedino di uscita della portante (10) è collegato direttamente al condensatore C7, utile per il disaccoppiamento in continua dal trasformatore, mentre l'input dei dati modulanti (pin 1) è pilotato direttamente dal micro-



Il trasmettitore montato e collaudato. Le sue ridotte dimensioni consentono il collocamento all'interno di una scatola di derivazione standard.



standby). Il quarzo Q1 è collegato secondo lo schema consigliato dalla Casa, cioè con i due condensatori di compensazione (C9 e C10) verso massa e la resistenza R4 in parallelo. Passiamo adesso ad un blocco ugualmente importante, che è quello centrato sul microcontrollore U3: è il cervello del telecomando, perché svolge tutte le funzioni relative alla gestione dell'interfaccia con l'utente, all'invio dei comandi, ed alla programmazione del codice d'accesso. Infatti, per elevare la sicurezza d'uso del sistema abbiamo previsto che l'invio di comandi verso le riceventi sia possibile solo dopo aver introdotto una serie di 4 cifre, necessaria allo sblocco del trasmettitore; il codice consente di lavorare fino a

tente. Si noti che i tasti da 1 ad 8 servono sia per ottenere l'accesso digitando il codice, che per inviare i comandi, mentre il 9 si usa esclusivamente per accedere alla procedura automatica di cambio del codice d'accesso, e per reinserire la protezione dopo aver finito di lavorare. Dopo l'accensione, il software inizializza gli I/O impostando GP2 (pin 5) come uscita delle stringhe di comando, GP4 come uscita di controllo del led, mentre GP0, GP1 e GP5 diventano linee bidirezionali utilizzate per leggere la tastiera a matrice. Per capire come avviene la lettura della tastiera con soli tre fili rimandiamo all'articolo "Come leggere 16 tasti con 4 fili" pubblicato su *Elettronica In N. 43* che spiega questo particolare meto-



Nel ricevitore è stata prevista una morsettiera a 3 poli così da utilizzare senza alcun problema indifferente il contatto NA che l'NC del relè.

controllore, che gli fornisce, ad ogni richiesta di trasmissione, una stringa contenente in codice da trasmettere. L'alimentazione di 5 volt è applicata ai piedini 3 (Vdd logica), 11 (positivo driver d'uscita) e 13 (positivo sezione analogica) rispetto a massa (piedini 5, 9, 12). Nella nostra applicazione non usiamo la funzione di Power-Down, perciò l'integrato è sempre acceso: infatti il piedino 15 (PD) è fisso a zero logico (posto ad 1 metterebbe il chip in

quando non viene premuto il tasto 9, con il quale si reinserisce la protezione prima di abbandonare la postazione. Da questo momento e fino a quando non si reintroduce il codice, l'uso del telecomando è inibito. Tutto risulta più chiaro osservando i flow-chart proposti in queste pagine. Tutti i comandi vengono impartiti dalla tastiera a matrice collegata ai piedini 2, 6, 7, del microcontrollore, tastiera che, insieme al led LD1 compone l'interfaccia verso l'u-

do di gestione della tastiera. E' comunque un sistema già adottato parecchie volte e dovrebbe essere diventato patrimonio comune di tutti gli appassionati. Passiamo ora a vedere le due parti principali del funzionamento del software: una riguarda l'apprendimento ed il salvataggio in EEPROM del codice d'accesso di 4 cifre, l'altra è il programma principale che gira in loop in attesa di un comando da tastiera. La scelta della routine da eseguire viene fatta all'ac-



ELETTRONICA GANGI

CONCESSIONARIO KIT

ELETTRONICA

FUTURA ELETTRONICA

G.P.E.

