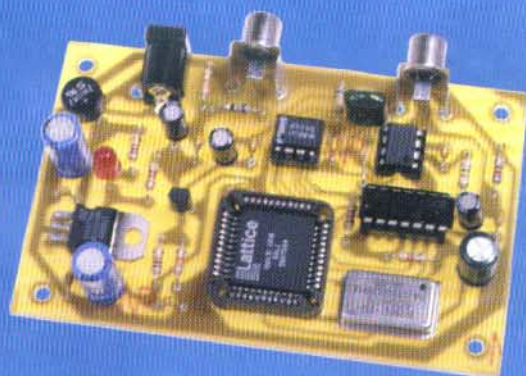


Elettronica In

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

39

**CONTROLLO
PER MOTORI
PASSO-PASSO
CON PC**



**SINCRONIZZATORE
VIDEO PER VHS**

**Dimmer per 220V
Crepuscolare
Telemetria
Corso C**

**BLOCCO MOTORE
CON GSM PER
MOTO D'ACQUA**

ISSN 1124-8548

80039



9 771124 854008

**ESCLUSIVO
CORSO DI
PROGRAMMAZIONE
SCENIX SX**



PROGRAMMATORE PIC per dispositivi FLASH

Requisiti minimi di sistema:

- ✓ PC IBM Compatibile, processore Pentium o superiore;
- ✓ Sistema operativo Windows™ 95/98/ME/NT/2000/XP;
- ✓ Lettore di CD ROM e mouse;
- ✓ Una porta RS232 libera.

CE

in kit - cod. K8048 Euro 38,⁰⁰
[montato - cod. VM111 Euro 52,⁰⁰]

Versatile programmatore per microcontrollori Microchip® FLASH PIC in grado di funzionare anche come demoboard per la verifica dei programmi più semplici. Disponibile sia in scatola di montaggio che montato e collaudato. Il sistema va collegato alla porta seriale di qualsiasi PC nel quale andrà caricato l'apposito software su CD (compreso nella confezione): l'utente potrà così programmare, leggere e testare la maggior parte dei micro della Microchip. Dispone di quattro zoccoli in grado di accogliere micro da 8, 14, 18 e 28 pin. Il dispositivo comprende anche un micro vergine PIC16F627 riprogrammabile oltre 1.000 volte.

Caratteristiche tecniche:

- adatto per la programmazione di microcontrollori Microchip® FLASH PIC™;
- supporta 4 differenti formati: 4+4pin, 7+7pin 9+9pin e 14 + 14 pin; possibilità di programmazione in-circuit;
- 4 pulsanti e 6 diodi LED per eseguire esperimenti con i programmi più semplici;
- si collega facilmente a qualsiasi PC tramite la porta seriale (cavo seriale in dotazione esclusivamente alla versione montata);
- include un microcontroller PIC16F627 che può essere riprogrammato fino a 1000 volte;
- completo di software di compilazione e di programmazione;
- alimentatore: 12÷15V cc, minimo 300mA, non stabilizzato (alimentatore non compreso);
- supporta le seguenti famiglie di micro FLASH: PIC12F629, PIC12F675, PIC16F83, PIC16F84(A), PIC16F871, PIC16F872, PIC16F873, PIC16F874, PIC16F876, PIC16F627(A), PIC16F628(A), PIC16F630, ecc;
- dimensioni: 145 mm x 100 mm.



Se solo da poco ti sei avvicinato all'affascinante mondo della programmazione dei micro, questo manuale in italiano, ti aiuterà in breve tempo a diventare un esperto in questo campo!!

Cod. CPR-PIC Euro 15,00

Per rendere più agevole e veloce la scrittura dei programmi, il Compilatore Basic è uno strumento indispensabile!

Cod. PBC Euro 95,00
Cod. PBC-PRO Euro 230,00



A corredo del programmatore viene fornito tutto il software necessario per la scrittura ed il debug dei programmi nonché la programmazione e la lettura dei micro.

Quando hardware e software si incontrano...



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

Caratteristiche tecniche e vendita on-line:

www.futuranet.it

Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)

Tel. 0331/799775 - Fax. 0331/778112

INTERFACCIA USB per PC

Scheda di interfaccia per PC funzionante mediante porta USB. Disponibile sia in scatola di montaggio che montata e collaudata. Completa di software di gestione con pannello di controllo per l'attivazione delle uscite e la lettura dei dati in ingresso. Dispone di 5 canali di ingresso e 8 canali di uscita digitali. In più, sono presenti due ingressi e due uscite analogiche caratterizzate da una risoluzione di 8 bit. E' possibile collegare fino ad un massimo di 4 schede alla porta USB in modo da avere a disposizione un numero maggiore di canali di ingresso/uscita. Oltre che come interfaccia a sé stante, questa scheda può essere utilizzata anche come utilissima demoboard con la quale testare programmi personalizzati scritti in Visual Basic, Delphi o C++. A tale scopo il pacchetto software fornito a corredo della scheda contiene una specifica DLL con tutte le routine di comunicazione necessarie.

Requisiti minimi di sistema:

- ✓ CPU di classe Pentium;
- ✓ Connessione USB1.0 o superiore;
- ✓ Sistema operativo Windows™ 98SE o superiore (Win NT escluso);
- ✓ Lettore di CD ROM e mouse.

Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.

Caratteristiche tecniche:

- 5 ingressi digitali (0=massa, 1=aperto, tasto di test disponibile sulla scheda);
- 2 ingressi analogici con opzioni di attenuazione e amplificazione (test interno di +5V disponibile);
- 8 uscite digitali open collector (valori massimi: 50V/100mA, LED di indicazione sulla scheda);
- 2 uscite analogiche (da 0 a 5V, impedenza di uscita 1,5K) o onda PWM (da 0% a 100% uscite di open collector);
- livelli massimi: 100mA/40V (indicatori a LED presenti sulla scheda);
- tempo di conversione medio: 20ms per comando;
- alimentazione richiesta dalla porta USB: circa 70mA;
- software DLL per diagnostica e comunicazione;
- dimensioni: 145 x 88 x 20mm.

La confezione comprende, oltre alla scheda, un CD con il programma di gestione, il manuale in italiano e la DLL per la creazione di software di gestione personalizzati con alcuni esempi applicativi. La versione montata comprende anche il cavo USB.

in kit - cod. K8055 Euro 38,⁰⁰

[montato - cod. VM110 Euro 56,⁰⁰]



utilizzabile anche come
DEMOBOARD

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



Direttore responsabile:

Arsenio Spadoni

Responsabile editoriale:

Carlo Vignati

Redazione:

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

**DIREZIONE, REDAZIONE,
PUBBLICITA':**

VISPA s.n.c.

v.le Kennedy 98

20027 Rescaldina (MI)

telefono 0331-577982

telefax 0331-578200

Abbonamenti:

Annuo 10 numeri L. 64.000

Esteri 10 numeri L. 140.000

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

telefono 0331-577982.

Distribuzione per l'Italia:

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

via Bettola 18

20092 Cinisello B. (MI)

telefono 02-660301

telefax 02-66030320

Stampa:

Industria per le Arti Grafiche

Garzanti Verga s.r.l.

via Mazzini 15

20063 Cernusco S/N (MI)

Elettronica In:

Rivista mensile registrata presso il

Tribunale di Milano con il n. 245

il giorno 3-05-1995.

Una copia L. 8.000, arretrati L. 16.000

(effettuare versamento sul CCP

n. 34208207 intestato a VISPA snc)

(C) 1996 VISPA s.n.c.

Spedizione in abbonamento postale

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

Filiale di Milano.

Impaginazione e fotolito sono realizzati
in DeskTop Publishing con programmi
Quark XPress 4.02 e Adobe Photoshop
5.0 per Windows. Tutti i diritti di riprodu-
zione o di traduzione degli articoli pub-
blicati sono riservati a termine di Legge
per tutti i Paesi. I circuiti descritti su
questa rivista possono essere realizza-
ti solo per uso dilettantistico, ne è proi-
bita la realizzazione a carattere com-
merciale ed industriale. L'invio di artico-
li implica da parte dell'autore l'accetta-
zione, in caso di pubblicazione, dei
compensi stabiliti dall'Editore.
Manoscritti, disegni, foto ed altri mate-
riali non verranno in nessun caso resti-
tuiti. L'utilizzazione degli schemi publi-
cati non comporta alcuna responsabi-
lità da parte della Società editrice.

SOMMARIO

9

DIMMER UNIVERSALE

Varialuce elettronico adatto ad ogni tipo di lampada ad incandescenza o alogena a 220 volt. Piccolo e compatto, si monta a parete o ad incasso ma anche volante in una scatoletta plastica.

18

BLOCCO MOTORE CON GSM

Consente di bloccare a distanza le moto d'acqua quando il guidatore si avvicina troppo a riva o effettua pericolose evoluzioni. Utilizza come trasmettitore un normale telefonino e come ricevitore un circuito basato sul modem cellulare GSM Falcom A2.

25

CORSO DI PROGRAMMAZIONE IN C

Impariamo a lavorare con uno dei più diffusi linguaggi ad alto livello che per la sua peculiarità di maggiore "vicinanza" all'hardware si inserisce benissimo nel vasto "mondo" a confine tra l'informatica e l'elettronica. Terza puntata.

31

CONTROLLO PC PER MOTORI PASSO-PASSO

Interfaccia parallela col relativo software per gestire attraverso un PC qualsiasi stepper-motor funzionante da 12 a 40 volt c.c. in configurazione bipolare. Teoria e pratica di questi componenti presenti in scanner, stampanti e in tanti altri dispositivi elettronici.

43

INTERRUTTORE CREPUSCOLARE

Preciso ed efficace, è indicato ovunque serva un automatismo comandato dalla luce ambiente per attivare un impianto di illuminazione, quindi per scale, garage, giardini, abitazioni, ecc.

49

CORSO DI PROGRAMMAZIONE PER SCENIX

Continuiamo il viaggio alla scoperta dei micro ad 8 bit più veloci al mondo con la settima puntata del Corso nella quale iniziamo la descrizione della demoboard da noi progettata.

58

SINCRONIZZATORE PER VIDEOCASSETTE

Come ridare smalto ad una videocassetta registrata male o deteriorata dal "copy protect"; un circuito in grado di ripulire i sincronismi ed il burst, trattando separatamente il segnale video vero e proprio.

66

TELEMETRIA VIA RADIO CON PC

Permette di tenere sotto controllo fino a 4 grandezze analogiche ed altrettanti ingressi TTL a distanza e senza fili. Realizzato con due nuovi moduli ibridi Aurel funzionanti in FM ed in grado di operare ad una velocità di 19.200 baud.

Foto copertina: cortesia Yamaha



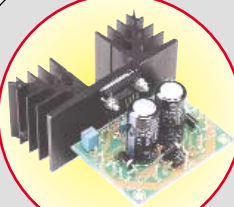
Mensile associato
all'USPI, Unione Stampa
Periodica Italiana

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

Amplificatori BF da 3 a 600 W



VM100 Euro 52,00



VM113 Euro 29,00



K4005B Euro 108,00

Una vasta gamma di amplificatori di Bassa Frequenza, dai moduli monolitici da pochi watt fino ai più sofisticati amplificatori valvolari ed ai potentissimi finali a MOSFET. Normalmente disponibili in scatola di montaggio, alcuni modelli vengono forniti anche montati e collaudati.

Codice	Natura	Tipologia	Stadio	Potenza musicale max	Potenza RMS max	Impedenza di uscita	Dissipatore	Contenitore	Alimentazione	Note	Prezzo
K8066	kit	mono	TDA7267A	-	3W / 4 ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	6-15 VDC	modulo	10,00
K4001	kit	mono	TDA2003	7W	3,5W / 4ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	6-18 VDC	modulo	11,00
VM114	montato	mono	TDA2003	7W	3,5W / 4ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	6-18 VDC	modulo	14,00
FT28-1K	kit	mono	TDA7240	-	20W/4ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	10-15 VDC	booster auto	10,30
FT28-2K	kit	stereo	2 x TDA7240	-	2 x 20W/4ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	10-15 VDC	booster auto	18,00
K4003	kit	stereo	TDA1521	2 x 30W	2 x 15W/4ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	2 x 12 VAC	modulo	27,50
VM113	montato	stereo	TDA1521	2 x 30W	2 x 15W/4ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	2 x 12 VAC	modulo	29,00
FT104	kit	mono	LM3886	150W	60W / 4ohm	4 / 8 ohm	NO	NO	±28 VDC	modulo	21,50
FT326K	kit	mono	TDA1562Q	70W	40W / 4ohm	4 / 8 ohm	NO	NO	8-18 VDC	modulo classe H	27,00
FT15K	kit	mono	K1058/J162	150W	140W / 4ohm	4 / 8 ohm	NO	NO	±50 VDC	modulo MOSFET	30,00
FT15M	montato	mono	K1058/J162	150W	140W / 4ohm	4 / 8 ohm	NO	NO	±50 VDC	modulo MOSFET	40,00
K8060	kit	mono	TIP142/TIP147	200W	100W / 4ohm	4 / 8 ohm	NO	NO	2 x 30 VAC	modulo	21,00
VM100	montato	mono	TIP142/TIP147	200W	100W / 4ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	2 x 30 VAC	modulo	52,00
K8011	kit	mono	4 x EL34	-	90W / 4-8ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	230VAC (alimentatore compreso)	valvolare	550,00
K3503	kit	stereo	TIP41/TIP42	2 x 100W	2 x 50W / 4ohm	4 / 8 ohm	SI	SI	10-15 VDC	booster auto	148,00
K4004B	kit	mono/stereo	TDA1514A	200W	2 x 50W / 4ohm (100W / 8ohm, ponte)	4 / 8 ohm	SI	SI	±28 VDC	-	80,00
K4005B	kit	mono/stereo	TIP142/TIP147	400W	2 x 50W / 4ohm (200W / 8ohm, ponte)	4 / 8 ohm	SI	SI	±40 VDC	-	108,00
K4010	kit	mono	2 x IRFP140 / 2 x IRFP9140	300W	155W / 4ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	230 VAC (alimentatore compreso)	MOSFET	228,00
K4020	kit	mono/stereo	4 x IRFP140 / 4 x IRFP9140	600W	2 x 155W / 4ohm (300W / 8ohm, ponte)	4 / 8 ohm	SI	SI	230 VAC (alimentatore compreso)	MOSFET	510,00
K8040	kit	mono	TDA7293	125W	90W / 4ohm	4 / 8 ohm	SI	SI	230 VAC (alimentatore compreso)	MOSFET	285,00
K8010	kit	mono	4 x KT88	-	65W / 4-8ohm	4 / 8 ohm	SI	SI	230 VAC (alimentatore compreso)	valvolare classe A	1.100,00
M8010	montato	mono	4 x KT88	-	65W / 4-8ohm	4 / 8 ohm	SI	SI	230 VAC (alimentatore compreso)	valvolare classe A	1.150,00
K4040	kit	stereo	8 x EL34	-	2 x 90W / 4-8ohm	4 / 8 ohm	SI	SI (cromato)	230 VAC (alimentatore compreso)	valvolare	1.200,00
K4040B	kit	stereo	8 x EL34	-	2 x 90W / 4-8ohm	4 / 8 ohm	SI	SI (nero)	230 VAC (alimentatore compreso)	valvolare	1.200,00



K8010 Euro 1.100,00



FT15M Euro 40,00



VM114 Euro 14,00

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

FUTURA ELETTRONICA

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

LA FREQUENZA DI BASE DEL TELEFONO

Vorrei realizzare un riconoscitore di linea telefonica occupata e quindi desidero sapere quali sono le frequenze delle rispettive note e le loro temporizzazioni. Chiedo troppo?

Antonio Bassi - Como

No, perché possiamo risponderti in modo abbastanza esauriente: la frequenza di base usata in telefonia per le segnalazioni nella rete italiana ed all'estero è di 440 Hz, corrispondente alla nota LA internazionale. A tale proposito occorre segnalare che fino ad una decina di anni fa questa frequenza veniva generata da piccoli alternatori disposti negli armadi della centrale e posti in rotazione ad una velocità tale da generare ai morsetti una tensione sinusoidale a 440 Hz, appunto. Oggi le più moderne reti digitali ricavano la base sintetizzandola con generatori di frequenza.

Per generare i vari toni i circuiti implementati nella centrale provvedono ad inviare sul doppino, lato utente, treni di sinusoide opportunamente spaziat: ad esempio l'occupato è costituito dalla nota a 440 Hz della durata di 0,5 o 0,3 secondi intervallata da una pausa altrettanto lunga. Il libero è il solito tono che dura 1,5 secondi con pausa di 4÷4,5 secondi. Infine, il tono di presenza linea è una sequenza di una nota lunga 1,5 secondi, una pausa di circa mezzo secondo, due note da 0,5 secondi con pause uguali.

IL SEGNALE ORARIO? ...ARRIVA DA NORD!

Da molto tempo si vedono nei negozi orologi e sveglie che vengono definiti autoregolanti, perché sono radiocontrollati mediante un segnale che ricevono dall'estero, da un'emittente campione, situata in Germania. Mi piacerebbe sapere qualcosa di più sul sistema, come ricevere questo "sincronismo" ed

utilizzarlo a scopo dilettantistico, magari per costruire un orologio come quelli in commercio. A proposito: avete già pubblicato qualcosa del genere?

Franco Sgnaolin - Venezia

Sì: nel fascicolo n° 33 di *Elettronica In* puoi trovare un semplice ricevitore universale adatto alla stazione DCF77 collocata a Francoforte. Comunque in Europa i segnali orari sono due, entrambi emessi nella banda VLF, uno trasmesso dalla HBG in Svizzera, sui 75 KHz, ed un altro in arrivo appunto dalla Germania, dall'emittente DCF77, così chiamata perché lavora sui 77,5 KHz. Il protocollo è seriale ed è ben descritto nell'articolo della rivista numero 33, e va decodificato mediante un microcontrollore. Nella nostra applicazione il ricevitore DCF77 è stato collegato ad un Personal Computer provvisto di apposito software in grado di leggere le stringhe di dati e di aggiornare l'orologio/calendario della macchina.

Trattandosi di un'onda VLF, il segnale orario è ben ricevibile soprattutto la sera e la notte, mentre di giorno difficilmente giunge in Italia, soprattutto al Sud della nostra penisola; gli orologi radiocontrollati si sincronizzano con maggior facilità la sera e dopo il tramonto.

COME FUNZIONA IL SERVIZIO SMS?

Nei libretti di istruzioni dei telefonini e nelle loro specifiche si trova sempre la caratteristica di "Invio di Messaggi SMS, privati o di Broadcasting" che si riferisce alla possibilità di mandare e ricevere parole digitate sulla tastiera. Ma come funziona in realtà il servizio SMS? E quale è il formato dei rispettivi dati? Lo chiedo a voi perché so che avete già pubblicato progetti in proposito...

Francesco Viglione - Varese

Il termine SMS sta per Short Message Service, ovvero servizio di messaggi brevi, e designa lo standard ormai adottato nel sistema GSM di telefonia cellulare con il quale è possibile mandare e ricevere brevi frasi da qualsiasi apparecchio che ne sia abilitato (praticamente tutti i telefonini attualmente sul mercato...). Un Short Message si invia componendone le parole da tastiera (ogni pulsante significa un numero e può comporre tre lettere) e poi inviandole alla "cella più vicina" e da essa al cosiddetto "centro servizi", che poi provvederà a spedire il messaggio al telefono radiomobile cui sono destinate, sul display del quale appare il simbolo di posta (busta da lettera).

Descriverti il formato non è semplice e per questo ti rimandiamo agli articoli da noi pubblicati nei fascicoli 32 (Telecontrollo SMS con modem GSM) 33 (teleallarme SMS per Siemens S10) e 37 (Telecontrollo per cellulari Ericsson). Possiamo però dirti che i messaggi viaggiano sul canale radio sempre attivo tra telefonino e cella del ponte radio, quello usato normalmente per la connessione e quindi per il trasferimento dei dati identificativi della sim-card e delle chiamate in arrivo; il canale coesiste con un secondo, che è destinato alle comunicazioni a voce, quindi è possibile adoperare il cellulare contemporaneamente per lo scambio di messaggi SMS e per parlare. Altro

SERVIZIO CONSULENZA TECNICA

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

parametro fondamentale è la lunghezza massima di uno Short Message: 140 o 160 caratteri, a seconda del numero di bit che descrivono un carattere (8 o 7).

I METALLI CHE RICORDANO

Ho sentito parlare di particolari leghe e fili metallici che possono essere deformati ma ritornano alle dimensioni ed all'aspetto originale facendoli percorrere da corrente elettrica. Sapete di cosa si tratta o è ancora troppo presto per parlarne, visto che sono tuttora considerati materiali ad alta tecnologia, pare impiegati nello spazio?

Alberto Rossi - Milano

Conosciamo bene la materia anche se non abbiamo avuto occasione di parlarne in un articolo: si tratta di leghe, prevalentemente di Nichel e Titanio, disponibili sotto forma di fili e molle di varie dimensioni e sezioni, soprattutto negli Stati Uniti d'America, da dove provengono se non altro perché è lì che sono nate, ad opera di alcuni studiosi dei Naval Ordnance Laboratories (da qui il nome NiTiNOL). Nel caso dei filamenti, possono essere estesi a freddo fino al 15% della loro lunghezza iniziale quindi, percorsi da corrente elettrica che li fa riscaldare (per il noto effetto joule) fino a 90÷100 gradi centigradi, si contraggono tornando alle dimensioni originarie. Raffreddati li si può ancora tirare e, ovviamente, si accorciano con l'applicazione di nuova corrente. Il riscaldamento si ottiene facilmente e con poche decine di milliampère, visto che la resistività dei fili è dell'ordine di diversi ohm per metro, e dipende ovviamente dalla sezione. Eccezionali sono la resistenza e la forza di trazione delle leghe NiTiNOL, tanto che una molla fatta con filo da circa 0,8 mm di diametro solleva tranquillamente mezzo chilo di peso, alimentata con pochi volt. Il comportamento di questi materiali è un po' quello dei tubetti di termorestringente che, scaldati si restringono. Le applicazioni delle leghe (dette Shape Memory Alloys) sono numerose, prevalentemente nel campo aerospaziale e militare: con esse vengono realizzati molti particolari dei connettori destinati ai reattori ed ai sistemi di sicurezza degli

aerei, perché con il calore si stringono ancor di più invece di dilatarsi. Trovano poi impiego in alcuni motori lineari di automatismi dei satelliti e di sonde spaziali che permettono, ad esempio, di muovere dei pannelli solari verso il sole quando i tiranti sono investiti e quindi scaldati dalla sua luce.

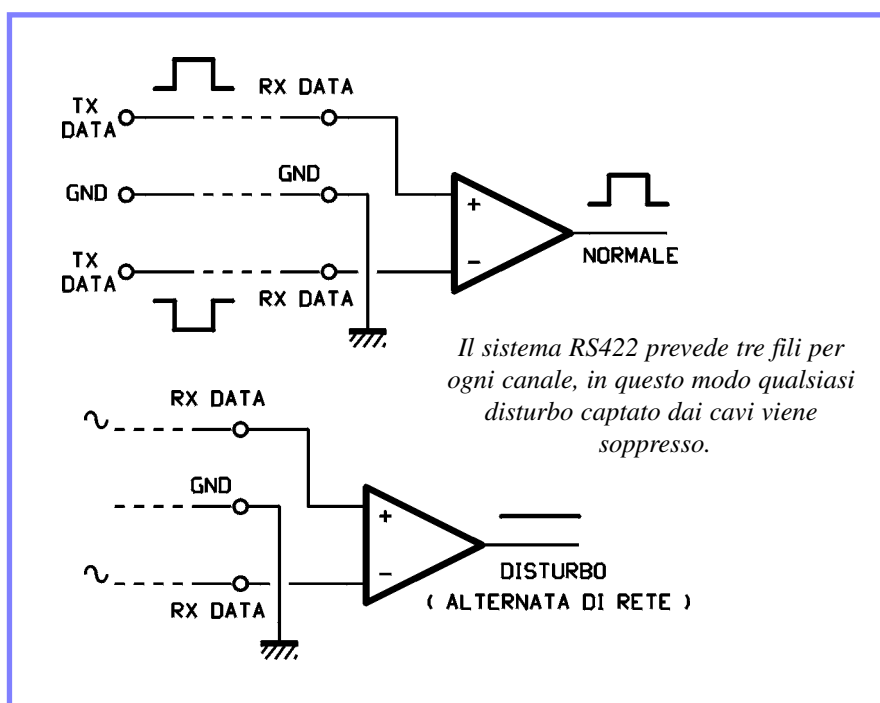
GLI STANDARD DELLA SERIALE

Nei vostri progetti utilizzate spesso interfacce seriali RS232 che da quel poco che so consentono di trasferire dati ad una distanza limitata, non superiore a 15÷20 metri. Volendo connettere tra loro due PC senza adoperare il modem, quindi la linea telefonica, ed escludendo i link via radio da voi proposti qualche mese fa, che alternativa resta?

Luigi Casoli - Padova

Un'altra interfaccia seriale forse meno nota è quella che viene identificata dalla sigla RS422, utilizzata prevalentemente in campo industriale ed in ambienti fortemente disturbati sotto il profilo delle emissioni radioelettriche ed elettromagnetiche. E' ancora un collegamento seriale che però si distingue dal più noto RS232-C per una caratteristica determinante: mentre quest'ultimo prevede la comunicazione "sbilanciata" e quindi i dati viaggiano come impulsi

su un filo rispetto alla massa di riferimento, il sistema RS422 prevede tre fili per ogni canale, ovvero 3 per TX ed altrettanti per l'RX; ogni impulso digitale viene emesso in forma "bilanciata", nel senso che giunge su una linea positivo e nell'altra negativo rispetto alla massa. Il dato è sempre emesso o ricevuto come due impulsi simmetrici rispetto al filo di GND (0V). Il vantaggio di questo sistema consiste nella soppressione dei disturbi captati dai cavi, e perciò permette collegamenti a lunga distanza (oltre 100 metri). Il segnale trasmesso giunge al ricevitore sui soliti tre fili, dei quali uno va a massa e gli altri due ciascuno ad un ingresso di una sorta di amplificatore operazionale montato come comparatore; poiché la comunicazione è bilanciata i due impulsi, opposti, danno origine a zero o ad uno logico in uscita, a seconda che a livello alto sia il primo o il secondo (quello entrante all'input invertente diventa negativo se positivo e positivo se originariamente negativo). I disturbi non influenzano la comunicazione perché supponendo che si introducano in ugual misura nei cavi e che perciò si presentino con la stessa fase agli ingressi del comparatore, essi vengono annullati per l'effetto del differenziale che, teoricamente, ha un'amplificazione in modo comune praticamente nulla. I disegni di seguito riportati chiariscono i concetti esposti.



SEMPLICE DIMMER UNIVERSALE

Varialuce elettronico adatto ad ogni tipo di lampadina ad incandescenza o alogena a 220 volt, controllabile con un normale potenziometro rotativo o slider; piccolo e compatto, si monta a parete, ad incasso, ma anche volante in una scatoletta di plastica.

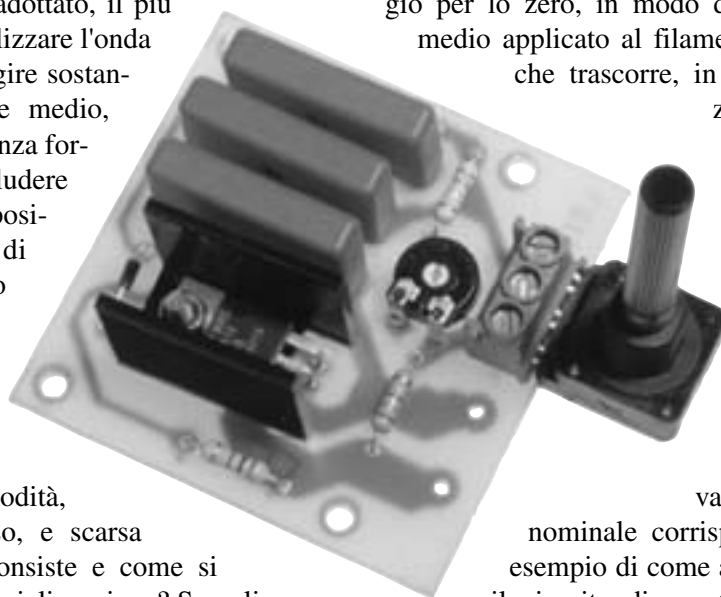
di Sandro Reis

Quando si desidera controllare la luminosità di una o più lampade elettriche funzionanti con la tensione di rete il metodo più adottato, il più sicuro, consiste nel parzializzare l'onda sinusoidale in modo da agire sostanzialmente sul suo valore medio, variando in pratica la potenza fornita. Sono infatti da escludere altri metodi quali l'interposizione di resistenze o di transistor che conducono di più o di meno, e si sconsiglia di alimentare le luci con il secondario di un trasformatore a più prese, per ovvie ragioni di scomodità, quindi di ingombro, peso, e scarsa manovrabilità. In cosa consiste e come si applica il metodo della parzializzazione? Semplice, realizzando circuitazioni impieganti interruttori allo stato solido comandati ad impulsi sincronizzati con

quelli della rete, e capaci perciò di dare corrente al carico con un ritardo più o meno grande rispetto al passaggio per lo zero, in modo da ridurre l'effettivo valore medio applicato al filamento: maggiore è il tempo che trascorre, in ogni semiperiodo, tra lo

zero-crossing e l'inizio della conduzione, minore è la potenza fornita alla lampadina, e viceversa. Agli estremi vediamo che non eccitando l'interruttore solid-state la tensione è nulla mentre, al contrario, non introducendo alcun ritardo il

valore è il massimo, quello nominale corrispondente a 220 Veff. Un esempio di come applicare quanto esposto è il circuito di queste pagine: si tratta di un varialuce (dimmer, se preferite...) elettronico estremamente semplice ma nel frattempo funzionale e adatto a



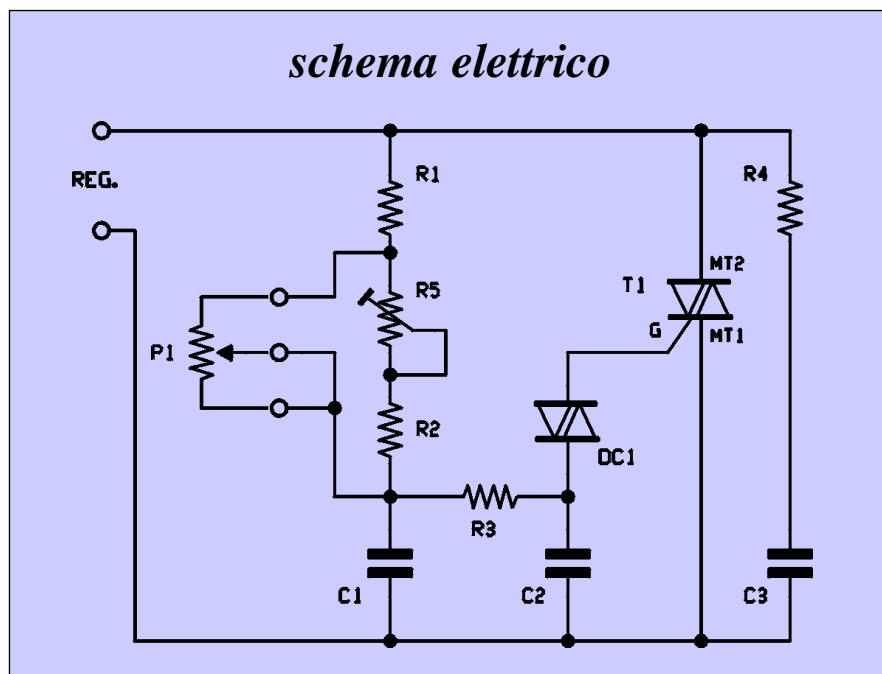
svariate situazioni ed impieghi in ambito domestico, sul lavoro, al banco del laboratorio. Il nostro dispositivo consente di controllare la luminosità di lampade ad incandescenza, quindi alogene e tradizionali, purché funzionanti a 220 V e richiedenti nel loro complesso non più di 600 watt. E' evidentemente inadatto ai tubi al neon ed è altresì sconsigliato per le cosiddette luci a risparmio energetico, poiché queste ultime dispongono di uno starter elettronico interno che non "vede di buon occhio" la parzializzazione dell'onda, e che perciò potrebbe non partire.

Con queste premesse, sapendo di cosa stiamo parlando, andiamo subito a vedere lo schema elettrico che ci mostra il dispositivo nell'insieme: come vedete l'oggetto è abbastanza semplice, ed impiega soltanto due elementi attivi, che sono un triac ed un diac. La parzializzazione della tensione sinusoidale è ottenuta non con complesse reti logiche che ricavano gli impulsi di trigger, bensì con una banale "maglia" resisto-capacitiva usata come linea di ritardo che, nella pratica, permette di applicare il potenziale di comando del diodo controllato dopo un tempo regolabile a partire da ogni passaggio per lo zero.

Vediamo questo concetto nei dettagli: il triac è, lo sapete, un doppio diodo controllato al silicio, a giunzioni, e può essere considerato composto da due SCR disposti in antiparallelo (il catodo di uno è l'anodo dell'altro) ed aventi il gate in comune; i terminali MT1 (Main Terminal 1) ed MT2 (Main Terminal 2) sono l'unione di un anodo e di un cato-

do, e costituiscono i contatti dell'interruttore, i capi da mettere in serie al carico di cui si vuole gestire la corrente. La prerogativa principale di un triac

viene alimentato con una tensione sinusoidale quale quella di rete, anche se, per sua natura, si interdice al passaggio per lo zero: infatti il componente una



è di essere praticamente isolato tra i predetti MT1/MT2 fino a quando non gli è applicata una consistente differenza di potenziale tra gate e MT1, la tensione di soglia (essa ammonta a circa 1 volt); in tal caso entra in conduzione una delle sue giunzioni PN e l'altra lascia scorrere corrente per effetto valanga, quindi il componente diventa praticamente un cortocircuito, tanto che si comporta esattamente come un interruttore chiuso. Il carico posto in serie ad esso riceve perciò l'alimentazione. Altra caratteristica del triac è di poter funzionare ad onda intera quando

volta andato in conduzione si spegne solamente invertendo la polarità ai Main Terminal, in altre parole mettendo in cortocircuito gate e MT1. Ciò è comodo nelle applicazioni a cui si dedica solitamente, perché nei circuiti in alternata la polarità cambia ogni semiperiodo. Occorre allora prevedere particolari circuitazioni capaci di retriggerarlo dopo ogni zero-crossing, in modo da avere la piena conduzione. Questo viene fatto solitamente con un potenziometro, oppure una rete passiva ad R/C, ma anche, in taluni apparati di precisione, mediante impulsi generati

a cosa serve?

La domanda è lecita, la risposta ovvia: se è un varialuce è fatto per regolare la luminosità delle lampadine elettriche, in modo da trovare sempre il giusto grado ed il tono che desiderate in base alla situazione: forte illuminazione quando dovete lavorare o guardare dei disegni, diapositive, foto, o leggere libri, luce tenue per i momenti di intimità e relax davanti ad un buon film o deliziandovi l'udito con un bel brano di musica jazz, new-age o classica. Il circuito permette di agire su lampade ad incandescenza alimentate a 220 volt, quindi le solite a filamento di tungsteno, ma anche faretti, piantane ed applique alogene; funziona bene e senza problemi a patto di non superare la massima potenza che ammonta a 600 watt, perciò prima di montarlo verificate bene l'assorbimento complessivo delle lampade da gestire. Il discorso vale soprattutto per le luci alogene a 220 V, che mediamente sono da 300 W l'una. Il dimmer dovrebbe andar bene anche per controllare kit di faretti alogeni a 12 volt con trasformatore, purché questo sia del tipo tradizionale a 50 Hz e non elettronico: da buoni tecnici e sperimentatori crediamo che sappiate riconoscere i due tipi, comunque rammentate che il primo è quello con il nucleo di ferro rettangolare o toroidale, mentre il secondo è solitamente una scatoletta di plastica con i morsetti. Attenzione, è invece inadatto per i neon e le lampadine a risparmio energetico.

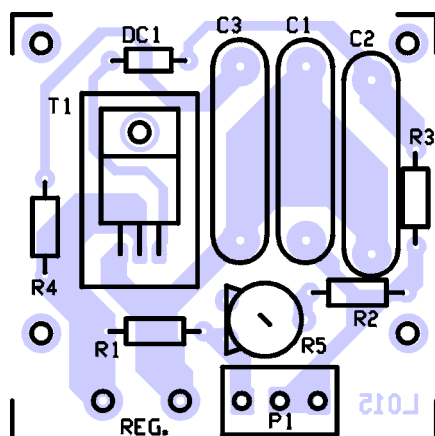
piano di montaggio

COMPONENTI

R1: 1,8 Kohm 1/2 W
R2: 330 Kohm 1/2 W
R3: 3,3 Kohm 1/2 W
R4: 1 Kohm 1/2 W
R5: 1 Mohm trimmer M.O.
P1: 220 Kohm potenziometro lineare
C1: 100 nF 630 V poliestere
C2: 100 nF 630 V poliestere
C3: 100 nF 630 V poliestere
U1: Triac BTA10700B
DC1: Diac HT32

Varie:

- Dissipatore per TO220;
- Morsetto 3 poli;
- Contenitore plastico
52 x 43 mm, altezza 23 mm;
- Stampato cod. L015.



La realizzazione del circuito non presenta particolari difficoltà, occorre però controllare accuratamente che non vi siano parti di rame della basetta non incise o cortocircuiti tra piste vicine.

da una logica dedicata, spesso capace di produrli sincronizzati con il passaggio per lo zero volt dell'onda alternata: infatti se il trigger giunge in corrispondenza del valore massimo (cresta della sinusoide) il triac viene sovraccaricato e si deve assorbire la massima corrente istantanea, cosa che a lungo andare ne accorcerebbe la durata.

SCHEMA ELETTRICO

Nel nostro dimmer elettronico usiamo la prima soluzione, in altre parole alimentiamo il gate mediante una rete lineare, passiva, formata da resistenze fisse e variabili, e da condensatori; il tutto allo scopo di ricavare la tensione di innesco con un ritardo più o meno grande rispetto all'inversione di polarità della sinusoide di rete. Per sincronizzarci non ci occorre alcun dispositivo digitale o altro zero-crossing-detector, nel senso che andiamo a prelevare la Vg (tensione di gate) con quello che possiamo considerare un partitore, direttamente dai capi della linea a 220 volt in serie alla quale va messo il circuito.

Il parallelo tra il potenziometro P1, il bipolo R5/R2, posto in serie ad R1, forma un resistore equivalente e varia-

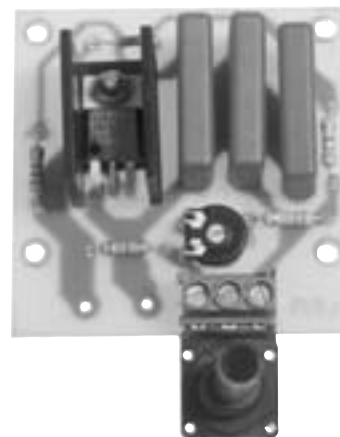
bile, che permette di cambiare a piacere il ritardo con cui cresce la tensione ai capi del condensatore C1; una seconda cella R/C, cioè R3/C2, impone una temporizzazione fissa alla differenza di potenziale che deve poi andare a triggerare il triac T1. Notate dunque la circuizione che è la classica, e prevede un diac in serie al gate che usiamo come elemento a soglia: praticamente esso è un doppio diodo bidirezionale a giunzioni PNPN la cui prerogativa è condurre quando si supera la sua Vb, intesa come tensione di Breakdown, oltre la quale la corrente fluisce prati-

camente senza ostacoli. L'utilità del diac si comprende considerando che il gate del T1 assorbe una certa corrente e che se esso venisse alimentato costantemente porterebbe ad un innesco impreciso: infatti se fino al valore di soglia non assorbe praticamente nulla, oltre può richiedere abbastanza da determinare, ai capi di R3 e della serie parallelo comprendente il potenziometro, una caduta sufficiente ad interrompere la conduzione.

Invece con il diac i condensatori C1 e C2 possono caricarsi oltre il valore richiesto, dato che esso fino a 32÷40 volt non conduce; quando il doppio diodo passa in conduzione e la sua differenza di potenziale diretta si riduce ad un valore irrisorio (meno di 1 volt) l'energia immagazzinata nelle capacità è sufficiente a tenere polarizzato il gate del triac, che si accontenta di pochi volt, per un tempo certamente maggiore di mezzo periodo della sinusoide di rete (la frequenza è 50 Hz, il semiperiodo dura 10 millisecondi).

Ma non è tutto qui: lo scopo del diac è anche garantire la piena conduzione del T1 quando i punti REG., collegati in serie al carico ma anche ai suoi terminali MT1 ed MT2, vengono praticamente cortocircuitati: infatti una volta triggerato il triac diventa quasi un cortocircuito tra i propri estremi, e vista la struttura circuitale che prevede l'inserimento su un filo della linea delle lampade (quindi nessuna alimentazione separata...) toglie la tensione di rete presente fino alla condizione di circuito aperto; se non resta carico almeno un condensatore ciò priva il gate della necessaria corrente, quindi il compo-

Il nostro dimmer prevede due ingressi di regolazione, il potenziometro P1 e il trimmer R5: entrambi permettono la regolazione della luminosità delle lampadine agendo in pratica sulla costante di tempo della rete R/C, determinando minore o maggiore ritardo nell'innesco del triac T1. Nel normale utilizzo occorre agire soltanto sul potenziometro P1. Il trimmer R5 va utilizzato solo in fase di taratura per ottenere il comportamento di regolazione che più vi aggrada.



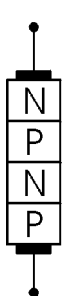
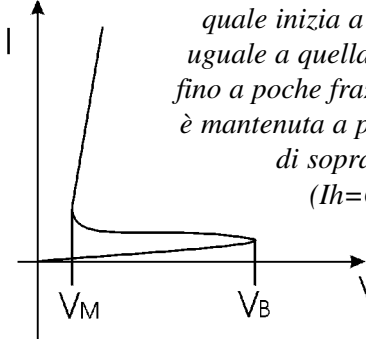
nente può non restare acceso e bloccarsi. Invece la riserva di energia immagazzinata tra le armature di C1 e C2 è sufficiente a polarizzare il G del T1 per tutto il tempo che serve a garantire l'inesco.

Ovviamente quanto visto riguarda una semionda: non appena la sinusoide di rete si riduce a zero il triac si spegne comunque per l'inversione di polarità, ma si verifica un nuovo impulso sul gate non appena viene oltrepassata la soglia impostata dal ritardo determinato dalla solita rete resisto/capacitiva; per la simmetria nei confronti dell'alternata il dispositivo conduce sempre per lo stesso intervallo di tempo in ogni semionda, indipendentemente dal fatto che sia positiva o negativa. Ad ogni passaggio per lo zero volt si ha lo spegnimento del T1, che quindi conduce e stacca con la frequenza di 100 Hz: ciò produce degli impulsi molto stretti e di durata variabile in base all'induttanza dei cavi di collegamento alla linea delle lampade, che propagandosi originano disturbo soprattutto ai radioricevitori in AM ed Onde Corte; per spegnere tali interferenze abbiamo previsto la rete R/C formata da R4 e C3.

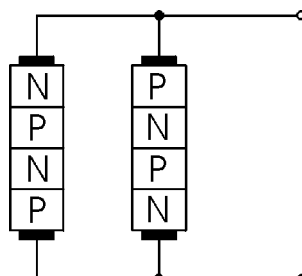
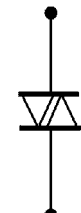
Detto questo riteniamo abbiate quantomeno capito il funzionamento del variatore ed i concetti fondamentali. Terminiamo la descrizione dello schema elettrico soffermandoci per un istante sull'uso del potenziometro P1 e del trimmer R5: entrambi permettono la regolazione della luminosità delle

la giunzione PNP

La struttura elementare che compone diac e triac è un tripla giunzione PNP che polarizzata praticamente è isolante; resiste fino alla tensione di Breakdown, passata la quale inizia a far scorrere una corrente uguale a quella diretta e la caduta scende fino a poche frazioni di volt. Tale situazione è mantenuta a patto che la corrente resti al di sopra del valore minimo (I_h =Holding Current).