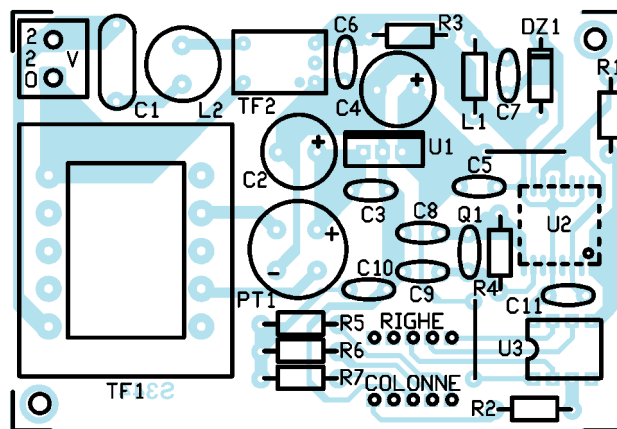
COMPONENTI ELETTRONICI PER HOBBISTI

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

PIANO DI MONTAGGIO DEL TRASMETTITORE

COMPONENTI

R1: 10 KOhm	C7: 1 µF 63VL poliestere
R2: 560 Ohm	C8: 33 pF ceramico
R3: 100 Ohm	C9: 33 pF ceramico
R4: 2,2 MOhm	C10: 100 nF multistrato
R5: 100 Ohm	C11: 100 nF multistrato
R6: 1,5 KOhm	L1: 22 µH impedenza
R7: 2,2 KOhm	L2: 47 µH impedenza
C1: 47 nF 250VL poliestere	DZ1: zener 6,8V
C2: 1000 µF 25VL elettrolitico	U1: 7805 regolatore
C3: 100 nF multistrato	U2: TDA5051A
C4: 100 µF 25VL elettrolitico	U3: PIC12CE674 programmato (MF344)
C5: 100 nF multistrato	Q1: oscillatore 7.37 MHz
C6: 100 nF 63VL poliestere	PT1: ponte raddrizzatore



TF1: trasformatore
220V / 15V da c.s.
TF2: trasformatore
accoppiatore
TST: tastiera a membrana

Varie:
- zoccolo 4 + 4;
- morsetteria 2 poli;
- strip 5 poli (2 pz.);
- stampato cod. S344.

censione del microcontrollore testando la condizione della tastiera, ed in particolare quella del tasto 9: se questo viene trovato premuto, vuol dire che l'utente ha chiesto di entrare nel procedimento di introduzione di un nuovo codice, dunque si avvia la rispettiva fase, confermata dal rapido lampeggio del led; si possono introdurre le 4 cifre, digitandole una ad una. Ad ogni tasto premuto LD1 fa 2 lampeggi per comunicare all'utente di aver ricevuto la cifra, quindi si spegne fino a che non si agisce su un altro tasto. Il codice può essere scelto a piacimento: l'unica condizione è che non deve contenere il 9, poiché questo tasto è quello che, introduce l'ultima cifra, fa terminare la procedura. Al termine dell'apprendimento, il led si spegne per qualche istante confermando il salvataggio del nuovo codice poi riprende a lampeggiare rapidamente; da questo momento il micro entra nella procedura di normale funzionamento.

COME SBLOCCARE LA TASTIERA

Al termine del lungo lampeggio (circa 2 secondi) dell'LD1, il led si spegne per un secondo, confermando l'entrata nella situazione di tastiera bloccata, quindi inizia a pulsare rapidamente finché non viene premuto un tasto; in que-

sto caso il diodo fa un solo lampeggio e poi si spegne, fino a quando non viene digitata la seconda cifra; e così via fino al completamento del codice di quattro cifre. A questo punto il microcontrollore confronta il codice inserito con quello mantenuto nella EEPROM di caratterizzazione (codice caricato in fase di apprendimento) e, se il confronto dà esito positivo si ha il libero accesso all'invio dei comandi da tastiera (tastiera sbloccata); se invece le cifre introdotte differiscono dal codice memorizzato, il led riprende a lampeggiare rapidamente e occorre ritentare e digitare nuovamente il codice.

Quindi quando il led appare spento la tastiera risulta funzionante e la pressione di un tasto da 1 a 8 provoca l'invio del relativo comando; al contrario se il led lampeggia significa che la tastiera è bloccata.

Detto questo, vediamo cosa accade nella modalità di comando. Premuto un tasto qualsiasi (compreso tra 1 e 8) il microcontrollore emette serialmente una stringa di 3 byte, contenenti il codice caratteristico ed il numero del canale a cui il comando è diretto: il byte iniziale è un header fisso, e vale 10101010 in binario (170 decimale) ovvero AA in formato esadecimale; è una sorta di sincronismo che, ricevuto dal modem del modulo RX, indica al microcontrollore di iniziare la decodifi-

ca dei dati. Il byte centrale è formato da due nibble di 4 bit l'uno, che esprimono, in forma binaria, il numero del tasto premuto e quindi del canale da attivare: per esempio, supponiamo di premere il tasto 8, il corrispondente valore a 4 bit è 1000; dunque, il secondo byte sarà 10001000, cioè il numero del canale ripetuto due volte. L'ultimo byte della stringa è l'OR esclusivo dei primi due byte, ed è sostanzialmente una sorta di checksum con il quale il ricevitore può



accertare con maggiore precisione eventuali errori di comunicazione.

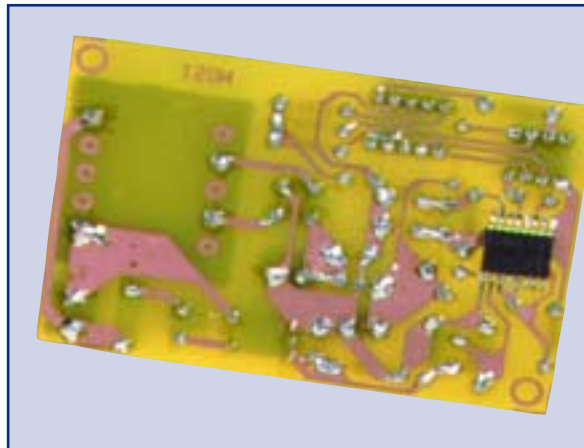
L'ultima parte del circuito da analizzare riguarda la sezione di alimentazione: il tutto funziona con la tensione di rete, giacché dispone di un trasformatore (TF1) che riduce i 220 volt a 12 V, rad-drizzati mediante il ponte a diodi PT1, e filtrati dai condensatori C2 e C3; un regolatore integrato (il solito 7805) provvede a ricavare 5 volt stabilizzati con i quali funzionano sia il modem che il microcontrollore.

L'UNITÀ RICEVENTE

Analizzando il ricevitore vediamo che anch'esso è composto dalla solita interfaccia di linea, dal modem TDA5051, nonché dalla sezione a microcontrollore alla quale è affidato il compito di gestire il funzionamento dell'unità; completa il tutto l'alimentatore da rete. Riguardo all'interfaccia di linea non vi è molto da dire, poiché è la stessa del trasmettitore: tuttavia, dovendo ricevere il debole segnale passato dal trasformatore e dai circuiti antirisonanti, a valle dell'interfaccia abbiamo inserito un amplificatore di tensione utile ad elevare il livello della portante a 115 KHz; tale ampli è ottenuto con il transistor T1, che funziona nella tipica configurazione ad emettitore comune con resistenza di emettitore.

Il modem funziona in questo caso solo da ricevitore e, per garantire che sia sempre pronto a ricevere la portante, il piedino 1 è stato posto fisso a livello logico alto mediante la resistenza di pull-up R5. Infatti quando Data In è a zero il modem trasmette, mentre può ricevere solo con lo stesso pin 1 a livel-

istor T2; il ruolo di questo transistor è di fare da inverter logico, e serve per ripristinare la fase dei segnali, ovvero per garantire che il PIC venga triggerato dal primo fronte di salita dell'header: infatti, in assenza di portante, il TDA5051 restituisce lo stato alto mentre pone a zero il proprio piedino 2



Il TDA5051 della PHILIPS è un componente SMD e, nel nostro progetto viene montato dal lato rame per facilitarne le saldature. A tal proposito vi invitiamo a prestare la massima cura durante il montaggio così da evitare corti circuiti accidentali.

lo alto. A parte questi dettagli, la configurazione del TDA5051 è identica a quella vista nel trasmettitore, quindi non ci dilunghiamo a spiegare connessioni e significato dei vari piedini. L'unica cosa che ci interessa è che quando tra i due fili della rete si presenta una stringa proveniente dal trasmettitore, i relativi impulsi demodulati sono disponibili tra il piedino 2 (Data Out) dal quale raggiungono l'ingresso del microcontrollore mediante il trans-

quando sente i 115 KHz. La parte sostanzialmente diversa tra il ricevitore ed il trasmettitore è rappresentata dalla sezione a microcontrollore che, ora, andiamo ad approfondire. Al momento dell'accensione vengono inizializzati gli I/O, cosicché GP5 diviene l'unica uscita (comanderà il relè attraverso il transistor driver T3) mentre GP0, GP1, GP2, GP3 e GP4 vengono impostati come ingressi: GP4 è l'input dei dati demodulati dal modem, GP1, GP2 e GP3 leggono lo stato dei dip-switch, e GP0 riceve l'informazione, data in base all'impostazione del trimmer R12, riguardante la modalità di funzionamento dell'uscita (bistabile o impulsiva). La scelta della modalità si effettua tramite un trimmer così da permettere, utilizzando una sola linea I/O, di impostare sia il tipo di funzionamento da attivare che il tempo da utilizzare in caso di modalità monostabile. Il meccanismo sfruttato dal PIC per sapere come attivare il relè di uscita è il solito utilizzato in parecchi progetti già pubblicati e consiste nel controllare il tempo di carica e scarica del condensatore C12, alimentato e scaricato, tramite il trimmer, da impulsi dati mediante il piedino 7. Ruotando il cursore tutto in senso antiorario, ed inserendo perciò la massima resistenza, viene impostata la modalità monostabile con intervalli di circa mezzo secondo. Spostando il