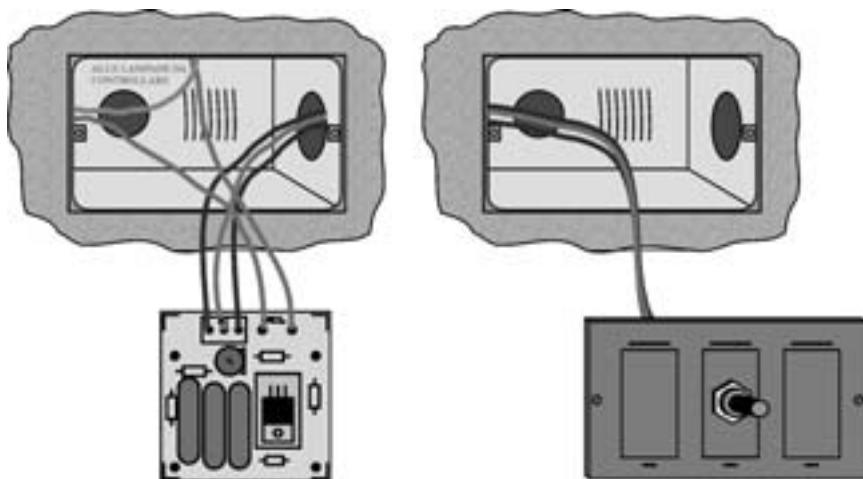
Per realizzare un diac si mettono in parallelo due strutture elementari PNP, ovviamente in modo che una sia disposta al contrario dell'altra: il diodo così ottenuto è bidirezionale.

lampadine agendo in pratica sulla costante di tempo della rete R/C, determinando minore o maggiore ritardo nell'innesco del triac T1; nel dettaglio, portando il cursore del P1 verso l'estremo collegato ad R1 si aumenta il valo-

re medio della tensione sul carico e quindi la luce si accende maggiormente rispetto a quanto farebbe spostando il predetto cursore nella direzione opposta, cioè dall'altro estremo (quello connesso ad R2).

un possibile montaggio del DIMMER



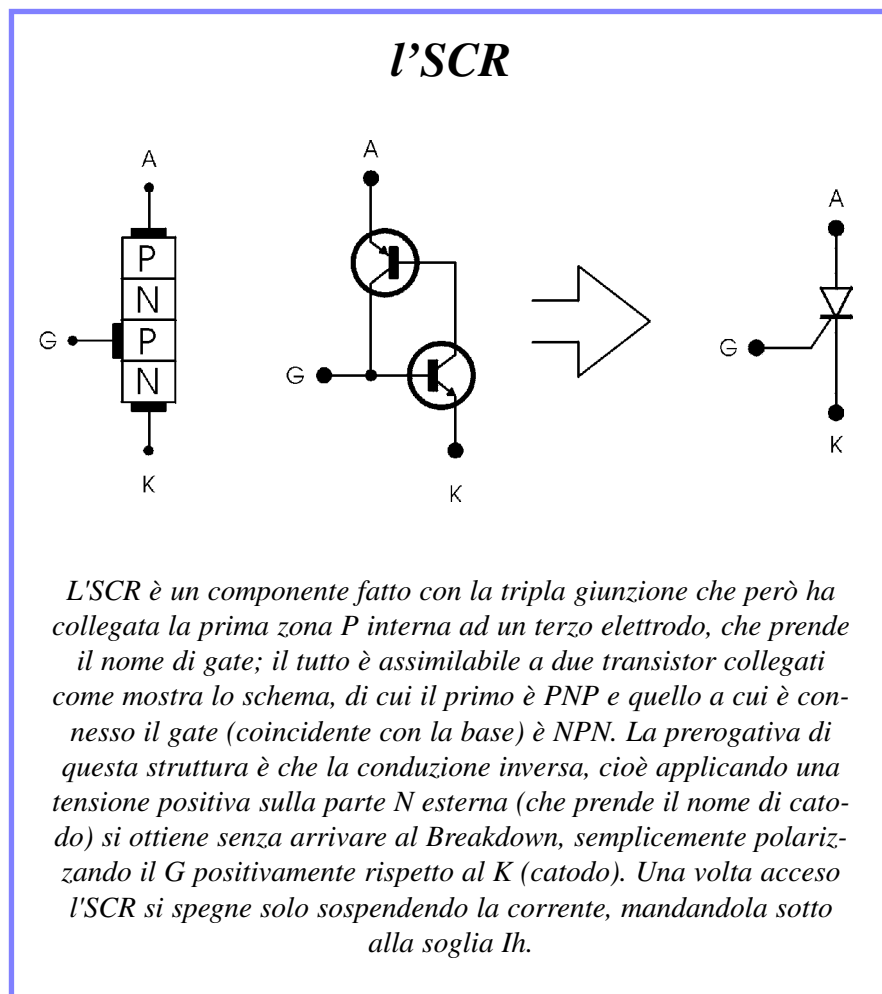
Al termine del montaggio e dopo aver completato la taratura del dimmer potete chiudere l'eventuale scatola esterna o ad incasso, cercando di non prendere la scossa; l'impianto è così terminato. Qualunque sia il cablaggio ed il montaggio che avete scelto è ovvio che il potenziometro va fissato ad una parete del contenitore dell'intero circuito, e poi provvisto di un'apposita manopola; in alternativa potete adoperare uno slider, fissandolo con colla o piccole viti ad un pannello della scatola.

Il trimmer serve a regolare la scala, cioè l'escursione del P1: aumentandone o riducendone la resistenza si varia il campo d'azione e quindi l'intervento sulla luminosità delle luci elettriche. In pratica R5 si comporta così: portando il cursore verso R1 abbassa il proprio valore e quindi restringe la regolazione possibile con il potenziometro; al contrario, spostandolo dalla parte di R2 si aumenta la resistenza complessiva ed il P1 può agire ampiamente nei riguardi delle lampade. In sostanza ricordate che per l'uso normale dovete agire solo su quest'ultimo, registrando R5 in fase di taratura per ottenere il comportamento che più vi aggrada.

Ma questo è un discorso che approfondiremo più avanti; ora occupiamoci della costruzione del dimmer.

REALIZZAZIONE PRATICA

La prima cosa da fare è preparare il piccolo circuito stampato, possibilmente per fotoincisione e seguendo strettamente la traccia lato rame illustrata in queste pagine a grandezza naturale; evitate di modificare grandezza e percorso delle piste se avete poca esperienza di montaggi in alta tensione, perché dovendo poi lavorare collegato direttamente ai 220 volt della rete domestica il dispositivo va realizzato con estrema cura. Pertanto inciso e forato lo stampato, prima di procedere alla sistemazione dei componenti,



guardate che non vi siano parti di rame non inciso a cortocircuitare piste vicine: è estremamente importante! Poi prendete le resistenze ed il trimmer ed infilateli uno ad uno nei propri fori, saldandoli subito dopo; fate altrettanto

con i condensatori, tutti in poliestere, e con il diac: quest'ultimo deve essere il solito per dimmer, con tensione di Breakdown di 32÷40 volt; non ha polarità, quindi potete disporlo nel verso che preferite. Invece il triac un verso lo ha eccome: dovete metterlo ben appoggiato con la parte metallica ad un piccolo dissipatore di calore ad "U" (tipo ML26/TO-220) da 16÷18 °C/W di resistenza termica, fissandolo con una vite 3MA+dado ben isolata dal lato saldatore ricorrendo ad un bulloncino 3MA di teflon. Chiaramente prima del fissaggio i tre terminali del componente vanno infilati ciascuno nel proprio foro, quindi saldati accuratamente evitando cortocircuiti con lo stagno.

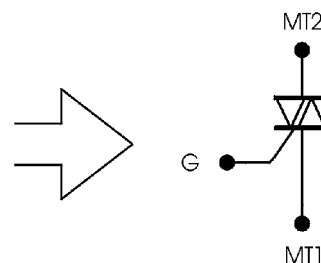
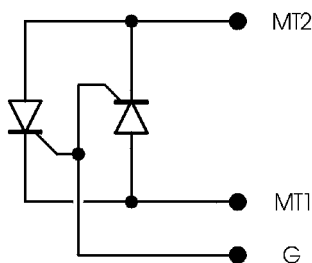
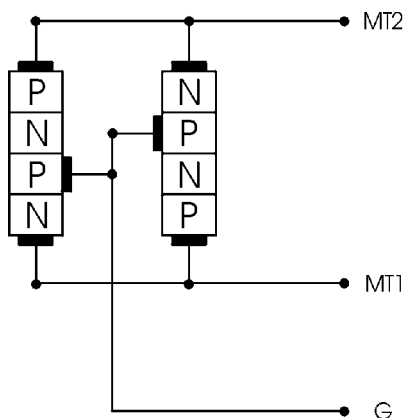
Per terminare "l'opera" montate una morsettiere da c.s. a passo 5 mm in corrispondenza delle piazzole che, nel disegno di disposizione componenti, vedete marcate con P1: vi servirà per collegare il potenziometro (mediante tre spezzoni di filo) qualora desideraste metterlo fuori dalla basetta; se invece la vostra applicazione consente di tenerlo

Prima di procedere all'installazione è indispensabile interrompere la rete agendo sul magnetotermico, in altre parole sull'interruttore di sicurezza del contatore ENEL.

Occorre poi tagliare uno dei fili (possibilmente la fase) che portano dall'interruttore alle lampade da controllare e, attaccando il saldatore ad una diversa linea, in tensione, saldare i capi alle piazzole REG.



il TRIAC



Il triac è in sostanza un doppio SCR in antiparallelo, quindi ancora un interruttore controllato che però funziona in alternata ed è in grado di accendersi qualunque sia la polarità del gate, restando spento se non polarizzato; una volta innescato si interdice invertendo il verso della corrente, in altre parole cortocircuitando il gate ed il Main Terminal 1. Ah, non potendo identificare anodo e catodo i capi si chiamano MT1 ed MT2.

vicino vi basta infilarlo e saldarlo direttamente nei rispettivi fori, evitando la morsettiera. A questo punto il variatore è pronto per l'installazione: interrompete dunque la rete agendo sul magnetotermico, in altre parole sull'interruttore di sicurezza del contatore ENEL, poi tagliate uno dei fili (possibilmente la fase) che portano dall'interruttore alle lampade da controllare e, attaccando il saldatore ad una diversa linea, in tensione, saldatene i capi alle piazzole REG., uno per ciascuna. Verificate l'esattezza delle connessioni, quindi sistemate la basetta in una scatola di plastica, anche incassata a parete, isolate eventuali fili scoperti, allontanate le mani e rimettete l'alimentazione sulla linea; è probabile che inizialmente la posizione del potenziometro sia tale da far già accendere le luci, quindi senza toccare troppo gli eventuali fili di collegamento ruotatene il perno tutto nella direzione che porti alla riduzione della luminosità, in altre parole allo spegnimento delle lampade.

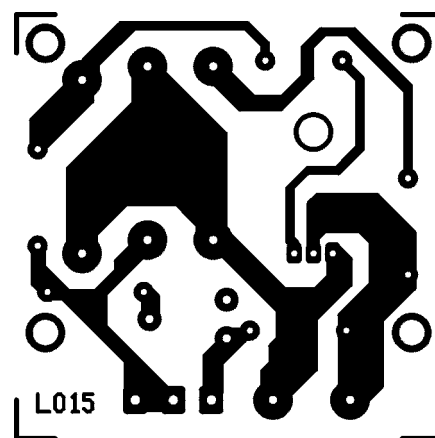
COLLAUDO E INSTALLAZIONE

Dovete quindi registrare il trimmer R5, operazione che potete svolgere facilmente con un piccolo cacciavite a lama, meglio se di plastica e comunque con il manico isolato, badando bene di non

farlo toccare (se è metallico...) sugli altri componenti: se ancora non l'avete fatto portate il perno del P1 tutto verso l'estremo che fa spegnere o abbassare al minimo le luci, quindi ruotate il nucleo di R5 lentamente fino allo spegnimento delle stesse; dopo tornate sul potenziometro e giratene il cursore tutto nel verso opposto, accertandovi che porti ad avere la massima illuminazione. Se così non è usate il solito cacciavite per registrare il trimmer fino ad arrivarci; è probabile che a questo punto tornando al minimo con il perno del P1 le luci non si spengano del tutto, ma non preoccupatevi più di tanto perché se anche accadesse la luminosità sarebbe praticamente impercettibile. Ora che avete tarato il dimmer potete

chiudere l'eventuale scatola esterna o ad incasso, cercando di non prendere la scossa; l'impianto è così terminato. Anche se non l'abbiamo specificato, qualunque sia il cablaggio ed il montaggio che avete scelto è ovvio che il potenziometro vada fissato ad una parete del contenitore dell'intero circuito, e poi provvisto di un'apposita manopola; in alternativa potete adoperare uno slider, fissandolo con colla o piccole viti ad un pannello della scatola. Il resto è rimesso al vostro buon senso e all'esperienza che speriamo abbiate in materia di impianti elettrici; diversamente evitate di farvela "a forza" di incontri "elettrizzanti" e ravvicinati con i cavi della 220 V!! Insomma, siate prudenti.

*traccia rame in
dimensioni reali*



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.

BLOCCO MOTORE CON GSM PER MOTO D'ACQUA

L'impiego delle reti di telefonia mobile non è più limitato alle normali comunicazioni in fonia tra utenti ma consente la realizzazione di sistemi di automazione e controllo remoto che interessano i campi più disparati. Un esempio di cosa è possibile realizzare con le reti GSM e di come questi sistemi si vanno diffondendo è rappresentato dal semplice progetto descritto in queste pagine. L'applicazione è molto particolare ma oltre che nel settore specifico può trovare impieghi differenti. Come alcuni di voi sanno, i gestori di stabilimenti balneari che affittano moto d'acqua o altri natanti a motore sono obbligati dalle vigenti disposizioni di legge a dotare i loro mezzi di un sistema di controllo remoto che consenta di spegnere il motore in caso di pericolo.

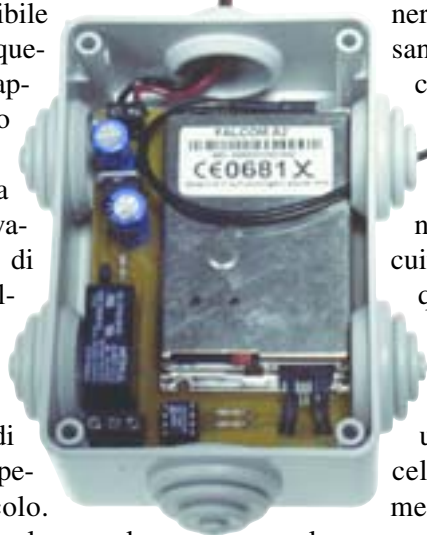
Quando il guidatore si lancia in pericolose evoluzioni o si avvicina troppo alla spiaggia, il gestore deve avere la possibilità di bloccare il mezzo per poi riattivarlo. Attualmente i sistemi di telecontrollo installati sulle moto d'acqua dai noleggiatori sono di due tipi: dispositivi simili agli apricancelli oppure dei sistemi radio dedicati operanti in VHF/UHF. Nel primo caso i costi sono molto contenuti ma la portata è limitata a 50÷200 metri e quindi questi sistemi servono solo a dribblare eventuali controlli da parte delle Autorità competenti e non hanno una reale utilità. Nel secondo caso i costi sono elevati (attorno ad 1,5 milioni per ciascuna unità installata sulla moto oltre al ricetrasmittitore in dotazione al noleggiatore) e l'utilizzo del sistema è subordinato al pagamento di una tassa di concessione governativa. Non solo,

spesso i canali radio utilizzati possono essere disturbati da altre trasmissioni e la portata, se non si utilizza per il trasmettitore un'antenna adeguata, è spesso insufficiente. L'impiego di un sistema GSM consente di otte-

tenere prestazioni sicuramente più interessanti, un grado di sicurezza più elevato, un costo più contenuto ed una maggior semplicità d'installazione. Il dispositivo montato nella moto d'acqua comprende un modulo GSM con un abbonamento prepagato ed una semplice circuiteria che controlla un relè; i contatti di quest'ultimo sono collegati all'impianto elettrico della moto e, se chiusi, ne inibiscono il funzionamento.

Come trasmettitore viene utilizzato un normale cellulare nella memoria del

quale sono stati preventivamente memorizzati i numeri tele-



Consente di bloccare a distanza le moto d'acqua quando il guidatore si avvicina troppo a riva o effettua pericolose evoluzioni. Sfrutta la rete GSM utilizzando come trasmettitore un normale telefonino mentre ciascun ricevitore impiega il nuovo modulo GSM Falcom A2 con una abbonamento prepagato. Il comando di attivazione o disattivazione della moto non comporta alcun consumo telefonico. Il sistema, studiato per le moto d'acqua, può essere utilizzato in tutti quei casi ove esista la necessità di attivare a notevole distanza un dispositivo elettrico o elettronico.

di Alberto Ghezzi

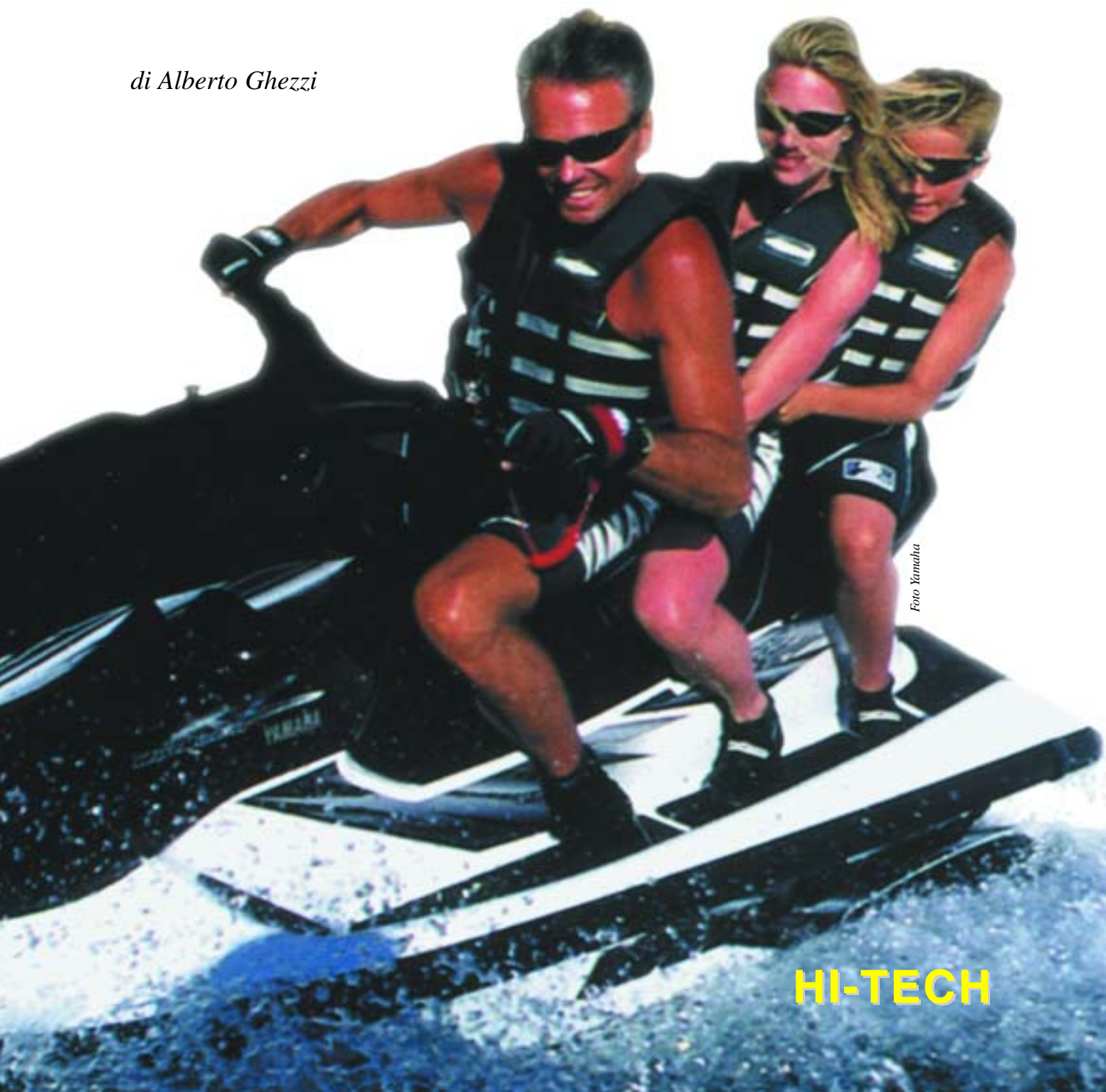
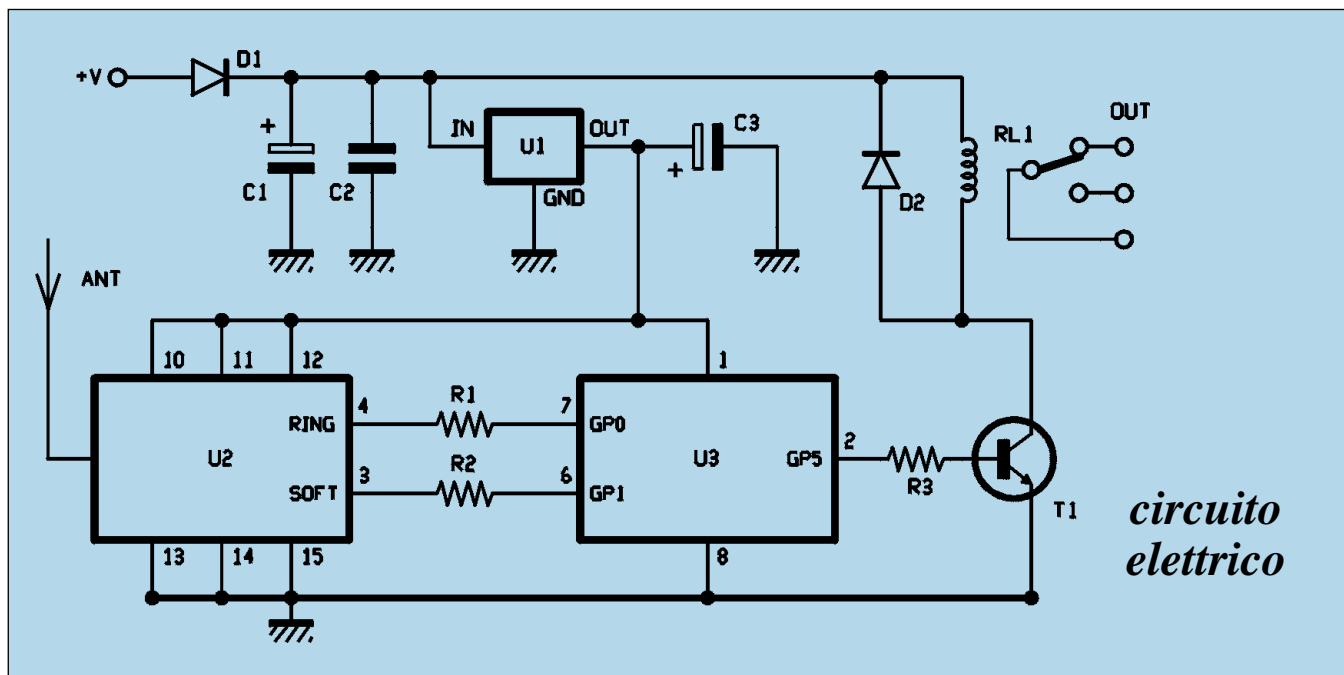