LE SEGNALAZIONI DEL LED

L'interfaccia con l'utente è composta dalla tastiera, mediante la quale si possono svolgere le operazioni di apprendimento del codice e invio dei comandi, e da un diodo luminoso (LD1), incorporato nella tastiera stessa, che provvede a dare le segnalazioni di stato necessarie. Vediamo di riassumerne il significato:

lampeggio iniziale = all'accensione viene emesso un lampeggio lungo 2 secondi, durante il quale può essere premuto il tasto 9 per entrare nella procedura di apprendimento;

lampeggio veloce = si verifica dopo il transitorio d'accensione (indipendentemente dal fatto che ci si trovi in apprendimento o nel normale utilizzo); uscendo dalla procedura di apprendimento del codice d'accesso se si digita un codice errato e abbandonando il modo di invio dei comandi;

singolo lampeggio di 1 secondo = viene emesso dopo l'introduzione della prima cifra del codice d'accesso, quando si tenta di entrare nell'invio dei comandi;

singolo lampeggio breve = viene emesso, durante il modo di invio dei comandi, per confermare la pressione di un tasto; accompagna anche la digitazione di un tasto durante l'introduzione del codice di accesso;

due brevi lampeggi = durante l'apprendimento, seguono la pressione di ogni tasto.

PIANO DI MONTAGGIO DEL RICEVITORE

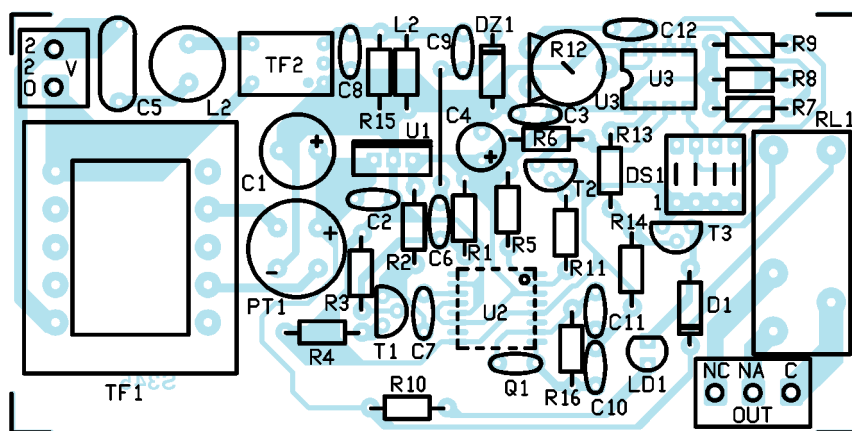
ELENCO COMPONENTI

R1: 150 KOhm
R2: 10 KOhm
R3: 33 KOhm
R4: 1 KOhm
R5: 10 KOhm
R6: 4,7 KOhm
R7: 10 KOhm
R8: 10 KOhm
R9: 10 KOhm
R10: 470 Ohm
R11: 4,7 KOhm
R12: 4,7 KOhm trimmer m.o.
R13: 15 KOhm
R14: 15 KOhm
R15: 100 Ohm
R16: 2,2 MOhm
C1: 1000 µF 25VL elettrolitico
C2: 100 nF multistrato
C3: 100 nF multistrato
C4: 100 µF 25VL elettrolitico
C5: 47 nF poliestere
C6: 10 nF 63VL poliestere
C7: 10 nF 63VL poliestere

C8: 100 nF 63VL poliestere
C9: 1 µF 63VL poliestere
C10: 33 pF ceramico
C11: 33 pF ceramico
C12: 100 nF 63VL poliestere
L1: 47 µH impedenza
L2: 22 µH impedenza
D1: 1N4007 diodo
DZ1: zener 6,8V
T1: BC547B transistor
T2: BC547B transistor

T3: BC547B transistor
U1: 7805 regolatore
U2: TDA5051A
U3: PIC12C672-P
 programmato
 (MF345)
Q1: oscillatore 7.37 MHz
PT1: ponte raddrizzatore
DS1: dip switch 4 poli
RL1: relè 12V 1 sc.
LD1: LED rosso 5mm

TF1: trasformatore
 220V / 15V da c.s.
TF2: trasformatore
 accoppiatore
Varie:
 - zoccolo 4 + 4;
 - morsettiera 2 poli;
 - morsettiera 3 poli;
 - stampato cod. S345.



perno del trimmer verso l'estremo opposto, si riduce man mano la resistenza in serie al condensatore (quindi i tempi di carica/scarica) e si impone una durata di rilascio del relè fino a circa 20 secondi. Oltre a questo limite (per sicurezza ruotando il trimmer completamente in senso orario) l'apposita routine software rileva il minor tempo possibile di carica e scarica, identificando con esso il funzionamento bistabile: pertanto ad ogni identificazione di una stringa di dati proveniente dalla linea elettrica si assiste all'inversione dello stato di RL1. Detto questo passiamo all'analisi dei dip-switch, che sono sostanzialmente tre interruttori con i quali si imposta l'identificativo dell'unità. La tabella visibile nel corso dell'articolo spiega l'impostazione dei dip-switch ed i corrispondenti numeri identificativi.

Per quanto riguarda il funzionamento globale del programma vediamo che, dopo l'inizializzazione e l'assegnazione degli I/O, il main-program gira in loop e non fa altro che aspettare l'arrivo dell'header della stringa da ricevere

che deve essere ovviamente 10101010. Riconosciuto l'header viene letta la parte restante della stringa. Viene fatta l'operazione di OR esclusivo tra il primo byte (header) ed il secondo, e viene confrontato il risultato con il checksum (il terzo byte) ricevuto dalla linea: se il confronto dà esito positivo vuol dire che i dati prelevati dall'uscita



del modem sono riferiti ad un comando valido, mentre in caso contrario si tratta di informazioni errate o affette da troppi disturbi. Nel primo caso il software controlla che i due nibble da 4 bit siano identici tra loro ed uguali all'impostazione dei piedini 4, 5, 6 (che identificano il canale), aggiungendo uno stato logico fisso come quarto bit (zero, in quanto equivale al bit più significativo trasmesso dal TX): se la comparazione dà esito positivo si avvia la subroutine di azionamento del relè. Se è stato impostato il modo impulsivo, GP5 torna a livello basso dopo il tempo preselezionato, mentre se si è optato per la modalità bistabile, il relè resta eccitato: ricadrà all'arrivo di un successivo comando identificato dal software. A riguardo va fatta un'osservazione utile per il corretto utilizzo del sistema: il trimmer viene letto solo all'inizializzazione, cioè subito dopo l'accensione del ricevitore, ragion per cui ogni variazione eventualmente fatta durante il funzionamento non ha alcuna rilevanza; diventerà valida solo spegnendo e rialimentando la scheda.

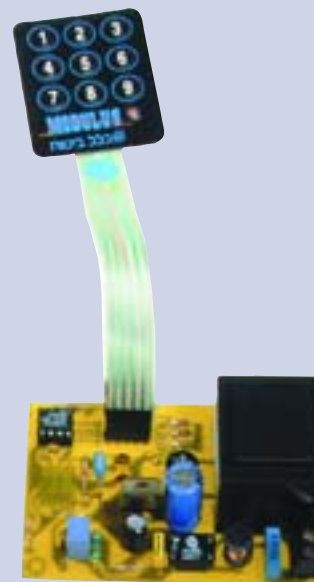
IN PRATICA

Bene, analizzate le unità trasmettente e ricevente, non ci resta che passare alla parte pratica di realizzazione. Innanzitutto va precisato che il telecomando ad onde convogliate nella sua minima configurazione prevede almeno un trasmettitore ed un ricevitore; comunque, gli RX possono essere fino ad otto, perciò dovete realizzare il numero di moduli adatto alle vostre esigenze. Dunque, preparate i circuiti stampati del TX e della quantità di RX che vi serve procedendo per fotoincisione. Incise e forate le basette, la prima cosa da fare è montare i TDA5051, che sono i componenti più bassi e vanno, oltretutto, collocati dal lato delle piste; per ciascun modulo identificate (aiutandovi con i disegni di disposizione componenti) il giusto verso. Procedete saldando i restanti componenti iniziando, come sempre, da resistenze e diodi; sistemate anche il trimmer (sull'RX) e gli zoccoli per i microcontrollori, avendo cura di orientarli come mostrato dai disegni, quindi il dip-switch a 4 vie sul solo ricevitore. Passate ai condensatori (badando al verso indicato per quelli elettrolitici) ed ai transistor e ai quarzi. Collocate i due 7805 ed i ponti raddrizzatori. Sistemate via-via quello che resta per finire con i trasformatori di alimentazione che devono essere del tipo da circuito stampato, entrambi da 1 VA; quanto a quelli di isolamento (TF2) sono degli 1:1 con impedenza di 1 Kohm a 115 KHz. La tastiera adesiva con led incorporato

va connessa mediante due strip di 5 punte a passo 2,54 mm da saldare in corrispondenza delle rispettive piazzole: in esse andranno inseriti i connettori femmina in dotazione ai flat-cable; a tal proposito rammentate che le righe sono i contatti vicini a C10 e C11, e le colonne quelli prossimi al bordo della basetta. Quanto ai flat, quello con il

Prendete i microcontrollori ed introducete i PIC12C672 negli appositi zoccoli facendo attenzione a non piegare alcun terminale e facendo coincidere le loro tacche di riferimento. Ora tutto è pronto per l'uso, dato che non è richiesta alcuna taratura. L'unica cosa da fare è impostare il numero identificativo dei ricevitori, avvalendosi della tabella da

I nostri prototipi a montaggio ultimato, pronti per il collaudo. Prima di procedere occorre dotare le due unità di un cavo di alimentazione terminante con una spina da rete e posizionarle su di un piano di materiale isolante.



bollino blu è delle righe, mentre l'altro (adesivo giallo) porta la connessione delle colonne e del led interno. Una volta terminate le saldature e verificato che ogni componente sia al proprio posto, collegate un cavo di alimentazione terminante con una spina di rete a ciascuna morsettiera 220 V; per ora non inserite le spine nelle prese.