Foto Yamaha

HI-TECH



fonici corrispondenti alle varie moto. Per bloccare una mezzo è sufficiente chiamare il numero telefonico relativo prelevandolo dalla memoria del telefonino. La chiamata non avrà mai risposta (in questo modo non si consuma neppure uno scatto) ma la presenza di un impulso all'uscita di ring del GSM montato sulla moto sarà sufficiente ad attivare il circuito elettronico di blocco. In pratica l'impulso provoca la commutazione di un circuito bistabile che controlla il relè di potenza. Una seconda chiamata verso la stessa moto provocherà il ritorno del bistabile nello stato primitivo consentendo al conducente di riaccendere il motore. L'unico possibile neo del nostro sistema è dato dalla copertura della rete GSM nella zona di utilizzo: ovviamente se non c'è campo il sistema non può funzionare. E' sufficiente tuttavia dare un'occhiata

alle cartine con le zone di copertura fornite da Tim e Omnitel per rendersi conto che, anche per quanto riguarda le coste, nel 98% dei casi non ci sono problemi del genere. Il sistema da noi messo a punto per le moto d'acqua può trovare impiego in numerosi altri campi: è sufficiente avere a disposizione una sorgente di alimentazione a 12 volt ed accertarsi che la copertura radio fornita dai gestori delle reti sia sufficiente. Chiarito come funziona e a cosa serve il circuito, analizziamone subito lo schema elettrico. Il cuore del dispositivo è rappresentato dal modem cellulare GSM Falcom A2 contraddistinto nello schema elettrico dalla sigla U2. Di questo modulo ci siamo già occupati sul fascicolo precedente della rivista nel quale abbiamo descritto in dettaglio tutte le caratteristiche, pubblicando anche i disegni dei vari connettori.

Nello stesso numero abbiamo presentato anche il progetto di una demo-board per l'A2. Per quanti non conoscessero questo prodotto ricordiamo che si tratta di un completo modem/cellulare GSM, omologato, in grado di operare sia in fonica che in modalità dati/fax. Il dispositivo presenta dimensioni particolarmente contenute e può essere integrato all'interno di qualsiasi apparecchiatura. La SIM-card di tipo plug-in (piccola) va inserita in un'apposita fessura del modulo. Per i collegamenti con i circuiti esterni i connettori principali sono due: uno a 40 poli posto sotto il modulo ed uno a 15 poli disposto frontalmente. Per questa applicazione sono sufficienti pochissime linee di controllo, tutte presenti sul connettore a 15 poli. Per la precisione ci siamo connessi ai pin 10, 11 e 12 ai quali fa capo il positivo di alimentazione (5 volt), ai



Il blocco motore per moto d'acqua utilizza un modulo GSM Falcom A2 le cui dimensioni sono particolarmente contenute nonostante la presenza dell'alloggiamento per la SIM-card. L'A2 dispone di due connettori per i collegamenti ai circuiti esterni, uno a 15 e l'altro a 40 poli. In considerazione del limitato numero di funzioni necessarie in questo caso, abbiamo utilizzato esclusivamente le linee disponibili sul connettore frontale a 15 poli (vedi foto a lato). La tabella della pagina accanto illustra le funzioni di tutte le 15 linee di input/output che fanno capo a questo connettore.



piedini 13,14 e 15 tutti da collegare a massa, al pin 3 (soft-on) ed al pin 4 (ring). Quando si dà tensione, il modulo GSM non entra in funzione fino a quando non viene inviato per almeno tre secondi un livello alto al pin 3 (soft-on). In pratica ci vorrebbe un pulsantino come quello di ON dei telefonini collegato tra il pin 3 e la linea positiva. Nel nostro caso questa funzione viene svolta dal microcontrollore U3, più precisamente dall'uscita corrispondente al terminale numero 6. All'accensione questa linea presenta un livello alto per circa 5 secondi per poi tornare a 0 volt. Sempre all'accensione il micro provvede a resettare l'uscita (pin 2) che pilota il transistor T1 ed il relè. In presenza di chiamata, sul pin 4 del modem cellulare U2 è presente un treno di impulsi che viene rilevato dalla porta del micro che fa capo al pin 7; quando ciò accade, il pin di uscita di U3 cambia stato mandando in saturazione il transistor ed attivando il relè. Questo stato non cambia fino ad una nuova chiamata. All'interno del micro è presente un circuito di temporizzazione che inibisce la linea di ingresso per circa 20 secondi; in questo modo, dopo la commutazione prodotta dal fronte di salita del primo squillo, i successivi segnali di ring non producono alcun effetto sul circuito. E' perciò necessario lasciare trascorrere circa venti secondi prima di effettuare la seconda chiamata che sblocca il motore. Il microcontrollore utilizzato è un economico PIC12C672, dispositivo ad 8 pin con una memoria EPROM di 2.048 byte ed una RAM da 128 byte. Il programma implementato è veramente semplice e può essere scritto anche dai lettori meno esperti (che hanno proble-



Il controllo remoto è alloggiato all'interno di un contenitore plastico a tenuta stagna normalmente utilizzato per gli impianti elettrici.

mi a lavorare in assembler) utilizzando i compilatori basic disponibili in commercio. Le funzioni necessarie si sarebbero potute ottenere anche con componenti discreti, qualche transistor, un 555 ed un 4013. Abbiamo preferito la soluzione a microcontrollore per la possibilità offerta da questo sistema di modificare rapidamente le varie funzionalità semplicemente modificando il software. L'impiego di un microcontrollore consente inoltre di implementare funzioni supplementari che un circuito a componenti discreti non potrebbe mai supportare. Citiamo, ad esempio (vedi finestra relativa), la possibilità di memorizzare il numero del chiamante, in modo che l'unità remota possa essere attivata e disattivata esclusivamente se la chiamata proviene da un determinato cellulare (quello del noleggiatore delle moto) e non anche

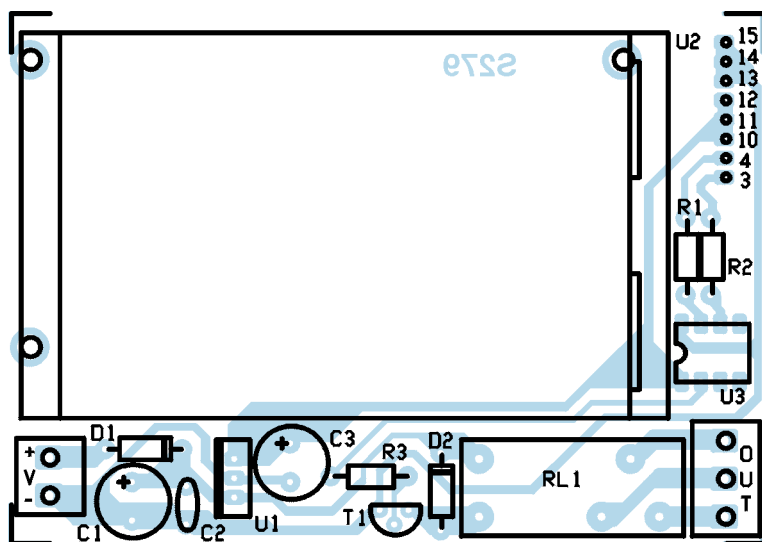
da altri cellulari (nel caso di errore nella composizione del numero o per qualche scherzo da parte di chi sia venuto a conoscenza dei numeri di telefono utilizzati per questo scopo). Ma torniamo allo schema elettrico. Dal momento che la maggior parte delle moto d'acqua utilizza un impianto elettrico con batteria a 12 volt, il nostro circuito dispone di un regolatore di tensione integrato in grado di fornire, partendo dalla tensione disponibile, i 5 volt necessari ad alimentare sia il modulo GSM che il microcontrollore. Questo circuito impiega il regolatore U1 e tre condensatori di filtro. Il diodo D1 ha il compito di proteggere il circuito da eventuali inversioni della tensione di alimentazione mentre D2 elimina le extra-tensioni generate dalla bobina del relè durante la commutazione. Il relè, alimentato con la tensione di

Pin #	Signal Name	Signal Type	Signal Level	Description	Currently Configured For	Other Uses
1	RS232Data_TX	Output	12 / -12 Vdc	RS-232 Transmit Data	300 to 9600 baud	38400 for Loader, 115200 for Burn Flash
2	RS232Data_RX	Input	12 / -12 Vdc	RS-232 Receive Data	300 to 9600 baud	38400 for Loader, 115200 for Burn Flash
3	SOFT_ON	See 40 Pin - Pin 29				
4	RING_PWM	See 40 Pin - Pin 30				
5	BRSF	Input with Resistor	CMOS	0 = power on bootstrap, 1 or float = Normal		
6	SPKR_P	See 40 Pin - Pin 37				
7	SPKR_N	See 40 Pin - Pin 38				
8	MIC1_P	See 40 Pin - Pin 39				
9	MIC1_N	See 40 Pin - Pin 40				
10	V_EXT	Power		Battery / Supply		
11	V_EXT	Power		Battery / Supply		
12	V_EXT	Power		Battery / Supply		
13	GND	Ground		Ground		
14	GND	Ground		Ground		
15	GND	Ground		Ground		

LA VERSIONE PROFESSIONALE

Il dispositivo proposto in queste pagine è perfettamente funzionante e sicuro sotto tutti i punti di vista. Abbiamo tuttavia messo a punto una versione che offre qualcosa in più rispetto al progetto descritto, versione che abbiamo definito “professionale”, senza nulla togliere alla versione base. La differenza fondamentale tra i due circuiti è data dalla funzione di identificazione del chiamante. In pratica il dispositivo attiva il relè esclusivamente se il numero telefonico di colui che chiama è stato preventivamente memorizzato nell'unità remota. In questo modo si ha l'assoluta certezza che la moto possa essere bloccata e riattivata esclusivamente se la chiamata proviene da un determinato cellulare. In pratica l'unità remota dispone di un dip-switch che consente di selezionare due modi di funzionamento: normale e autoapprendimento dell'ID. In quest'ultimo caso è sufficiente effettuare una chiamata verso l'unità remota (che ovviamente non risponde) per ottenere la memorizzazione del numero del cellulare chiamante nella EEPROM interna. E' possibile memorizzare tre differenti numeri. Spostando il dip nella posizione opposta (normale) si ottiene un funzionamento simile a quello della versione base con in più il controllo sul numero del chiamante. Il circuito è dotato inoltre di uno stadio di bassa frequenza con sintesi vocale che entra automaticamente in funzione quando il motore viene bloccato. Nel nostro caso questo circuito genera una frase del tipo “Attenzione, la moto è stata bloccata a causa della sua guida spericolata. La preghiamo di rientrare a riva e di tenere una condotta meno pericolosa”. La frase può ovviamente essere modificata a piacere. Anche questa versione del nostro controllo remoto funziona senza consumo di scatti telefonici.

piano di montaggio



COMPONENTI

- R1: 4,7 Kohm
 - R2: 4,7 Kohm
 - R3: 4,7 Kohm
 - C1: 470 μ F 25VL elettrolitico
 - C2: 100 nF multistrato
 - C3: 470 μ F 16VL elettrolitico
 - D1: Diodo 1N4007
 - D2: Diodo 1N4007
 - U1: 7805 regolatore
 - U2: Modulo GSM Falcom A2
 - U3: PIC12C672 (MF279)
 - T1: BC547B transistor NPN
 - RL1: Relè 12V 1 scambio
- Varie:**

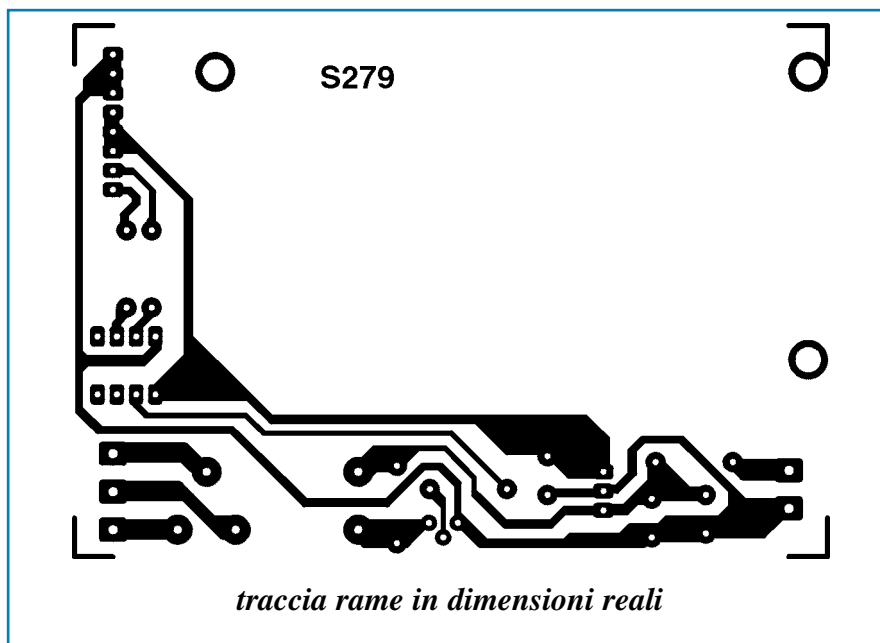
- zoccolo 4 + 4;
- morsetteria 2 poli;
- morsetteria 3 poli;
- connettore 15 poli per A2;
- stampato cod. S279.



ingresso a 12 volt continui, dispone di contatti in grado di reggere ben 10 ampere. Questi contatti vanno utilizzati per inibire la centralina di accensione computerizzata di cui, ormai, anche le moto d'acqua sono dotate. Volendo utilizzare questo circuito con una tensione di alimentazione di 6 volt sarà sufficiente eliminare il regolatore U1, utilizzare due o tre diodi in serie al positivo di alimentazione e fare uso di un relè con bobina a 6 volt anziché 12. Se, come abbiamo visto, il circuito elettrico è molto semplice, ancora più semplice è la realizzazione pratica del dispositivo.

MONTAGGIO E INSTALLAZIONE

Per il montaggio del nostro telecomando abbiamo previsto l'impiego di un circuito stampato sul quale trovano posto tutti i componenti, modulo GSM compreso. La piastra è stata poi inserita all'interno di un contenitore plastico a tenuta stagna del tipo di quelli impiegati nei cablaggi elettrici dalla quale fuoriescono il cavo per l'alimentazione, quello collegato alla centralina ed il cavo d'antenna con la relativa antenna GSM piatta. Il dispositivo, antenna compresa, è stato alloggiato all'interno di un gavone della moto d'acqua. La carrozzeria in vetroresina, infatti, non ostacola assolutamente il passaggio delle onde radio. Ma procediamo con ordine. La maggior parte dello spazio della basetta è occupato dal modulo GSM fissato alla piastra mediante tre viti. Tramite l'apposito connettore a 15 poli vanno effettuati i collegamenti ai reofori presenti sulla piastra contrassegnati dai numeri 3,4,10,11,12,13,14 e 15. Prestate molta attenzione a non invertire i fili ed evitate corto circuiti tra pin adiacenti. Il montaggio degli altri componenti non presenta alcuna difficoltà. Saldare tutti i componenti, microcontrollore compreso, per evitare che le notevoli sollecitazioni meccaniche alla quali il circuito viene sottoposto possano produrre il distacco di qualche componente. Prima di effettuare le saldature controllate attentamente che i componenti polarizzati siano stati inseriti nel giusto verso. A riposo il circuito assorbe poco più di 35 mA per cui il regolatore dissipa circa 250 mW



e non richiede perciò alcun dissipatore di calore. Durante la chiamata l'assorbimento sale di circa 5 volte ma solo per pochi secondi e perciò la maggior potenza dissipata dal regolatore è trascurabile. Per poter funzionare correttamente ed entrare in rete, il modulo GSM va dotato di una SIM-card valida; il tipo di abbonamento non ha importanza, può benissimo essere un abbonamento prepagato a costo zero. Infatti, come detto precedentemente, il nostro sistema non consuma neppure uno scatto dal momento che nessuno risponde alle chiamate. Dopo aver inserito la SIM-card nell'apposito alloggiamento del GSM, il circuito va fissato all'interno di un contenitore a tenuta stagna facendo fuoriuscire i cavi dagli appositi fori. Eventuali fessure andranno chiuse con della colla al silicone in modo da rendere perfettamente stagno il contenitore. L'antenna piastra GSM andrà incollata alla parete interna

del gavone ed il tutto, per maggior sicurezza, andrà siliconato. Il cavo di alimentazione dovrà essere collegato direttamente ai morsetti della batteria mentre i contatti del relè andranno collegati alla centralina elettronica in modo da bloccarne il funzionamento in caso di commutazione. Per quanto riguarda l'attivazione è sufficiente utilizzare un comune telefonino nel quale andranno memorizzati i numeri dei GSM montati nelle varie moto. In pratica inseriremo in memoria i nomi "MOTO 1", "MOTO 2", eccetera, ai quali abbineremo i relativi numeri telefonici.

In pratica, per bloccare la prima moto dovremo richiamare dalla memoria "MOTO 1" ed effettuare la chiamata; dopo pochi istanti la moto si bloccherà. Per consentire al conducente di riavviare il mezzo dovremo aspettare una ventina di secondi e quindi effettuare una nuova chiamata.

PER IL MATERIALE

Il controllo remoto con GSM è disponibile esclusivamente montato e collaudato al prezzo di 820.000 + IVA (cod. FT279M). La versione fornita è quella professionale con memorizzazione e verifica dell'ID del chiamante e circuito di sintesi vocale. Il dispositivo comprende anche l'antenna piatta GSM e il contenitore a tenuta stagna. Non è ovviamente compresa la SIM-card relativa all'abbonamento al servizio di telefonia mobile. Il materiale va ordinato a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200 (www.futuranet.it).

Nuovo indirizzo:

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

Network-enable

Prezzi speciali per quantità

Una serie di prodotti che consentono di collegare qualsiasi periferica dotata di linea seriale ad una LAN di tipo Ethernet. Firmware aggiornabile da Internet, software disponibile gratuitamente sia per Windows che per Linux.

EM100 Ethernet Module



Realizzato appositamente per collegare qualsiasi periferica munita di porta seriale ad una LAN tramite una connessione Ethernet. Dispone di un indirizzo IP proprio facilmente impostabile tramite la LAN o la porta seriale. Questo dispositivo consente di realizzare apparecchiature "stand-alone" per numerose applicazioni in rete. Software e firmware disponibili gratuitamente.

[EM100 - Euro 52,⁰⁰]

EM120 Ethernet Module



Simile al modulo EM100 ma con dimensioni più contenute. L'hardware comprende una porta Ethernet 10BaseT, una porta seriale, alcune linee di I/O supplementari per impieghi generici ed un processore il cui firmware svolge le funzioni di "ponte" tra la porta Ethernet e la porta seriale. Il terminale Ethernet può essere connesso direttamente ad una presa RJ45 con filtri mentre dal lato "seriale" è possibile una connessione diretta con microcontrollori, microprocessori, UART, ecc.

[EM120 - Euro 54,⁰⁰]

EM200 Ethernet Module



Si differenzia dagli altri moduli Tibbo per la disponibilità di una porta Ethernet compatibile 100/10BaseT e per le ridotte dimensioni (32,1 x 18,5 x 7,3 mm). Il modulo è pin-to pin compatibile con il modello EM120 ed utilizza lo stesso software messo a punto per tutti gli altri moduli di conversione Ethernet/seriale. L'hardware non comprende i filtri magnetici per la porta Ethernet. Dispone di due buffer da 4096 byte e supporta i protocolli UDP, TCP, ARP, ICMP (PING) e DHCP.

[EM200 - Euro 58,⁰⁰]

EM202 Ethernet Module



Modulo di conversione Seriale/Ethernet integrato all'interno di un connettore RJ45. Particolarmente compatto, dispone di quattro led di segnalazione posti sul connettore. Uscita seriale TTL full-duplex e half-duplex con velocità di trasmissione sino a 115 Kbps. Compatibile con tutti gli altri moduli Tibbo e con i relativi software applicativi. Porta Ethernet compatibile 100/10BaseT.

[EM202 - Euro 69,⁰⁰]

DS100 Serial Device Server

- ✓ Convertitore completo 10BaseT/Seriale;
- ✓ Compatibile con il modulo EM100.