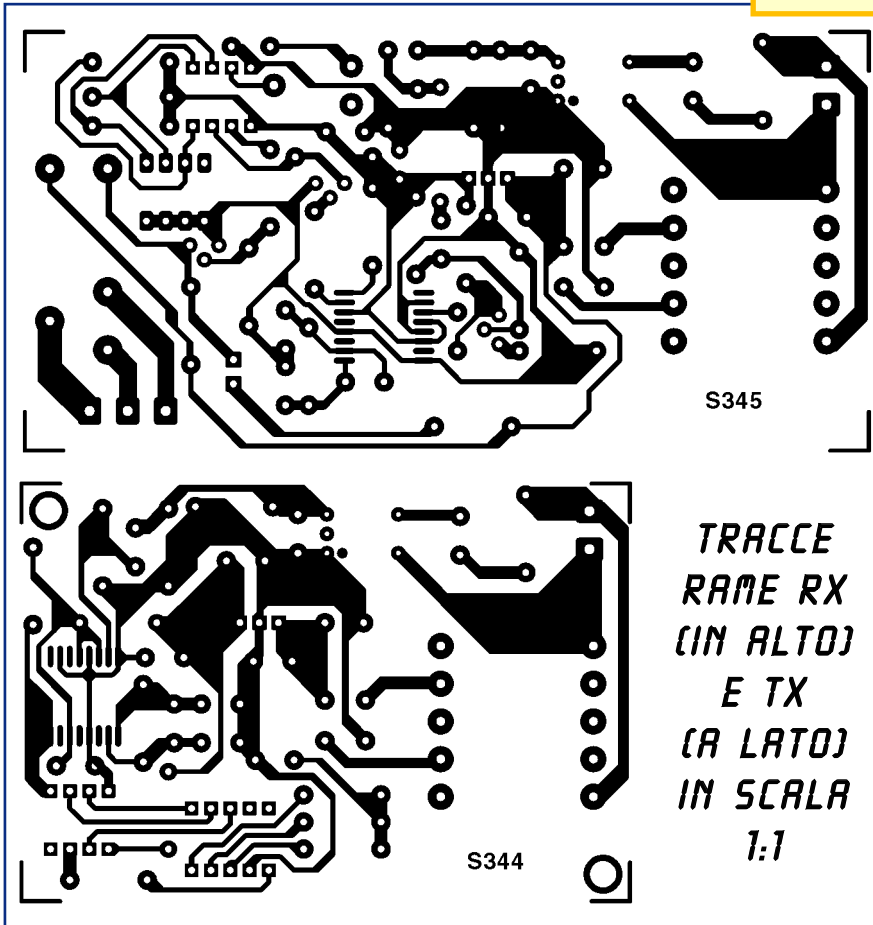
noi pubblicata ed agendo sui dip 2, 3, 4 (l'1 è irrilevante) di DS1; fatto ciò bisogna fare attenzione che le due unità siano su di un piano di materiale isolante e infilare le spine in due distinte prese di rete, magari collocate in stanze differenti della stessa abitazione. La distanza coperta dal sistema varia tra 50 e 100 metri e comunque va ricorda-

LE IMPOSTAZIONI DEL RICEVITORE

Per essere certi che, premendo un determinato tasto sull'unità trasmettente, si attivi esclusivamente il ricevitore voluto, occorre impostare, su quest'ultimo, un numero che lo identifichi univocamente: l'operazione si svolge mediante i dip 2, 3, 4, del dip-switch DS1, secondo la tabella qui illustrata (si noti che il dip 1 non viene utilizzato):

codice	S2	S3	S4
1	ON	ON	ON
2	ON	ON	OFF
3	ON	OFF	ON
4	ON	OFF	OFF
5	OFF	ON	ON
6	OFF	ON	OFF
7	OFF	OFF	ON
8	OFF	OFF	OFF

Il trimmer R12 serve per impostare la modalità astabile o bistabile del relé. Ruotando completamente il cursore in senso antiorario si impone la modalità astabile con tempo di ricaduta pari a circa mezzo secondo; ruotando in senso orario questo tempo aumenta fino a raggiungere circa 20 secondi. Oltre la soglia dei 20 secondi, spostando quindi il perno del trimmer completamente in senso orario, l'apposita routine software identifica il funzionamento bistabile.