[DS100 - Euro 115,⁰⁰]



Server di Periferiche Seriali in grado di collegare un dispositivo munito di porta seriale RS232 standard ad una LAN Ethernet, permettendo quindi l'accesso a tutti i PC della rete locale o da Internet senza dover modificare il software esistente. Dispone di un indirizzo IP ed implementa i protocolli UDP, TCP, ARP e ICMP. Alimentazione a 12 volt con assorbimento massimo di 150 mA. Led per la segnalazione di stato e la connessione alla rete Ethernet.

[Disponibile anche nella versione con porta multistandard RS232 / RS422 / RS485, codice prodotto **DS100B** - Euro 134,⁰⁰].

DS202R Tibbo



Ultimo dispositivo Serial Device Server nato in casa Tibbo, è perfettamente compatibile con il modello DS100 ed è caratterizzato da dimensioni estremamente compatte. Dispone di porta Ethernet 10/100BaseT, di buffer 12K*2 e di un più ampio range di alimentazione che va da 10 a 25VDC. Inoltre viene fornito con i driver per il corretto funzionamento in ambiente Windows e alcuni software di gestione e di programmazione.

E' anche disponibile il **kit** completo comprendente oltre al Serial Device Server DS202R, l'adattatore da rete (12VDC/500mA) e 4 cavi che permettono di collegare il DS202R alla rete o ai dispositivi con interfaccia seriale o Ethernet [DS202R-KIT - Euro 144,⁰⁰].

[DS202R - Euro 134,⁰⁰]

EM202EV Ethernet Demoboard

Scheda di valutazione per i moduli EM202 Tibbo.

Questo circuito consente un rapido apprendimento delle funzionalità del modulo di conversione Ethernet/seriale EM202 (la scheda viene fornita con un modulo). Il dispositivo può essere utilizzato come un Server Device stand-alone. L'Evaluation board implementa un pulsante di setup, una seriale RS232 con connettore DB9M, i led di stato e uno stadio switching al quale può essere applicata la tensione di alimentazione (9-24VDC).



[EM202EV - Euro 102,⁰⁰]

Tabella di comparazione delle caratteristiche dei moduli Ethernet Tibbo

	EM100	EM120	EM200	EM202
Codice Prodotto				
Collegamenti	Pin			RJ45
Porta Ethernet	10BaseT		100/10BaseT	
Filtro	Interno	Esterno		Interno
Connettore Ethernet (RJ45)	Esterno			Interno
Porta seriale	TTL; full-duplex (adatto per RS232/RS422) e half-duplex (adatto per RS485); linee disponibili (full-duplex mode): RX, TX, RTS, CTS, DTR, DSR; Baudrates: 150-115200bps; parity: none, even, odd, mark, space; 7 or 8 bits.			
Porte supplementari I/O per impieghi generali	2	5		0
Dimensioni Routing buffer	510 x 2 bytes	4096 x 2 bytes		
Corrente media assorbita (mA)	40	50	220	230
Temperatura di esercizio (°C)	Ambiente		55° C	40° C
Dimensioni (mm)	46,2 x 28 x 13	35 x 27,5 x 9,1	32,1 x 18,5 x 7,3	32,5 x 19 x 15,5

FUTURA ELETTRONICA

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

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

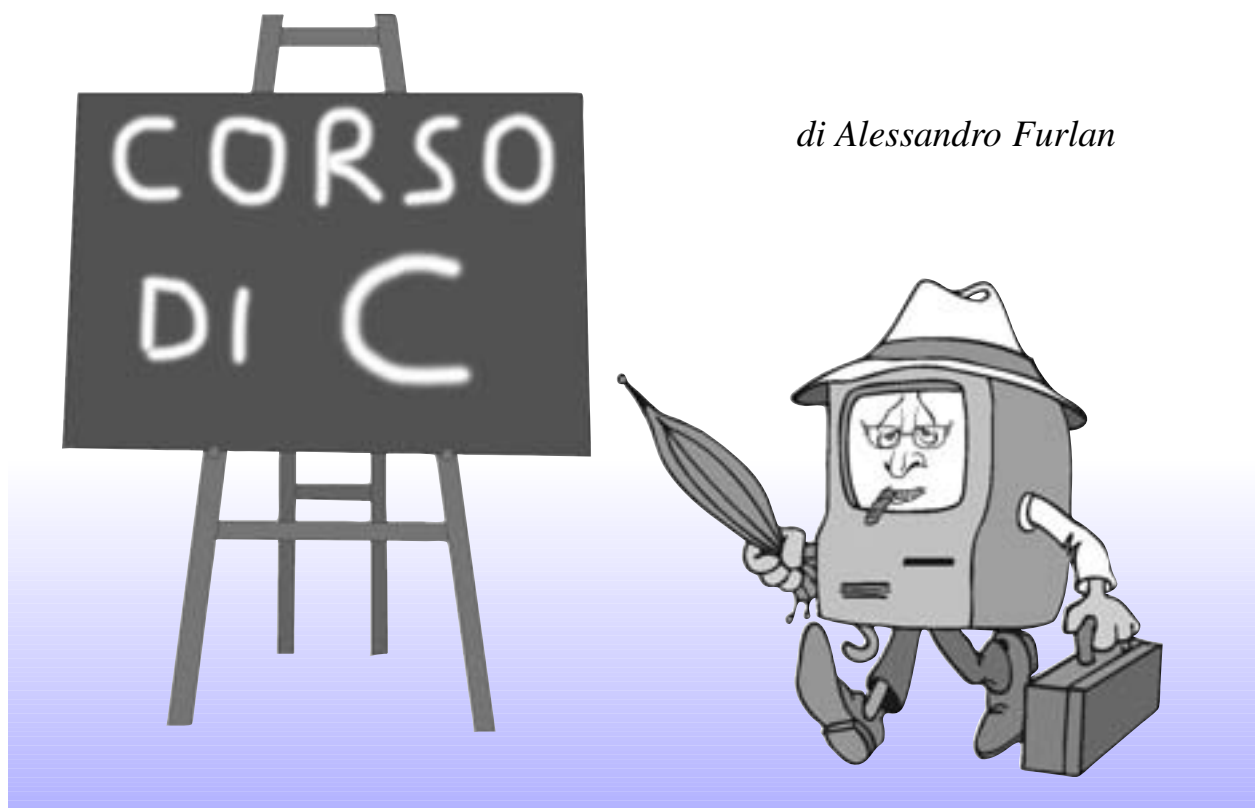
Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

Corso di programmazione in linguaggio C

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

Terza puntata.

di Alessandro Furlan



Dopo gli elementi basilari, l'analisi delle funzioni e delle variabili, questo mese approfondiamo un aspetto fondamentale del C, come di altri linguaggi di programmazione ad alto livello: i tipi di dati. Ancora una volta un esempio subito applicabile aiuterà a comprendere i concetti esposti. In questa terza lezione trattiamo dunque quello che è uno dei principali aspetti comune a tutti i linguaggi di programmazione evoluti. L'approccio è lo stesso a cui vi abbiamo abituati sino dalla prima puntata, quello che crediamo sia il più efficace per comprendere le nozioni: vi presentiamo un listato reale

(funzionante ed utilizzabile in pratica...) analizzandolo nei dettagli e soffermandoci, spiegando quanto va detto, sui particolari più rilevanti. L'esempio da noi sviluppato per la trattazione dell'argomento è dunque un semplice programma che converte un valore in lire direttamente in Euro: un tema d'attualità che unisce l'apprendimento della teoria all'utilità di uno strumento, se vogliamo, necessario oggi e per gli anni a venire. Il programma presentato in queste pagine, una volta compilato e mandato in esecuzione, visualizza sullo schermo del computer un testo che richiede di inserire un valore in lire:

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

```
int main(void)
{
    float valore_lire;
    float fattore_conversione;
    float valore_euro;
    char beep;

    fattore_conversione=1936.27;
    beep = '\a'; /*assegna alla variabile beep il carattere speciale \a*/
    printf("Inserisci il valore in lire da convertire\n");
    scanf("%f", &valore_lire);
    valore_euro=valore_lire/fattore_conversione;
    printf("%cIl valore in Euro è %.2f\n",beep,valore_euro);
    return 0;
}
```

*Semplice programma
dimostrativo in grado di convertire
un valore espresso in Lire
in valuta Euro.*

fatto questo, dopo aver battuto il tasto di invio apparirà il corrispondente valore in Euro segnalato da un beep prodotto dall'altoparlante del vostro PC. Non perdiamo altro tempo e passiamo subito ad esaminare il programma, che troviamo in queste pagine. Copiatelo fedelmente verificando con attenzione eventuali scorrettezze; infatti il C, come tutti i linguaggi di programmazione, esige il rispetto della sintassi, quindi se un comando è scritto in un certo modo e con una determinata punteggiatura ha effetto solo così, ed una minima modifica può renderlo inattivo o modificare il significato del comando.

Bene, all'inizio del programma vengono dichiarate 4 variabili che sono: *valore_lire*, *valore_euro*, *fattore_conversione* (tutte e tre di tipo **float**) e *beep*, che è di tipo **char**. Vediamo perciò comparire il **tipo di dati** con due definizioni che sono float e char. Come si è già detto nella scorsa puntata, una variabile è una locazione della memoria del computer, identificata da un nome, nella quale possiamo scrivere un valore; questo valore, ricordiamo, può essere un numero intero, un carattere o

un numero decimale. Da qui nasce l'esigenza di avere tipi diversi di variabile.

FLOAT E CHAR: COSA SIGNIFICANO?

Alla variabile *valore_lire* verrà assegnato il numero che l'utilizzatore del programma digiterà da tastiera: dunque per essa è stato scelto il tipo float, che serve solitamente per definire valori decimali, dato che l'utilizzatore potrebbe anche scrivere 1920.4, 57000.12, piuttosto che 1000 o 1500. Anche *fattore_conversione* è di tipo float, e non potrebbe essere altrimenti visto che gli viene assegnato il valore 1936.27. Infine, *valore_euro* è di tipo float: tale variabile conterrà infatti il valore convertito in Euro, non sempre espresso come una quantità intera, ma spesso in forma decimale; essa viene assegnata alla riga:

```
valore_euro=valore_lire/fattore_conversione;
```

dove il simbolo "/" sta ad indicare che *valore_euro* si

caratteri speciali gestiti dal comando "printf"

Carattere	EFFETTO CON "printf"
\a	Produce suono di sistema (beep)
\f	Form feed (causa un salto pagina)
\b	Backspace (il cursore si sposta a sinistra di un carattere)
\n	Inizio nuova riga (informa il PC che la riga deve essere scritta sotto la precedente)
\t	Tabulazione orizzontale
\v	Tabulazione verticale

ottiene dividendo *valore_lire* per *fattore_conversione* (operazione ovvia per passare da una valuta all'altra).

Veniamo ora alla variabile *beep* che è di tipo `char`: esso è destinato a contenere caratteri, anzi un carattere.

La nostra variabile *beep* (tra un po' vi sarà chiaro perché si chiama così) può pertanto assumere i valori 'a', 'A', 'b', 'B' ecc. Esistono in aggiunta dei caratteri speciali, che se stampati con l'apposita funzione **printf** non producono alcunché sul video, ma hanno altri effetti (ovviamente voluti) "invisibili".

Tali caratteri vengono indicati nei programmi C facendo precedere una lettera dal simbolo '\'. In altri termini, '\a' non sta ad indicare il carattere '\a' seguito da '\a' ma un carattere speciale.

Alla nostra variabile *beep* viene assegnato '\a' che, come si vede dalla tabella riportata in queste pagine, rappresenta l'emissione di una nota acustica (beep) dall'altoparlante del PC mentre sul video non avviene alcun cambiamento.

Adesso lasciamo per un attimo da parte il programma d'esempio ed elenchiamo tutti i tipi di dati del C, così da conoscerli ed averli chiari per le future applicazioni: **Int**; **Short**; **Long**; **Unsigned** (int, short, long); **Char**; **Float**; **Double**.

I primi tre servono sostanzialmente per rappresentare numeri interi (l'insieme Z, come vengo denominati nell'elementare "Insiemistica").

Molti allora si chiederanno: perché ci sono tre modi per rappresentare un intero? Giusta osservazione! Quello che cambia è l'intervallo di valori che può assumere la generica variabile: se dichiariamo una variabile di tipo **int**, significa che essa può assumere a seconda del tipo di computer su cui gira il programma valori compresi tra -32768 e +32767 (ad esempio sui PC IBM compatibili) o tra -2.147.483.647 e +2.147.483.647 (come nel caso del VAX, un calcolatore in voga qualche anno fa).

Questa enorme differenza è spiegabile in termini di numero di bit riservati nella memoria del calcolatore per rappresentare una variabile di tipo **int**: 16 bit per i PC, 32 per il mitico VAX.

Dichiarando una variabile di tipo **short** essa potrà, indipendentemente dal calcolatore su cui ci troviamo, assumere valori compresi tra -32.768 e +32.767. Per il tipo

long, invece, la variabile assume valori tra -2.147.483.647 e +2.147.483.647.

Short e **long** servono, per dirla in parole semplici (e forse poco rigorose) a eliminare l'ambiguità che sorge con gli **int**, in dipendenza della macchina su cui lavoriamo.

Se state scrivendo un programma che dovrà girare sia su PC che su VAX (ricordate che il C è portatile?) fate uso di **short** e **long**. Insomma, **int** è un tipo generico, mentre **short** e **long** specificano la lunghezza della locazione di memoria riservata alla variabile, dandoci anche un'idea immediata della destinazione del software.

Se vogliamo rappresentare numeri interi positivi oppure lo 0 possiamo anche utilizzare i tipi **unsigned int**, **unsigned short** e **unsigned long**. Qual è il vantaggio? Semplice, è quello di poter rappresentare numeri dal valore assoluto (il "modulo", come lo si chiama in matematica...) maggiore. Per **unsigned int** e **unsigned short**, l'intervallo valido sarà da 0 a 65.535 (nel caso dei PC), per gli **unsigned long** da 0 a 4.294.967.295. Assolutamente da evitare è l'overflow.

Di cosa si tratta è presto detto: ad esempio si ha una situazione di overflow se ad una variabile dichiarata di tipo **unsigned short** (che, come detto, può solo accettare valori compresi tra 0 e 65.535) successivamente viene assegnato il valore 67.721; insomma l'overflow (sovraflusso) è la condizione in cui una variabile riceve un numero fuori dell'intervallo ammesso per essa.

Tale situazione è estremamente pericolosa per l'integrità dell'esecuzione del programma, che sicuramente si bloccherebbe. Il C su questo tipo di errori non perdona!!!

Attenzione dunque, quando si dichiarano le variabili, a utilizzare tipi di dati corretti rispetto all'uso che si farà di esse. Questo non vale solamente per gli interi, ma anche con altri tipi di dati, che ora esaminiamo.

Segue il tipo **float**, che abbiamo già incontrato e che serve per rappresentare numeri decimali in virgola mobile. Ad esempio, per dichiarare la variabile *fattore_conversione*, che deve assumere il valore 1936.27 (il tasso di cambio lira/Euro) si è dovuto necessariamente utilizzare un **float**.

Per calcoli numerici in cui la massima precisione è fondamentale, è invece possibile utilizzare il tipo **double**

tipi di variabili

Int (-32.768, + 32.768) o
(-2.147.483.647, +2.147.483.647)
a seconda della macchina
su cui si lavora
Long (-2.147.483.647,
+2.147.483.647)
Short (-32.768, + 32.768)

Unsigned Int (0, +65.535)
Unsigned Short (0, +65.535)
Unsigned Long (0, +4.294.967.295)
Float (3,4E-38, 3,4E+38)
Double (1,7E-308, 1,7E+308)
Char (0, +255 caratteri)

Il C: quale compilatore usare?

Per lo sviluppo di programmi in C esistono da tempo e sono disponibili sul mercato una miriade di diversi prodotti; la scelta dipende dal tipo di applicazione da realizzare, dal sistema operativo sul quale si lavora e, evidentemente, dalle risorse economiche (leggi soldi in tasca...) di cui si dispone. Per chi deve sviluppare grossi progetti, specie se destinati ad ambienti grafici come Microsoft Windows, è in genere consigliato munirsi di un ambiente di sviluppo IDE (Integrated Development Environment) all'interno del quale sono presenti, nella medesima interfaccia (generalmente grafica) editor, compilatore, strumenti di debugging e verifica, e molte altre utilità. Tra i più popolari (ne elenchiamo soltanto i principali) troviamo Microsoft Visual C++, Borland C++, Symantec C++, Watcom C++. Si tratta di prodotti estremamente potenti e versatili, usati dai professionisti, che però presentano gli inconvenienti di costare molti soldi, occupare tanto spazio dell'hard-disk, e soprattutto di essere forse non immediatamente comprensibili per l'utilizzatore "alle prime armi". C'è poi tutta una serie di compilatori detti "a riga di comando", forse un po' superati ma certamente ancora validi, specie per creare semplici programmi. In questa categoria spicca il famoso GCC (Gnu C Compiler) del quale esistono versioni per Personal Computer, DOS/Windows, ma anche per il mondo UNIX e quindi per il più abbordabile Linux. Il grande pregio di tali software è che spesso sono gratuiti, scaricabili da BBS o Internet, ovvero compresi nei pacchetti come nel caso di Linux. Per far "girare" gli esempi del nostro corso va bene uno qualunque dei prodotti anzidetti, nel senso che potete compilarli usando i complessi Visual C++, o gli editor a linea di comando; anzi, diciamo che il GCC è il più indicato, visto e considerato che solitamente è gratis! In Internet si trovano attualmente decine di strumenti di programmazione: per l'uso con sistemi MS-DOS o MS-Windows (quindi Win 95/98/NT) segnaliamo in particolare l'ambiente DJGPP, che può essere scaricato dal sito <http://www.delorie.com/djgpp>. Si basa sul compilatore GCC in versione per DOS, ed è anche provvisto di un'interfaccia IDE del tutto simile a quella del Borland C++ ver. 2.xx per DOS, prodotto considerato professionale fino a qualche anno fa. Per risparmiarvi la fatica di scaricare i circa 25 MB di cui consta il software (cosa abbastanza costosa e lunga, soprattutto per chi si collega ad Internet usando la linea telefonica di casa!) abbiamo pensato di mettere a disposizione un CDROM (che sarà disponibile al termine del Corso) contenente proprio tale ambiente di sviluppo, unitamente al nostro Corso e a diverse utility. Infine, possiamo consigliare l'installazione del sistema operativo Linux, forse un po' ostico all'inizio ma, in fondo, abbastanza divertente da utilizzare in ogni condizione: infatti oltre ad essere anch'esso gratuito o quasi, rappresenta un'ottima piattaforma per lo sviluppo di semplici progetti C dato che, come già detto, il compilatore è già incluso nel sistema operativo, cosa che purtroppo non si trova nel mondo DOS/Windows. Ma del resto UNIX ed i suoi derivati sono stati creati per l'ambito professionale ed industriale, diversamente dall'MS-DOS ed in generale dai prodotti Microsoft, nati per l'ufficio e la contabilità: non va infatti dimenticato che la Software House di Bill Gates ha iniziato la sua attività producendo il sistema operativo per i Personal Computer della International Business Machines, più nota come IBM, per sostituire le prime versioni del più "macchinoso" PC-DOS in sistemi basati sui processori Intel.

(floating point in doppia precisione): in pratica con esso si riesce a lavorare con un numero molto maggiore di cifre dopo la virgola rispetto al semplice float.

Va infatti chiarito un aspetto importante, per fare questo ricorriamo ad un semplice esempio: prendiamo il numero pi-greco, che tutti associamo più o meno col valore 3.14; in realtà questo numero ha infinite cifre dopo la virgola (è infatti un numero irrazionale).

Quando il calcolatore elabora il numero pi-greco ne considera una sua approssimazione, più o meno precisa ma pur sempre un'approssimazione, dato che riesce ad apprezzare solamente un numero fisso di cifre dopo la

virgola. Ecco dunque che il tipo float double serve proprio quando c'è bisogno, per calcoli più "delicati", di un'approssimazione migliore del numero che dobbiamo rappresentare.

Infine, del tipo di dati **char** abbiamo già discusso ampiamente, ed aggiungiamo solo che i caratteri speciali e quelli normali, cioè quelli che possiamo stampare, sono in totale 256; ad ogni carattere corrisponde un numero da 0 a 255, secondo una tabella che, almeno in parte, è standard per tutti i calcolatori.

Questo numero è quello che si chiama **codice del carattere**; la tabella è la cosiddetta **"tabella unificata**

ASCII" di cui probabilmente avrete già sentito parlare. Il C permette di assegnare ad una variabile di tipo **char** direttamente il codice anziché il carattere; anzi, le due cose sono del tutto equivalenti: se ad esempio prevediamo una variabile di tipo carattere, è indifferente scrivere `c='A'` oppure `c=65` (dove 65 è il codice di 'A' secondo la tabella ASCII) nell'intento di assegnare a `c` il valore 'A'. Quando stamperemo `c`, sul video apparirà la lettera A indipendentemente dall'istruzione utilizzata per l'assegnamento. Lo stesso vale anche per i caratteri speciali: il codice di `'\a'`, ad esempio, è 7.

Conclusa questa rapida panoramica sui tipi di dati, vediamo un altro aspetto presente nel programma, ovvero la già accennata funzione **scanf**.

LA FUNZIONE SCANF

In ogni programma e quindi anche nel nostro listato d'esempio, per abilitare l'immissione dei dati da parte dell'utente, una delle funzioni più usate è la cosiddetta **scanf**. Nel nostro caso è così definita:

```
scanf("%f", &valore_lire);
```

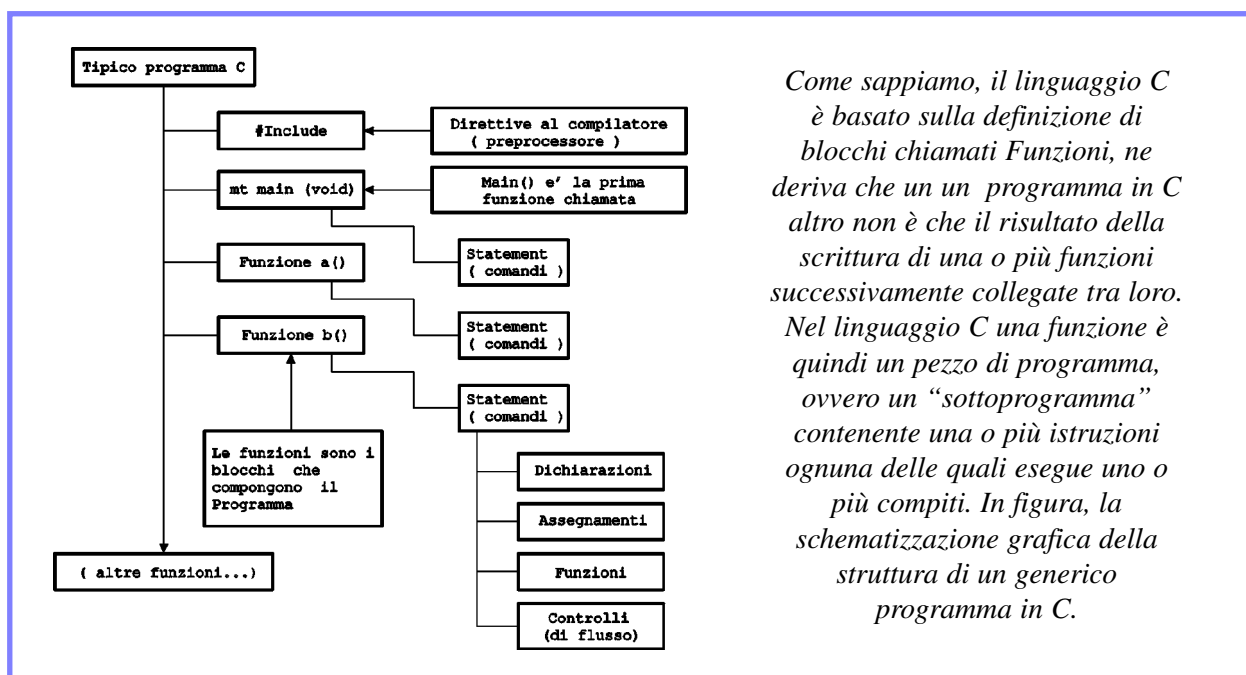
trovate la seguente istruzione:

```
printf("%cIl valore in Euro è %.2f\n",beep,valore_euro);
```

rispetto alla volta scorsa (precisamente nella seconda puntata...) vi sono degli elementi di novità, ovvero `%c`, `%.2f`. Ma in che modo è costruita l'istruzione in questione? Semplice: come già si è detto, la **printf** consente di scrivere nello schermo del computer quanto appare tra le virgolette, all'interno delle quali possiamo però definire dei "segnaposto" (passateci questo termine improprio...) che indicano alla **printf** che al loro posto andrà stampato il contenuto di variabili.

Nel nostro esempio il primo segnaposto è `%c` il quale indica che lì dovrà essere stampato il contenuto di una variabile di tipo **char** (infatti 'beep' lo è). Per essere precisi nell'esempio specifico non verrà stampato nulla, in quanto `\a` (il valore di beep) non è un carattere stampabile, ma verrà emesso un suono; se invece beep contenesse il carattere 'A' esso verrebbe stampato sullo schermo prima di "Il valore in Euro è".

Il secondo segnaposto è `%.2f` ed indica che lì verrà stampato il contenuto di una variabile di tipo **float**,



Nella rispettiva riga il `%f` indica alla **scanf** che quanto digitato dall'utente andrà assegnato a una variabile di tipo **float** (nel caso specifico `valore_lire`).

Notare che `valore_lire` è preceduto da `&`: per il momento prendete questo per buono, fermo restando che il motivo di ciò verrà spiegato nelle prossime puntate, appena sarà il momento.

LA FUNZIONE PRINTF

Sempre con riferimento al programma esemplificativo illustrato in questo articolo, nell'ultima parte del listato

ovvero nel nostro caso la "valore_euro". Il `.2f` indica che verranno stampate 2 cifre dopo la virgola, più che sufficienti perché difficilmente si avrà la necessità di definire i millesimi di Euro... Se avessimo avuto bisogno di 3 cifre decimali avremmo dovuto scrivere `%.3f`, o `%.4f` per quattro, ecc.

Le variabili da stampare, come avrete già capito, vanno scritte nell'ordine in cui dovranno essere stampate sullo schermo, al di fuori delle virgolette, separate tra di loro da semplici virgole. Bene, con questo abbiamo concluso anche questa terza parte del corso C: appuntamento alla quarta puntata, il mese prossimo.

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 ricezione 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 ricezione dati. 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 ricezione dati. Scambio RX/TX ultraveloce. 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 ricezione, 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

COMANDO DA PC PER MOTORE PASSO-PASSO

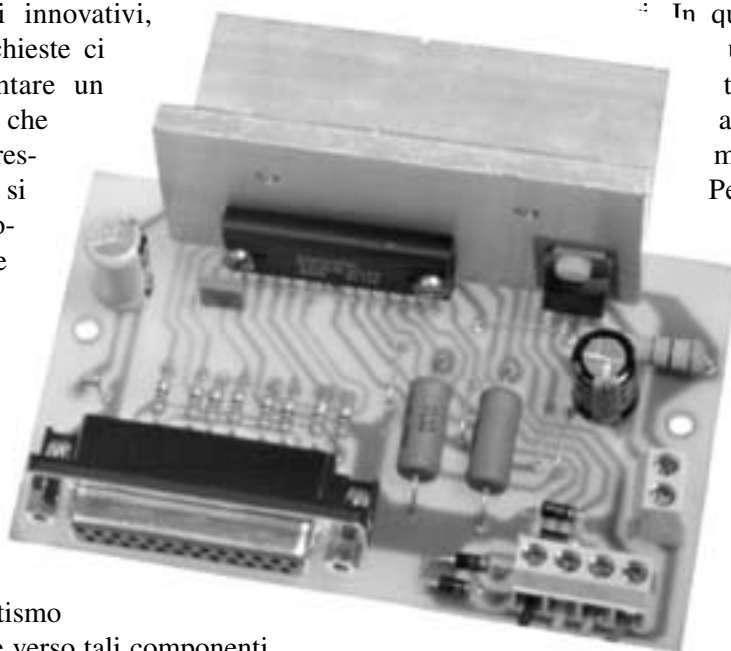
Scheda d'interfaccia parallela e software per gestire qualsiasi stepper-motor funzionante da 12 a 40 volt c.c. in configurazione bipolare; ottimo per apprendere la teoria di questi componenti presenti in scanner, stampanti, ed altri automatismi, costituisce un valido elemento per il controllo computerizzato in sistemi automatici anche complessi.

di Carlo Vignati

Dopo aver affrontato circuiti e dispositivi d'ogni genere, dai classici dell'elettronica ai progetti realizzati con componenti innovativi, seguito di numerose richieste ci siamo decisi ad affrontare un argomento a noi nuovo che riteniamo piuttosto interessante per i nostri lettori: si tratta dei motori passo-passo, usati in svariate apparecchiature consumer tra le quali citiamo le stampanti e gli scanner per computer, ma anche in ambito industriale per movimentare bracci elettromeccanici, tavole di posizionamento ed ogni genere di automatismo di precisione. L'interesse verso tali componenti nasce dalla loro caratteristica di poter avanzare un

passo per volta, quindi di restare fermi in una determinata posizione, con estrema definizione e limitati erro-

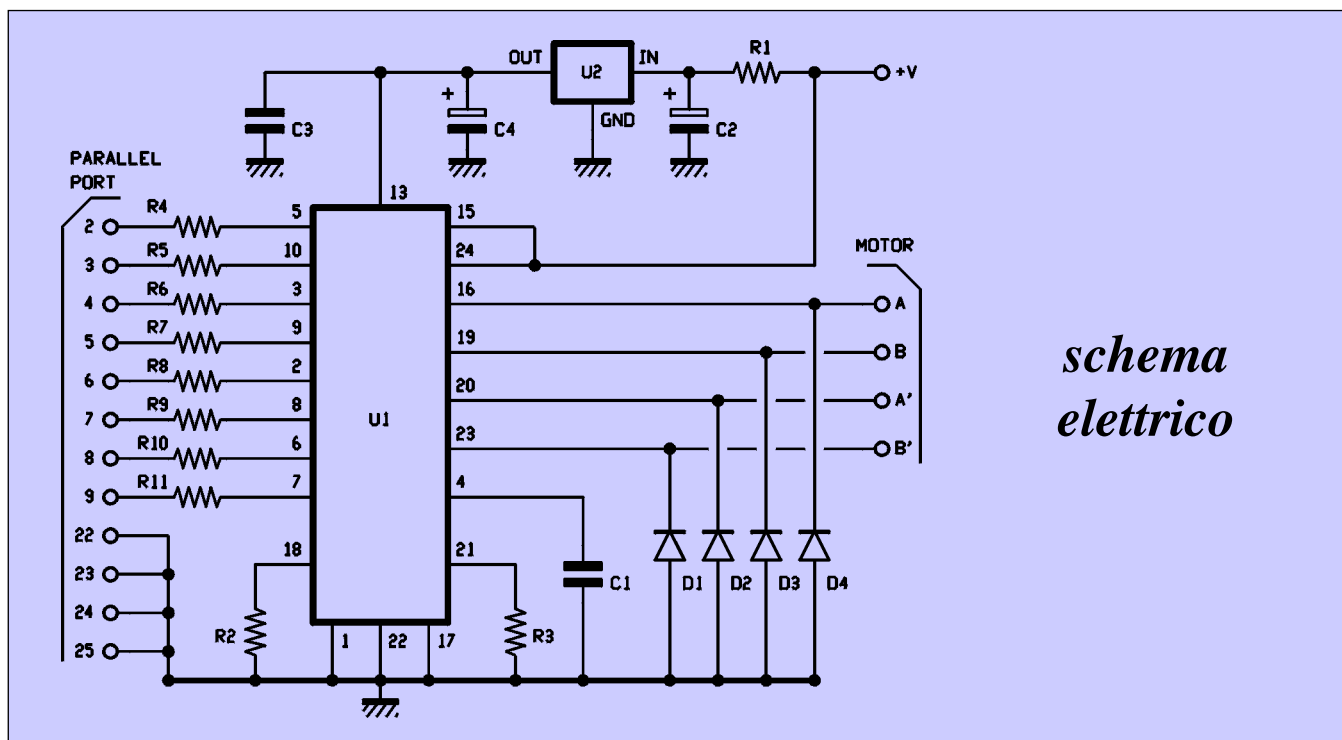
In questo articolo presentiamo un primo progetto realizzato per cominciare da subito ad apprendere il funzionamento: un'interfaccia per Personal Computer con la quale, grazie ad un apposito software, si possono controllare motori passo-passo funzionanti con tensioni comprese tra 12 e 40 volt in continua. Il nostro circuito implementa un integrato specifico della Toshiba: il TA8435H. Prima di vedere quest'ultimo e la scheda di cui rappresenta il cuore bisogna apprendere almeno a grandi linee la struttura



del motore passo passo e come lo si usa. Iniziamo dunque con qualche nozione che, utile per chi inizia, non guasterà la lettura neppure agli esperti.

polare quando le bobine sono percorse in un solo verso. Nel primo caso il pilotaggio si effettua tramite un circuito a ponte, capace di invertire la polarità tra

ta, non solo del tipo di componente ma anche del circuito che deve controllarlo e delle relative connessioni: infatti se ciascuna bobina ha due capi escono 8



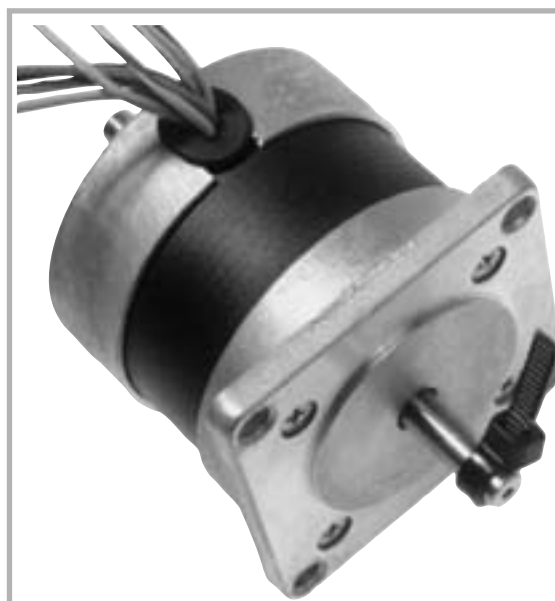
Si tratta di un motore elettrico funzionante in corrente continua ma sprovvisto di spazzole, realizzato con uno statore composto da 4 avvolgimenti su due nuclei con le relative espansioni polari, ciascuno dei quali ha una coppia di terminali prelevabili dall'esterno della carcassa.

Il rotore è costituito da un magnete permanente posto in movimento dal variare del verso della corrente negli avvolgimenti dello statore. Gli elementi distintivi di un motore passo-passo (anche detto stepper-motor, in inglese...) sono il numero di passi per un giro, ovvero i gradi per ogni passo, la configurazione degli avvolgimenti, la coppia meccanica nominale di funzionamento e di mantenimento, la tensione e la corrente nominale di ciascun solenoide.

Riguardo alla configurazione occorre specificare che la distinzione si fa in base al collegamento dei capi degli avvolgimenti ed in base al flusso della corrente. Il funzionamento bipolare si ottiene quando gli avvolgimenti sono connessi in serie a due a due in modo che scorra corrente elettrica nei due versi, mentre si ottiene la modalità uni-

i capi delle serie, mentre nel secondo è sufficiente uno stadio push-pull, composto ad esempio da transistor NPN con gli emettitori a massa ed i collettori liberi, ponendo il centrale di ogni solenoide del motore al positivo d'alimentazione, un po' come si farebbe con un trasformatore avente il primario a presa centrale. Ciò consente di definire i parametri fondamentali utili alla scel-

fili, che devono ridursi a 4 nella modalità bipolare ed a 6 in quella unipolare: nel primo modo basta unire i capi interni e lasciarli scollegati dal resto della circuiteria, portando al driver solamente gli estremi del primo avvolgimento, del secondo, del terzo e del quarto; mentre nella seconda configurazione occorre sempre unire i fili centrali, quindi portarli oltre ai 4 estremi verso



Il motore passo-passo usato per collaudare il nostro circuito; si tratta di un dispositivo a 12 volt, caratterizzato da una coppia di lavoro di 30 mNm e da una coppia di mantenimento di 500 mNm. L'accuratezza sul posizionamento di ogni singolo passo è del 5%, mentre la risoluzione massima è di 1,8 gradi per passo.

piano di montaggio

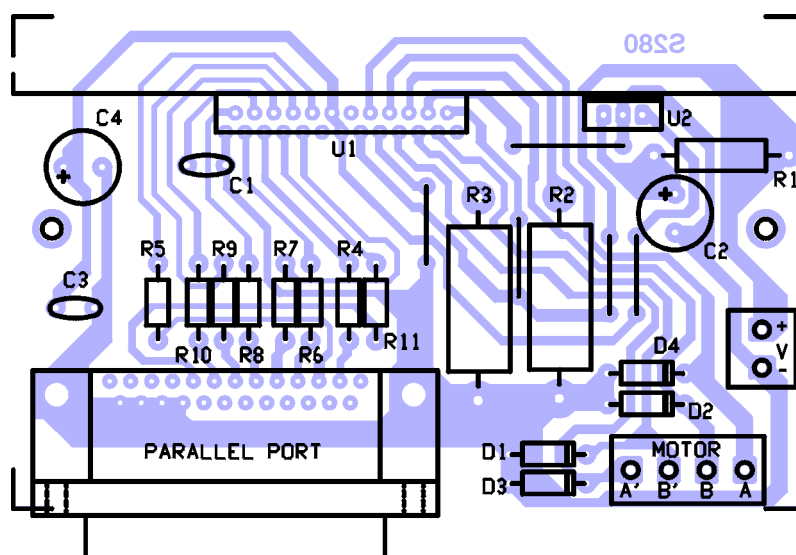
COMPONENTI

R1: 100 Ohm 2W
R2: 0,33 Ohm 5W
R3: 0,33 Ohm 5W
R4: 82 Ohm
R5: 82 Ohm
R6: 82 Ohm
R7: 82 Ohm
R8: 82 Ohm
R9: 82 Ohm
R10: 82 Ohm
R11: 82 Ohm
C1: 3,3 nF poliestere
C2: 220 µF 50VL
 elettrolitico radiale
C3: 100 nF multistrato
C4: 1000 µF 16VL
 elettrolitico radiale
D1: Diodo 1N5819
D2: Diodo 1N5819
D3: Diodo 1N5819
D4: Diodo 1N5819

U1: Driver PWM
 Toshiba
 TA8435H
U2: 7805 regolatore

Varie:
 - dissipatore alluminio;
 - morsettiera 2 poli (3 pz.);
 - connettore 25 poli F. 90°;

- set isolamento
 per TO220;
 - circuito stampato
 codice S280.



il driver push-pull, e si ottengono perciò sei cavetti.

Per far girare il motore occorre pilotare ad impulsi i vari capi in modo da "spostare" la polarità del campo elettromagnetico dello statore in senso orario o antiorario, mentre per bloccarlo è sufficiente mantenere la polarità nel momento in cui va fermato.

Abbandoniamo l'argomento motore per andare a vedere l'elettronica vera e propria e quindi il circuito di controllo, del quale in queste pagine troviamo illustrato lo schema elettrico.

SCHEMA ELETTRICO

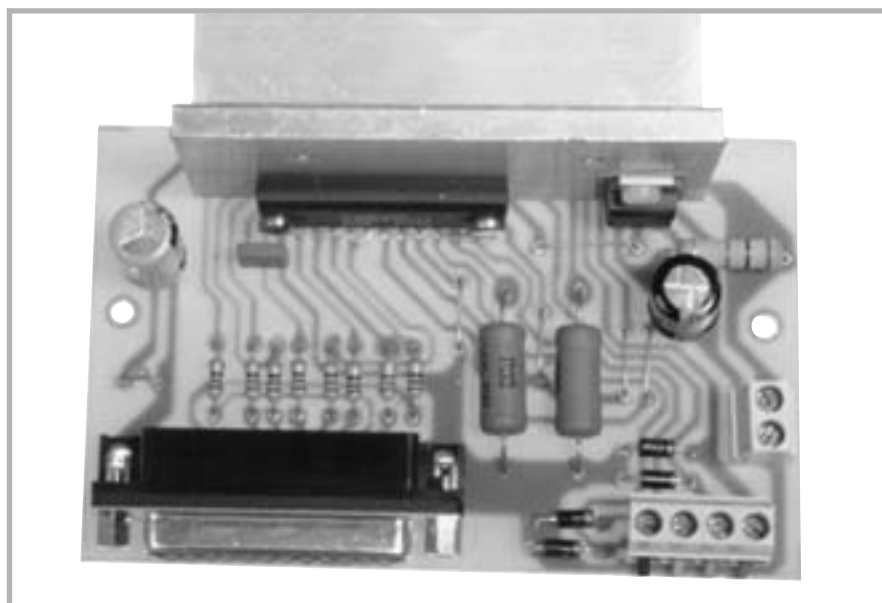
Notate innanzitutto che il circuito è molto semplice, non solo perché il controllo è affidato ad un PC, ma anche perché il driver del motore è tutto contenuto in un integrato specifico per applicazioni del genere: si tratta del TA8435H della Toshiba, un driver monolitico in contenitore per montaggio verticale su dissipatore provvisto di due file di pin sfalsate ed a passo 2,54 mm, appositamente costruito per ricevere i comandi di impostazione dall'e-

sterno, tramite un bus di 8 bit e senza il bisogno di segnali di temporizzazione o d'altro ancora. Questo chip prevede, nell'impiego tipico, di essere comandato mediante un microprocessore o microcontrollore. Noi invece lo usiamo controllandolo con gli 8 bit di dati della porta parallela di qualsiasi Personal Computer.

Il driver, ovvero la sezione di uscita del

TA8435H, è del tipo a ponte, quindi idonea a pilotare le bobine di motori passo-passo configurati in modo bipolare: notate infatti le 4 linee di output, destinate agli altrettanti capi dello stepper-motor, ciascuna delle quali riesce ad erogare fino a circa 40 volt ed una corrente di 1,5 ampère.