PER IL MATERIALE

Il telecomando ad onde convogliate ad 8 canali è disponibile in scatola di montaggio. Il kit dell'unità trasmittente (cod. FT344K) costa 104.000 lire e comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, i trasformatori, la tastiera a membrana, il modem Philips e il microcontrollore già programmato. Il kit del ricevitore (cod. FT345K) costa 96.000 lire e comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, i trasformatori, il modem Philips e il microcontrollore già programmato. I due micro implementati sono disponibili anche separatamente al prezzo di 25.000 lire (cod. MF344, trasmittente) e di 25.000 lire (cod. MF345, ricevente). Tutti i prezzi sono IVA compresa. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.

to che i comandi non possono superare il contatore o gli interruttori differenziali, ragion per cui trasmettitore e ricevitore devono rimanere entro la stessa utenza, ovvero nella rete domestica sotto lo stesso contatore.

LA PROGRAMMAZIONE DEL CODICE

Alimentate le unità dovete impostare un codice per la trasmittente: allo scopo, dopo aver inserito la spina nella presa e prima che il led della tastiera si

accenda la prima volta, premete il tasto 9 e tenetelo premuto fino a che lo stesso diodo non prende a lampeggiare rapidamente; rilasciatelo ed aspettate che LD1 si spenga, quindi digitate una per una le 4 cifre da voi volute attendendo, dopo aver battuto ciascun tasto, i due lampeggi di conferma. Digitata la quarta cifra il trasmettitore esce da solo dalla procedura, salva il codice e, con l'inizio del lampeggio veloce conferma di essere pronto al normale funzionamento. Per verificare che tutto sia a posto digitate sulla tastiera il vostro

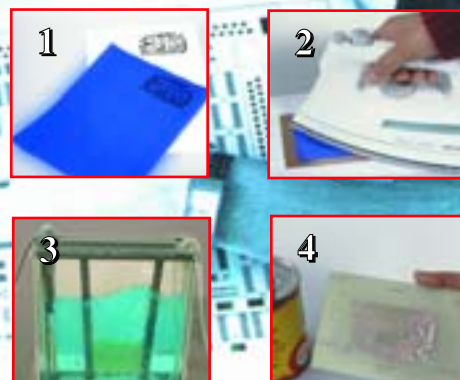
codice, sempre una cifra alla volta e aspettando come conferma il breve lampeggio del LED.

Dopo l'immissione del quarto numero il diodo luminoso deve emettere due brevi lampeggi e rimanere spento: la tastiera è sbloccata e si ha l'accesso ai comandi; ora premete il pulsante con il numero assegnato al ricevitore e verificate che il relè su di essa scatti secondo la modalità impostata con il trimmer. Agendo sul tasto 9 si esce dalla procedura, e si riattiva la protezione (ripresa del rapido lampeggio).

gli stampati senza bromografo

Rivoluzionario metodo di preparazione dei circuiti stampati in piccole serie; si basa su particolari fogli di acetato con i quali è possibile far aderire direttamente il tracciato sulla superficie ramata della basetta. Disponibile in confezioni da 5 fogli formato 21 x 28 cm.
cod. PNP5 Lit 28.000

In vendita presso: Futura Elettronica, Rescaldina (MI)
tel 0331/576139 fax 0331/578200



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

Modello

Ricevitore supereterodina FM 433 MHz

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

RX-4MF1

Euro 15,00

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



NEW

Modello

Ricevitore per HCSxxx -106 dBm

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

AC-RX2

Euro 5,00

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



NEW

Modello

Trasmettitore SAW 868 MHz con antenna

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

TX-8L25IA

Euro 13,00

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



NEW

Modello

Ricetrasmittitore lungo raggio 2,4 GHz

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

XTR-CYP-24

Euro 22,00

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



NEW

Modello

Ricetrasmittitore multicanale

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

XTR-7020A-4

Euro 38,00



NEW

Modello

Caratteristiche

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

Euro 38,00

Euro 38,00

Euro 44,00

Ricetrasmittitori radio FM ad alta velocità

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



Modello

Caratteristiche

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

Euro 66,00

Euro 66,00

Euro 70,00

Euro 44,00

Euro 38,00

Euro 38,00

Euro 44,00

Link seriali di ricetrasmmissione, radiomodem

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



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

Vendo microtelecamere sensibili a raggi I.R. con relativo illuminatore. RGB signal converter (da SVHS a RGB). Video enhance Vivanco mod VCR1044. Posizionatore per parabole automatico con memoria, no telecomando. Matassa cavo nuovo 50/20 metri 35. Antonio (Tel. 12-14 / 20-22 allo 050/531538).