Del circuito in sé non c'è moltissimo da dire, dato che fa tutto l'integrato; ad



l'integrato TA8435H

Prodotto dalla Toshiba specificatamente per il controllo dei motori passo-passo bipolari, il chip si presenta in contenitore multiwatt a 25 piedini sfalsati su due file (13 avanti e 12 dietro) a passo 2,54 mm; posteriormente presenta una superficie metallica necessaria per il collegamento ad un dissipatore da $4 \div 5$ °C/W utile a smaltire il calore prodotto durante il normale funzionamento. E' appositamente realizzato per ricevere i comandi di impostazione dall'esterno tramite un bus di 8 bit e senza il bisogno di segnali di temporizzazione o d'altro ancora. Nell'impiego tipico il chip viene gestito da un microprocessore o microcontrollore: ad esempio negli scanner, negli automatismi di vario genere, nei plotter, ecc. Noi invece lo usiamo controllandolo con gli 8 bit di dati della porta parallela di qualsiasi PC. Il driver (la sezione di uscita) del TA8435H è del tipo a



ponte e quindi idoneo a pilotare le bobine di motori passo-passo configurati in modo bipolare: notate infatti le 4 linee di output, destinate agli altrettanti capi dello stepper-motor; ciascuna delle quali riesce ad erogare fino a circa 40 volt ed una corrente di 1,5 ampère. Per il corretto funzionamento l'integrato necessita di due resistenze (R2 ed R3) che provvedono ad impostare il tasso di retroazione degli operazionali che controllano i driver A e B interni, ed un condensatore (C1) per l'oscillatore di clock destinato a triggerare tutte le funzioni. Al piedino 13 giunge l'alimentazione stabilizzata di 5 volt necessaria alla logica, mentre i pin 15 e 24 sono l'entrata della corrente per i due driver del motore; a massa vanno i

piedini 1, 22 e 17, rispettivamente massa della logica, del driver A e del B. La tensione principale si applica tra i pin 15, 24 e massa e non deve superare i 40 Vcc: raggiunge direttamente la sezione di potenza del chip Toshiba. A proposito delle linee di comando di input possiamo dire che il driver ne conta 5, più tre: le prime sono meglio descritte nella tabella di verità riportata in questo box, mentre le altre 3 servono per il riferimento (REF IN, pin 10) ed il controllo dei canali (M1 ed M2, cioè 8 e 9). Il bus-dati del computer controlla direttamente tutte ed 8 queste linee in modo da ottenere il funzionamento voluto: in particolare M1 ed M2 ricevono le combinazioni logiche necessarie ad impostare la corrente nelle bobine del motore e quindi all'uscita dei due stadi a ponte, secondo l'apposita tabella illustrata a lato. Notate in particolare che con entrambi i pin a zero logico si

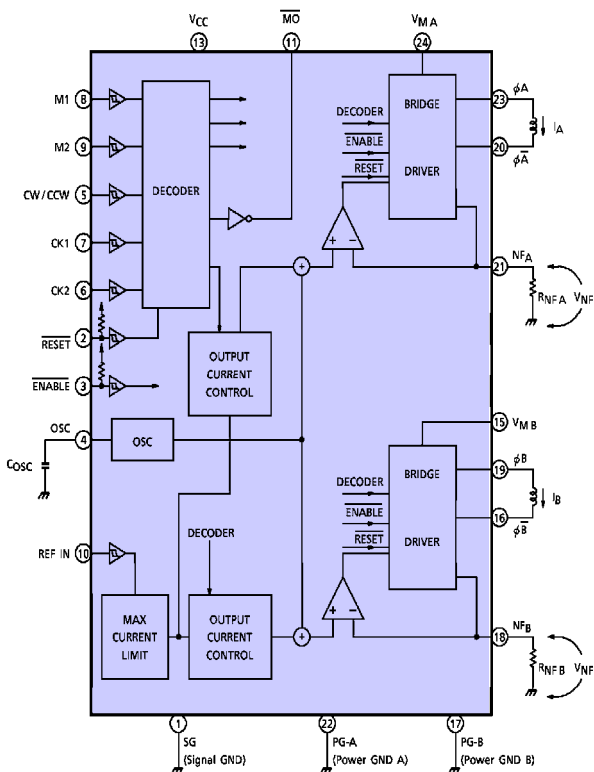
ha il funzionamento delle 2 fasi ed i solenoidi sono pilotati ciascuno alla massima potenza, però con correnti di verso opposto. Il reset (contatto 6 del connettore della parallela) serve ad azzerare il buffer di ingresso del TA8435H e produce un impulso a livello basso, risultando normalmente a zero logico; Enable (pin 3 del chip) va posto a 0 per attivare il latch e caricare nel decoder l'impostazione in arrivo dal computer, mentre resta allo stato 1 dopo la trasmissione del comando in modo da conservare i dati. Il piedino 5 (CW/CCW) specifica il verso di rotazione e si pone ad 1 per avere la rotazione oraria (ClockWise=orario) e basso volendo ottenere la rotazione antioraria (ControClockWise=antiorario).

ogni modo ricordate che i diodi D1, D2, D3 e D4 proteggono le linee del driver dai picchi di tensione inversa prodotti dalla commutazione sugli avvolgimenti, mentre R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10 ed R11 limitano la corrente delle linee di dati in arrivo dalla parallela del PC. Le resistenze R2 ed R3 provvedono ad impostare il tasso di retroazione degli operazionali che controllano i driver A e B interni, mentre C1 setta l'oscillatore di clock per tutte le funzioni del TA8435H. Al piedino

13 giunge l'alimentazione stabilizzata di 5 volt necessaria alla logica, mentre i pin 15 e 24 rappresentano l'entrata della corrente per i due driver del motore; a massa vanno i piedini 1, 22 e 17, rispettivamente massa della logica, del driver A e del B. La tensione principale si applica tra il punto +V e la massa (-V) e non deve superare i 40 Vcc: raggiunge direttamente la sezione di potenza del chip Toshiba, mentre per la parte logica il regolatore U2 provvede a ricavare i 5 volt stabilizzati e filtrati da

C3 e C4. R1 e C2 svolgono la funzione di filtro dei disturbi dovuti alla commutazione del motore.

A proposito delle linee di comando di input possiamo dire che il driver ne conta 5, più tre: le prime sono meglio descritte dalla tabella di verità, mentre le altre 3 servono per il riferimento (REF IN, pin 10) ed il controllo dei canali (M1 ed M2, cioè 8 e 9). Il bus-dati del computer pilota direttamente tutte ed 8 in modo da ottenere il funzionamento voluto: in particolare M1



CHARACTERISTIC	SYMBOL	TEST CIRCUIT	TEST CONDITION	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT
Input Voltage	High	V _{IN} (H)	1	3.5	—	V _{CC} + 0.4	V
	Low	V _{IN} (L)		GND - 0.4	—	1.5	
Input Hysteresis Voltage	V _H	1	M1, M2, CW/CCW, REF IN, ENABLE, CK1, CK2, RESET	—	600	—	mV
Input Current	I _{IN-1} (H)	1	M1, M2, REF IN, V _{IN} = 5.0V, RESET, ENABLE, V _{IN} = 0V, INTERNAL PULL-UP RESISTOR, SOURCE TYPE, V _{IN} = 0V	—	—	100	nA
	I _{IN-1} (L)			10	50	100	μA
	I _{IN-2} (L)			—	—	100	nA
Quiescent Current V _{CC} Terminal	I _{CC1}	1	Output Open, RESET : H, ENABLE : L (2, 1-2 Phase excitation)	—	10	18	mA
	I _{CC2}			—	10	18	
	I _{CC3}			—	5	—	
	I _{CC4}			—	5	—	
Comparator Reference Voltage	High	V _{NF} (H)	3	0.72	0.8	0.88	V
	Low	V _{NF} (L)		0.45	0.5	0.55	
Output Differential	ΔV _O	—	REF IN H, Output Open, REF IN L, Output Open, B/A, C _{OSC} = 0.0033 μF, R _{NF} = 0.8 Ω	-10	—	10	%
V _{NF} (H) - V _{NF} (L)	ΔV _{NF}	—	V _{NF} (L) / V _{NF} (H), C _{OSC} = 0.0033 μF, R _{NF} = 0.8 Ω	56	63	70	%
NF Terminal Current	I _{NF}	—	SOURCE TYPE	—	170	—	μA
Maximum OSC Frequency	f _{OSC} (MAX.)	—	—	100	—	—	kHz
Minimum OSC Frequency	f _{OSC} (MIN.)	—	—	—	—	10	kHz
OSC Frequency	f _{OSC}	—	C _{OSC} = 0.0033 μF	25	44	62	kHz
Minimum Clock Pulse Width	t _W (CK)	—	—	—	1.0	—	μs
Output Voltage	V _{OH} (MO)	—	I _{OH} = -40 μA	4.5	4.9	V _{CC}	V
	V _{OL} (MO)	—	I _{OL} = 40 μA	GND	0.1	0.5	

Sopra, le principali caratteristiche elettriche. Sotto, tabella della verità dei piedini di controllo del moto e del senso di rotazione.

Sopra, lo schema a blocchi del driver per motori passo-passo della Toshiba TA8435H. Sotto, la tabella di configurazione del divisore di passi disponibile all'interno del chip.

INPUT		MODE (EXCITATION)
M1	M2	
L	L	2 Phase
H	L	1-2 Phase
L	H	W1-2 Phase
H	H	2W1-2 Phase

INPUT					MODE
CK1	CK2	CW / CCW	RESET	ENABLE	
	H	L	H	L	CW
	L	L	H	L	INHIBIT (Note)
	H	L	H	L	CCW
	L	L	H	L	INHIBIT (Note)
	H	H	H	L	CCW
	L	H	H	L	INHIBIT (Note)
	H	H	H	L	CW
	L	H	H	L	INHIBIT (Note)
X	X	X	L	L	RESET
X	X	X	X	H	Z

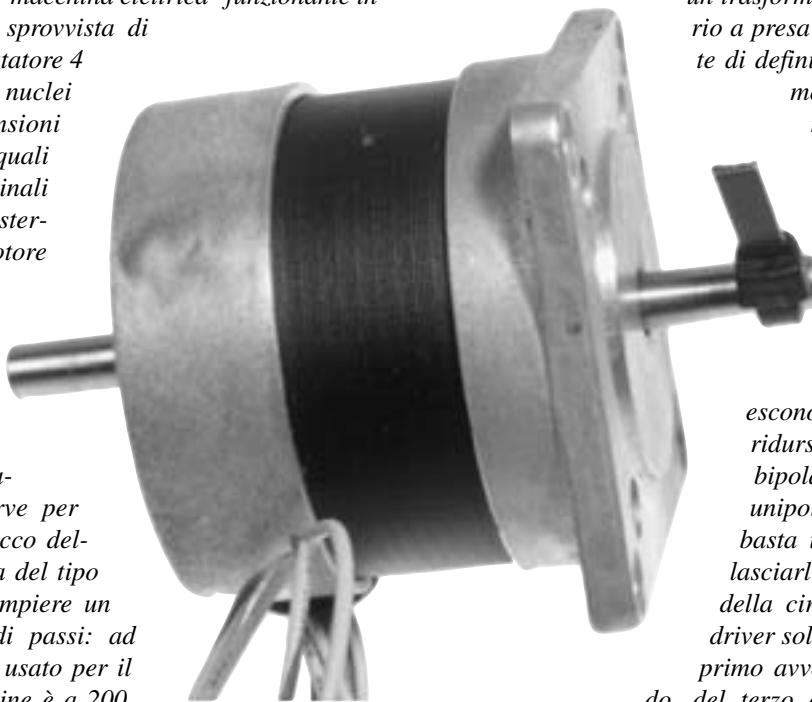
ed M2 ricevono le combinazioni logiche necessarie ad impostare la corrente nelle bobine del motore e quindi all'uscita dei due stadi a ponte, secondo l'apposita tabella illustrata in queste pagine. Notate in particolare che con entrambi i pin a zero logico si ha il funzionamento delle 2 fasi, ed i solenoidi sono pilotati ciascuno alla massima potenza, però con correnti di verso opposto. La linea di reset (contatto 6 del connettore della parallela) serve ad azzerare il buffer di ingresso del

TA8435H e produce un impulso a livello basso, risultando normalmente a zero logico; Enable (pin 3 del chip) va posto a 0 per attivare il latch e caricare nel decoder l'impostazione in arrivo dal computer, mentre resta allo stato 1 dopo la trasmissione del comando in modo da conservare i dati. Il piedino 5 (CW/CCW) specifica il verso di rotazione e si pone ad 1 per avere la rotazione oraria (ClockWise=orario) e basso volendo ottenere la rotazione antioraria (ContraryClockWise=antio-

riario). L'ultimo dettaglio da osservare è l'attribuzione delle linee del driver a ponte: i piedini 16 e 19 sono del canale A, mentre 20 e 23 appartengono al B; la prima serie di avvolgimenti va con il filo A su A1 e D su A2, mentre la seconda ha il capo E sul B1 e l'H sul B2. E' importante non invertire la polarità altrimenti l'insieme funzionerà male: ad esempio, potrà invertirsi il verso di rotazione dell'albero del motore. Detto questo spostiamoci dall'hardware al software, e immaginando di

il motore passo passo

Un componente elettromeccanico molto importante per l'elettronica e soprattutto per apparecchiature usate in processi di automazione è il motore passo-passo (stepper-motor), particolare perché a differenza del tipico motorino elettrico non gira linearmente ma può essere comandato a scatti e fermato in una determinata posizione angolare. Si tratta in pratica di una "macchina elettrica" funzionante in corrente continua ma sprovvista di spazzole, avente sullo statore 4 avvolgimenti su due nuclei con le relative espansioni polari, ciascuno dei quali ha una coppia di terminali o fili prelevabili dall'esterno della carcassa; il rotore è costituito da un magnete permanente posto in movimento dal variare del verso della corrente negli avvolgimenti dello statore. Ogni bobina serve per l'avanzamento o il blocco dell'albero, che a seconda del tipo di "macchina" può compiere un determinato numero di passi: ad esempio quello da noi usato per il progetto di queste pagine è a 200 passi di 1,8 gradi ciascuno (un giro completo, lo sapete, si compie in 360 gradi). Possiamo dunque dire che gli elementi distintivi di un motore passo-passo sono il numero di passi per un giro, ovvero i gradi per ogni passo, la configurazione degli avvolgimenti, e naturalmente la tensione e la corrente assorbite da ciascun solenoide o da tutti nella modalità indicata. Sulla tensione e la corrente non c'è nulla da precisare se non che si tratta di valori in corrente continua, mentre riguardo alla configurazione va specificato che la distinzione si fa in base al collegamento dei capi ed in base al flusso della corrente negli avvolgimenti: possiamo dire che il motore funziona in modo bipolare quando gli avvolgimenti sono connessi in serie a due a due in modo che vi scorra corrente elettrica nei due versi, mentre si ottiene la modalità unipolare quando le bobine sono percorse in un solo verso. Nel primo caso il pilotaggio si effettua tramite



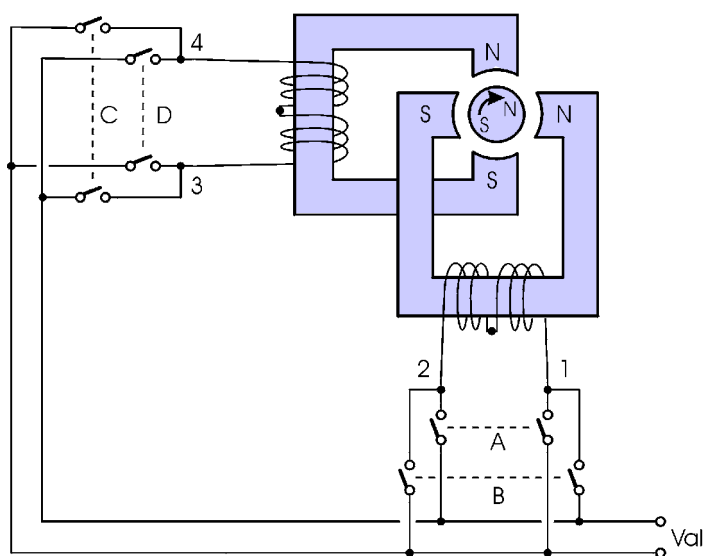
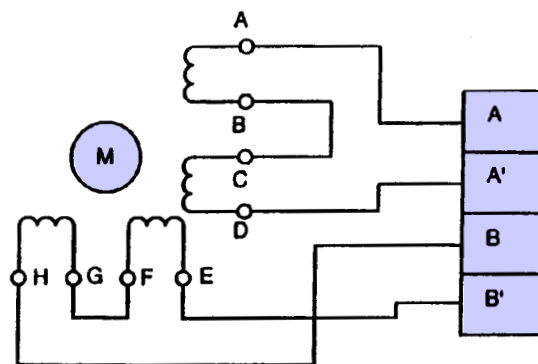
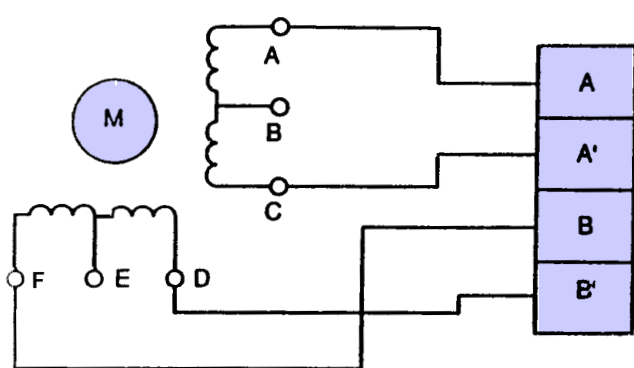
un circuito a ponte, capace di invertire la polarità tra i capi delle serie, mentre nel secondo è sufficiente uno stadio push-pull, composto ad esempio da transistor NPN con gli emettitori a massa ed i collettori liberi, ponendo il centrale di ogni solenoide del motore al positivo d'alimentazione, un po' come si farebbe con un trasformatore avente il primario a presa centrale. Ciò consente di definire i parametri fondamentali utili alla scelta non solo del tipo di componente ma anche del circuito che deve controllarlo e delle relative connessioni: infatti se ciascuna bobina ha due capi escono 8 fili, che devono ridursi a 4 nella modalità bipolare ed a 6 in quella unipolare: nel primo modo basta unire i capi interni e lasciarli scollegati dal resto della circuiteria, portando al driver solamente gli estremi del primo avvolgimento, del secondo, del terzo e del quarto, mentre nella seconda configurazione occorre sempre unire i fili centrali, quindi portarli, oltre ai 4 estremi, verso il driver push-pull, e si ottengono perciò sei cavetti. Per far girare il motore occorre pilotare ad impulsi i vari capi in modo da modificare la polarità del campo elettromagnetico dello statore in senso orario o antiorario, mentre per bloccarlo è sufficiente mantenere la polarità nel momento in cui va fermato. Con un esempio cerchiamo dunque di spiegare come funziona il motore, riferendoci alla figura riportata in questo box, che esemplifica il caso bipolare e nella quale gli interruttori sono in realtà i dispositivi attivi (mosfet o transistor bipolari) che lavorando in commutazione alimentano o isolano i rispettivi capi: nello specifico A applica il positivo al contatto 1 ed il negativo al 2, B fa il contrario; C rende positivo 3 rispetto al 4, mentre chiudendo D si inverte tale polarità. All'inizio i solenoidi vanno alimentati con correnti di verso opposto in modo

aver collegato il connettore DB-25 (Parallel Port) della nostra scheda alla porta LPT1 (parallela) di un Personal Computer e di averla alimentata con 12÷40 V in continua; una volta caricato il programma da dischetto tutto è

pronto per l'uso. La gestione del motore passo-passo è affidata ad una routine in Quick-Basic riportata in queste pagine. Per far "girare" la routine Motore occorre il Basic oppure la stessa in formato eseguibile (.EXE) ovvero già

compilata e quindi pronta per l'uso. Per l'utilizzo occorre digitare dal prompt di MS-DOS il testo MOTORE seguito dai parametri di esercizio, da confermare per porre lo stepper-motor in movimento; i vari parametri devono essere

che se il Nord del rotore sta a destra il polo che ha di fronte sia N e quello in opposizione Sud; per contro quello in alto deve diventare N e l'inferiore S: in tal modo il rotore viene attratto da tutte le parti e tende a ruotare in senso orario fermandosi nel punto in cui la polarità del campo magnetico è tale da non determinare più attrazione. Ora va detto che se le correnti negli avvolgimenti hanno la stessa intensità l'albero si ferma ad 1/4 di giro, perché il Nord del rotore si allontana dal N di destra e viene attratto dal S in basso, cosicché resta nella posizione ad esso più congeniale; per farlo muo-



Sopra a sinistra, schema di collegamento di un motore passo-passo configurato per il funzionamento unipolare (le bobine sono percorse dalla corrente in un solo verso); a destra, il collegamento da effettuare per far funzionare il motore nella modalità bistabile (gli avvolgimenti sono connessi in serie a due a due in modo che vi scorra corrente elettrica nei due versi). A lato, lo schema di collegamento che esemplifica il caso bipolare, nel quale gli interruttori sono in realtà i dispositivi attivi (mosfet o transistor bipolari) che lavorando in commutazione alimentano o isolano i rispettivi capi.

vere occorre spostare le fasi, ovvero ribaltare il verso delle correnti: tuttavia ciò non va fatto bruscamente ma progressivamente, altrimenti chi assicura che il motore gira nella direzione voluta? Allora si riduce l'intensità nel 3-4 azzerandola in modo che l'interferenza dei poli verticali sia trascurabile, e poi si ribalta la tensione applicata ad 1-2: così facendo avremo a destra Sud ed a sinistra Nord, mentre sopra e sotto il campo è nullo. Adesso l'espansione polare N del rotore è attratta verso sinistra e la S a destra, quindi l'albero gira ancora di 1/4 e poi si ferma applicando una corrente di verso contrario in 3-4 rispetto a quello presente nel primo passo. Per far avanzare ancora basta dunque annullare la tensione 1-2, invertire la 3-4 e nuovamente la 1-2: così si arriva a 3/4 di giro. Il ciclo è completato da un successivo annullamento della corrente in 3-4, dall'inversione in 1-2 e nel nuovo rovesciamento della polarità 3-4.

separati da virgole. La prima voce è "Flag direzione", può essere impostata a 0 o ad 1 ed indica evidentemente il verso di rotazione dell'albero (zero=orario; 1=antiorario). Poi occorre inserire il "numero di passi da

eseguire", ricordando che il nostro software prevede che la completa rotazione pari ad 1 giro (360 gradi) si compia in 1600 passi, poiché divide per 8 il numero immesso da tastiera e considera di usare un motore (esempio l'RS

440-458) il quale funziona a passi di 1,8° (200 step/giro).