Vendo microspie professionali, kit completi per investigatori professionisti e non. Realizzo su specifiche del cliente. Prestazioni garantite. Istruzioni d'uso. Tel. 0347/8640767, e-mail: g.preziosa@tiscalinet.it

Vendo kit, ancora da assemblare, del cercametalli di "Nuova elettronica" LX633 completo di contenitore e testa captatrice a L. 30.000. Chiedere di Davide allo 0372/729334 (scarob@libero.it)

Vendo kit per programmazione ST6x20-x25 (incluso 20), scheda sperimentale e software. L. 120000. Telefonare ore serali. Federico (Telefono 041/5348957 e-mail federico_degan@libero.it).

Vendo ripetitore professionale VHF 156-174MHz a 6 CH quarzati, duplexer a 6 cavità regolabili; 600 riviste di elettronica: RadioKit, C.Q., C.D. Costruire, Il Cinescopio, Flash elettronica, ecc.; 300 schemi TVC varie marche, 280 schemi TV B/N valvolari casalinghi, fonovalgie, 230 schemi di apparecchi radio portatili a transistori + schemi autoradio anni 60-80, cataloghi, ecc.. Richiedere elenco completo e prezzi a Marcello (Tel. 06/9307916).

Vendo software originale di gestione cartografica FUGAWI vers. 3.0 completo di chiave hardware di protezione. Gherardo (Tel. 040/224659).

Cerco Starter kit della Texas Instruments TMS320C2X detto anche TMDS3200026 completo di software e manuali originali. Chiedere di Ciro (Telefono 0345/2280532).

Vendo in blocco collezione completa della rivista PROGETTO dal numero 1 del 1985 al numero di Dicembre 1998 (anni 14), in totale circa 150 riviste a Lire 900.000. Fabio (Tel. 0330/572305).

Vendo oscilloscopi, alimentatori vari, prova componenti, carica batteria 6-12-24 volt, ecc. Oscar (Tel. 0329/6186160).

Vendo pellicola Polaroid 107 3000 ASA BN, adatta per l'uso su macchina fotografica per oscilloscopio (HP TEK POLAROID), microscopio ecc. a L. 20.000 il caricatore. Mauro (Tel. 019/887203 e-mail mapiuma@tin.it).

Cerco urgentemente display "lm 64c35p" per pc portatile "ibm thinkpad 365 ed". Bruno Salvatore (e-mail fireport@mail.omnitel.it).

Cerco schema elettrico di Analizzatore di spettro audio a terzi di ottava con led. Grazie in anticipo. Paolo Zennaro (e-mail citiozzo@tin.it).

Cerco tutto il necessario per realizzare centraline GSM per trasmettere messaggi SMS tramite l'apertura e chiusura di contatti puliti non tensionati, oppure la trasmissione di dati tramite interfaccia seriale 232. Paolo (Tel. 0347/4084162 e-mail paosped@tin.it).

Vendo PC 486 - CPU 66MHz, HD 520Mb, RAM 16MB completo di monitor a colori 14", tastiera e mouse a L. 200.000 (s.p non incluse). Manuel Conti (e-mail manuel1977@interfree.it).

Vendo banco di prova da usare in campo elettrotecnico, elettronico ed elettromeccanico formato da 19 strumenti (volmetri amperometri ecc.). Arnaldo (Tel. 0376/397279).

Vendo Fotocopiatrice a colori CANON CLC10 in perfetto stato a L. 1.000.000 vendo inoltre fotocopiatrice B/N formato A3 da revisionare a L. 350.000. In blocco a L. 1.250.000.

Chiedere di Alberto o Annalisa allo 0331/824024 dopo le 20.00.

Vendo scheda da collegare a PC programmazione e demoboard per microcontrollori Atmel AVR a L. 150.000. Stefano (Tel. 045/6333273 - E-mail moba@moba.it)

Vendo analizzatore di spettro hp 8558b 1.5 GHz If out span 0-1GHz in perfette condizioni con manuale a L. 3.000.000, Mainframe Hp 180 con cassetto oscilloscopio 50MHz militare, ottimo con manuali L.1.000.000. In blocco a 3.500.000. Inviare sms a Elio (Tel. 0465/502263 E-mail elio-piz@tin.it).

Vendo Programmatore di Chipcard montato e funzionante con 2 carte. KIT FT177 L.100.000. Oscar (Tel. 0339/6594568 - E-mail oscarperone@tiscalinet.it).

Vendo Oscilloscopio con memoria TEK 464 L. 800.000, Analizzatore di spettro HP 8551+851 10 MHz - 12,4 GHz a L. 1.200.000. Mauro (Tel. 0198/87203 - E-mail mapiuma@tin.it).

Vendo fonometro analogico tascabile Volcraft (range 50÷126 Decibel, sei portate) per misurazioni intensità suoni e rumori molesti. Con manuale e giurisprudenza commentata a L. 190.000. Francesco (Telefono 0339/3629110).

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