La terza voce da inserire è il ritardo tra lo svolgimento dei passi, ovvero tra ciascuno ed il successivo: a riguardo va notato che il valore introdotto dipende

listato in QUICK BASIC 4.5

```
REM *****
REM FUTURA ELETTRONICA - MILANO
REM Controllo TA8435H
REM Autore: Alberto Ghezzi
REM History: Rev 2.0 funzioni base
REM *****
```

```
DEFINT A-Z
```

```
CLS
```

```
porta1% = 888
```

```
cw% = 1
```

```
ref% = 2
```

```
enable% = 4
```

```
m2% = 8
```

```
res% = 16
```

```
m1% = 32
```

```
ck2% = 64
```

```
ck1% = 128
```

```
in$ = COMMAND$
```

```
c1 = INSTR(1, in$, ",")
```

```
c1$ = MID$(in$, 1, c1 - 1)
```

```
c2 = INSTR(c1 + 1, in$, ",")
```

```
c2$ = MID$(in$, c1 + 1, c2 - c1 - 1)
```

```
c3 = INSTR(c2 + 1, in$, ",")
```

```
c3$ = MID$(in$, c2 + 1, c3 - c2 - 1)
```

```
c4 = INSTR(c3 + 1, in$, ",")
```

```
c4$ = MID$(in$, c3 + 1, c4 - c3 - 1)
```

```
c5$ = MID$(in$, c4 + 1)
```

```
IF c1$ = "0" THEN
```

```
    rot% = 0
```

```
ELSE
```

```
    rot% = 1
```

```
END IF
```

```
passi! = VAL(c2$)
```

```
tacc = VAL(c4$)
```

```
tdec = VAL(c5$)
```

```
delbase = VAL(c3$)
```

```
PRINT
```

```
PRINT "Eseguiro'"; STR$(passi!); " passi"
```

```
PRINT "con un ritardo base tra i passi di"; STR$(delbase)
```

```
PRINT "con accelerazione effettuata in"; STR$(tacc); " passi"
```

```
PRINT "e con decelerazione effettuata in"; STR$(tdec); " passi"
```

```
PRINT "INIZIO ...";
```

```
t1t! = tacc
```

```
t2t! = passi! - tdec
```

```
j = 1
```

```
pi = 1
```

```
IF rot% = 0 THEN
```

```
    OUT porta1%, res% OR ck2% OR m2% OR m1% OR ref%
```

```
ELSE
```

```
    OUT porta1%, res% OR ck2% OR m2% OR m1% OR ref% OR cw%
```

```
END IF
```

```
tim! = TIMER
```

```
FOR ! = 1 TO passi!
```

```
    IF rot% = 0 THEN
```

```
        OUT porta1%, res% OR ck2% OR m2% OR m1% OR ref% OR ck1%
```

```
        OUT porta1%, res% OR ck2% OR m2% OR m1% OR ref%
```

```
    ELSE
```

```
        OUT porta1%, res% OR ck2% OR m2% OR m1% OR cw% OR ref% OR ck1%
```

```
        OUT porta1%, res% OR ck2% OR m2% OR m1% OR cw% OR ref%
```

```
    END IF
```

```
    ritt = delbase
```

```
    IF ! < t1t! THEN
```

```
        ritt = ritt + tacc + tacc
```

```
        tacc = tacc - 1
```

```
    END IF
```

```
    IF ! > t2t! THEN
```

```
        ritt = ritt + j + j
```

```
        j = j + 1
```

```
    END IF
```

```
    FOR t = 0 TO ritt
```

```
        NEXT t
```

```
NEXT !
```

```
tim! = INT((TIMER - tim!) * 100) / 100
```

```
PRINT "OK"
```

```
PRINT "Eseguito in"; STR$(tim!); " secondi"
```

```
PRINT "equivalenti a circa"; INT(INT(passi! / 1600 * 60) / tim!); " giri al minuto"
```

```
PRINT
```

```
END
```

Segnale	Bit parallela	Descrizione
cw%	bit 1	direzione di rotazione
ref%	bit 2	energy star
enable%	bit 3	abilitazione
m2% - m1%	bit 4-6	permette di moltiplicare il numero di passi a giro
res%	bit 5	reset
ck2% -ck1%	bit 7-8	clock

strettamente dalla CPU del computer, ovvero dal clock al quale lavora; per semplificare il programma non è stata creata una routine di timer indipendente ed il tempo è legato alla frequenza interna del microprocessore. Pertanto usando ad esempio un 486DX2/66 l'intervallo è certamente

diversa da quella relativa ad un Pentium 133.

Abbiamo poi un quarto parametro che è il numero di passi per l'accelerazione, ovvero quelli necessari per far raggiungere al motore il massimo regime di giri. Per fare un esempio, se si scrive 1600 l'albero gira a regime solo dopo

un giro completo, mentre con 3200 occorrono due rotazioni, ecc. Il quinto ed ultimo elemento è il numero di passi per la decelerazione, e per esso valgono le stesse considerazioni espresse per il precedente comando.

Appare evidente che per il corretto funzionamento del sistema, la somma dei

Il programma di gestione dell'interfaccia viene suddiviso in tre parti principali; la prima è relativa all'inizializzazione dei parametri fissi da inviare alla scheda di controllo tramite la porta parallela; come si può vedere nella tabella a fianco, ogni variabile rappresenta un bit dati della parallela del personal computer.

Per settare i vari bit è necessario convertire il valore binario in decimale quindi per settare cw è necessario impostare la variabile relativa ad 1; per settare ref impostare ref% a 2; per enable enable% deve essere a 4 e così via.

La seconda parte (in blu) è relativa all'input dei dati variabili per pilotare il motore; sfrutta la possibilità del Quick Basic di leggere la riga di comando che risulterebbe, ad esempio, come segue:

motore 1,16000,4000,1600,800 dove il primo parametro indica la rotazione, il secondo il numero di passi, poi il ritardo di base (legato alla velocità del PC), l'accelerazione ed infine la decelerazione indicate in numero di passi.

Questa parte può essere sostituita da una serie di input in modo da poter usare il programma con QBASIC. Utilizzare in questo caso le variabili rot%; passi! tacc; tdec; delbase ed eliminare la parte in blu.

L'ultima sezione pilota il motore e calcola il ciclo di attesa tra un passo e il successivo in funzione dei parametri inseriti. Per inviare il comando alla scheda il programma utilizza la funzione OUT indirizzata sulla porta parallela ed invia l'unione dei bit tramite l'operatore OR. Notate che il segnale di clock viene inviato mandando sulla parallela la stessa stringa con aggiunta o meno del segnale ck1%.

Motore: quindi, realizzando il sistema di controllo descritto in queste pagine, seguendo le note riportate qui di seguito.

REALIZZAZIONE PRATICA

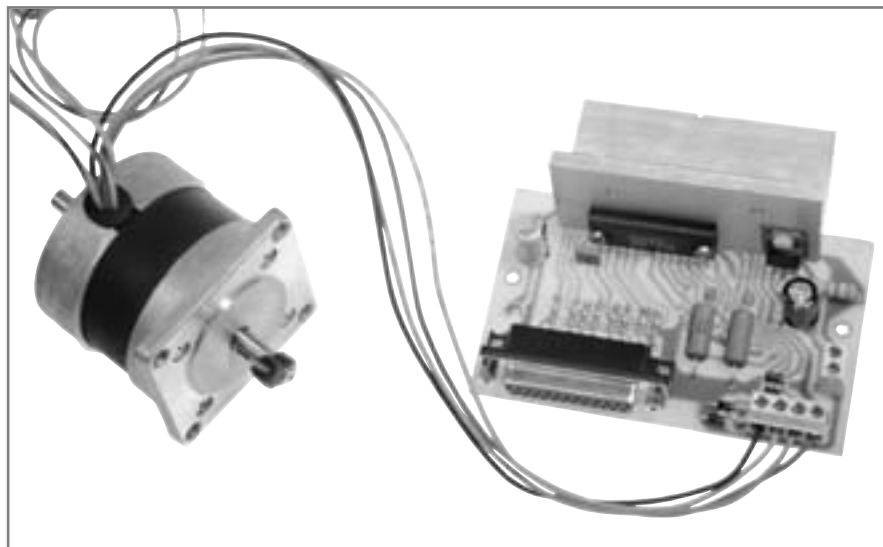
Per prima cosa bisogna preparare il circuito stampato del quale la traccia lato rame è illustrata in queste pagine a grandezza naturale: fatene una buona fotocopia su carta da lucido o acetato, ed utilizzatela come pellicola per il procedimento di fotoincisione (consigliabile vista la densità delle piste) con il quale otterrete la basetta.

Terminate le varie fasi, realizzata la foratura, potete procedere montando i componenti a partire dalle resistenze e dai diodi, per i quali non va dimenticato che il catodo sta in corrispondenza della fascetta colorata sul corpo del contenitore; badate di tenere sollevate di un paio di millimetri R2 ed R3, così da consentire loro di smaltire il calore che produrranno durante il funzionamento. Si passa dunque ai condensatori, prestando la dovuta attenzione alla polarità indicata per quelli elettrolitici, poi si posiziona e si salda il connettore a 25 poli a vaschetta, che deve essere

l'alimentazione sistemata in un'altra nei fori + e - V. A questo punto realizzate i ponticelli di interconnessione (4 in tutto) usando se possibile gli avanzi dei terminali tagliati da resistenze, diodi o condensatori.

Adesso non resta che posizionare gli integrati U1 ed U2, che conviene appoggiare ad un unico dissipatore avente resistenza termica di $4 \div 5$ °C/W e sagomato in modo che la sua lunghezza sia più o meno quella del lato lungo della basetta. Infilate e saldate i chip tenendoli con la parte metallica verso l'esterno della scheda e possibilmente ben dritti, poi appoggiate il radiatore e segnate la posizione dei fori, quindi foratelo con una punta da 4 mm. Eliminate le sbavature ed accostatelo nuovamente ai semiconduttori, interponendo per il regolatore 7805 un foglietto di mica spalmato sui due lati con pasta al silicone, ovvero del teflon grigio.

Quanto al fissaggio, stringete i due integrati con viti + dado da 3MA, inserendo prima del metallo dell'U2 una rondella di teflon allo scopo di completare l'isolamento elettrico dal dissipatore, che deve restare in contatto con il solo TA8435H. Prima di dare tensione verificate comunque l'assenza di conti-



due parametri di accelerazione e decelerazione deve essere inferiore od uguale al numero di passi da eseguire (secondo parametro).

Tutto chiaro? Se non lo è lo diventerà realizzando la scheda di interfaccia, procurandosi un adatto motore passo-passo, e caricando nel PC la routine

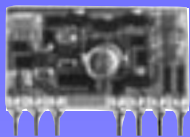
del tipo femmina per circuito stampato con terminali a 90°: per fissarlo bene stagnate tutti i pin, oltre ovviamente alle alette di bloccaggio laterali.

Per facilitare le connessioni con il motore disponete due morsettiere da c.s. a passo 5 mm in corrispondenza delle piazzole marcate MOTOR, e per

nuità tra l'aletta del regolatore e il dissipatore, usando un tester disposto come ohmmetro.

Fatto ciò la scheda di interfaccia è pronta: per la nostra applicazione è previsto l'uso di un motore passo-passo bipolare che deve essere alimentato con una tensione rigorosamente conti-

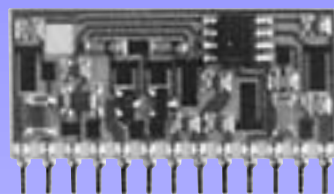
MODULI PER BASSA FREQUENZA TELECONTROLLI



Modulatore audio a piedinatura S.I.L. contenente un completo modulatore d'ampiezza registrabile da zero

al 100 % mediante un trimmer o potenziometro. All'interno dell'SG1 si trova un oscillatore a bassissima frequenza (VLF) controllabile tramite un secondo trimmer o potenziometro con il quale si può modificare la velocità del tremolo da 2 a circa 9 Hertz. Dispone anche di un driver di vibrato, che in sostanza è un Voltage Controlled Impedance, ovvero una resistenza che cambia di valore in funzione della tensione di controllo prelevata direttamente dall'uscita dell'oscillatore VLF.

SG1 L. 9.500



Preamplificatore audio composto da un finale di piccola potenza a bassa impedenza d'uscita (6 ohm) e da un preamplificatore, che può essere usato come dispositivo d'ingresso necessario per elevare il segnale che arriva da fonti di debole potenza.

SG2 L. 10.500

16 17 19 20 21 22 23 24 26 30



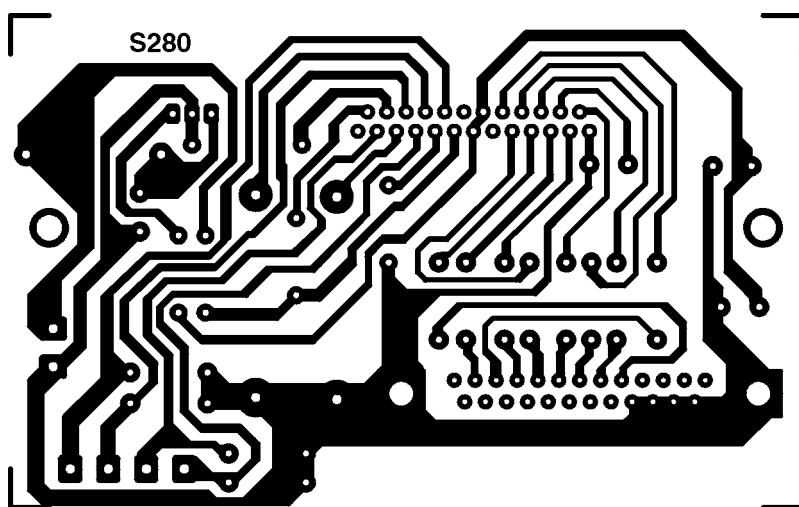
Integrato ibrido che raccoglie un driver di bassa frequenza completo di stadio per la regolazione della corrente a riposo e compensazione termica, nonché una protezione bilaterale contro la sovracorrente in uscita. Appare come un chip dual-in-line in allumina a 15+15 piedini. All'interno troviamo praticamente lo stadio preamplificatore e pilota principale del classico amplificatore di potenza. L'ibrido incorpora una sua retroazione parallelo-serie, la cui resistenza uscita/ingresso è fissa (vale circa 8,5 Kohm) mentre è possibile regolare il guadagno ottenendo valori compresi tra 3 e oltre 180.

SA-1 L. 19.000



**FUTURA
ELETTRONICA**

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



traccia rame in dimensioni reali

nua ed applicata tra i morsetti + e - V rispettando la polarità indicata (positivo sul + e negativo sul -).

Ovviamente prima di collegare l'alimentatore è bene completare il cablaggio con il computer e lo stepper-motor: il primo si esegue immediatamente procurandosi un cavo di prolunga per stampante, avente da entrambi i lati il connettore maschio a 25 poli, ed inserendolo nel DB-25 del circuito e della presa della LPT1 (la porta parallela) del PC. Il secondo va fatto in modo da impostare il funzionamento bipolare del motore e verificando che il modello scelto non assorba più di 1,5 ampere. Identificate i capi delle bobine: con riferimento alla schema elettrico di un generico motore ricordate che per A si intende l'inizio del primo, C ne è la fine, D è l'inizio del secondo che termina con F; i capi centrali, se già non lo

sono internamente (lo si capisce perché in tal caso dal corpo escono solo 4 fili invece di 8) vanno uniti a due a due.

Bene, non c'è altro da dire, se non che dovete alimentare il motore e il nostro dispositivo (servono da 600 a 1500 milliampère, in base alle esigenze del motore) quindi accendere il computer, caricare ed avviare il programma di comando.

Allo scopo, digitate tutti i parametri richiesti separandoli con il simbolo di virgola; digitate nell'ordine il senso di rotazione, il numero di passi da eseguire, il ritardo tra un passo ed il successivo, il numero di passi da utilizzare per l'accelerazione e quelli di decelerazione, infine confermate il comando con INVIO vedrete girare l'alberino del motore, che si fermerà quando sarà esaurito il ciclo relativo alla serie di valori impostata manualmente.

PER IL MATERIALE

Il progetto descritto in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT280) al prezzo di 68.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, l'integrato TA8435H, il dissipatore a L, il cavo di collegamento al PC e un dischetto con il software; la scatola di montaggio non comprende il motore passo-passo. L'integrato driver della Toshiba (cod. TA8435H) è disponibile anche separatamente al prezzo di 32.000 lire. Tutti i prezzi sono comprensivi di IVA. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.

Nuovo indirizzo:

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

- maggio '99

INTERRUTTORE CREPUSCOLARE

Circuito per alimentare lampadine elettriche di ogni genere, fino a complessivi 1000 VA, quando nell'ambiente comincia a fare buio, e spegnerle appena torna giorno. Preciso ed efficace, è indicato dovunque serva gestire un circuito di illuminazione artificiale, quindi in scale, hall, giardini di abitazioni, ecc.

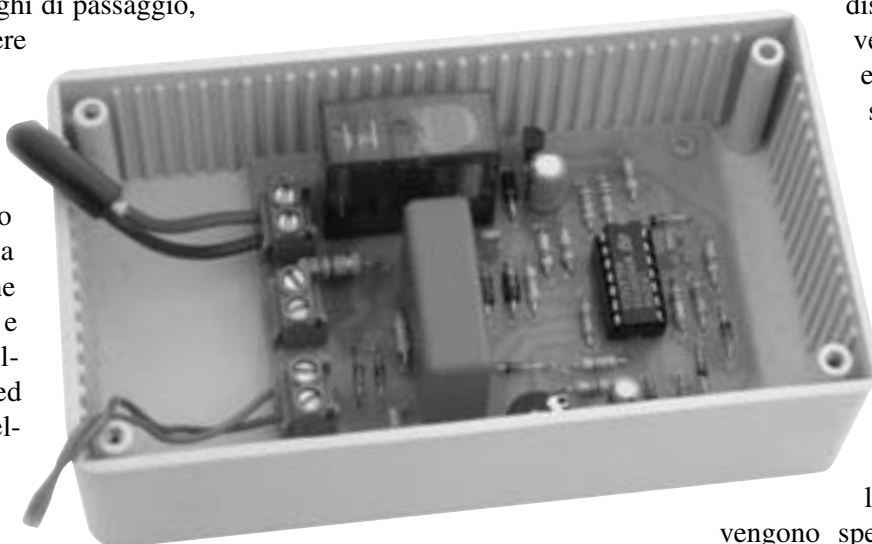
di Francesco Doni

La cosa più naturale quando vediamo che comincia a fare buio per un improvviso temporale (siamo quasi nella stagione...) è accendere la luce elettrica, nella nostra camera, in ufficio, e dovunque ci troviamo; però nelle scale, nell'atrio della casa, in cortile o giardino e in tutti i luoghi di passaggio, può talvolta essere scomodo dover azionare manualmente le lampade; questo non solo perché bisogna andare a cercarne l'interruttore (brancolando talvolta nel buio ed urtando tutto quello che troviamo sul percorso...) ma soprattutto perché mediamente le persone se trovano istintivo accendere la luce quando si trovano nell'oscurità, sono meno avvezze a spegnerla poi uscendo, tanto più se non devono pagarne la bolletta. Per questo è pratica comune gestire auto-

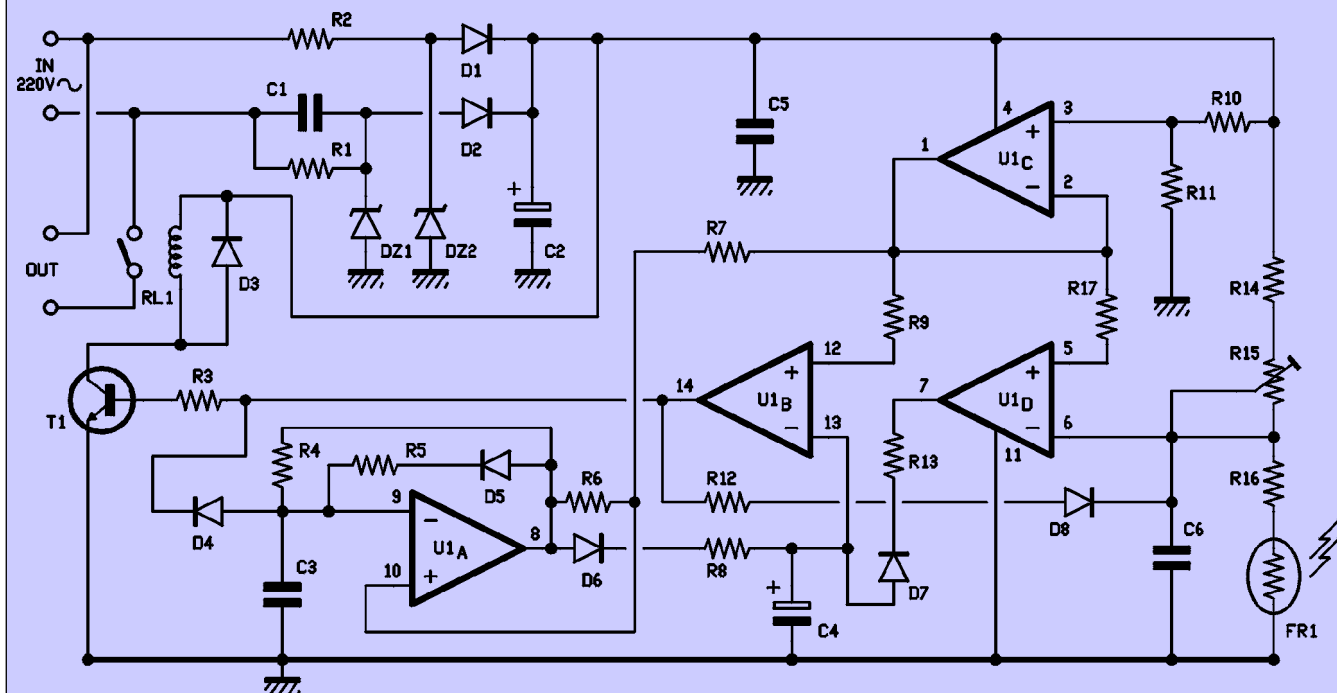
maticamente l'illuminazione artificiale, almeno nei posti dove si suppone che la gente passi più o meno rapidamente, frettolosamente, e la distrazione impedisca di fatto di provvedere manualmente. I sistemi usati ormai da decenni sono sostanzialmente di due tipi e si

distinguono per l'intervento: temporizzatori ed interruttori crepuscolari. I primi sono in sostanza dispositivi a relè che si attivano con un pulsante e si spengono da soli, così chi scende o sale le scale, passa dal cortile o in un corridoio, preme il tasto di comando facendo accendere le lampadine, che poi

vengono spente allo scadere del tempo impostato. Gli altri, cioè gli interruttori crepuscolari, sono automatismi completi perché comandano l'innesco ed il rilascio di un relè secondo l'intensità luminosa rilevata nell'ambiente esterno mediante un apposito fotosensore, che può essere tipicamente una



schema elettrico



fotoresistenza o un fotodiode. Esistono poi apparecchi che combinano entrambi i sistemi e che vengono chiamati temporizzatori a controllo crepuscolare: si tratta di timer attivabili con un pulsante e che spengono automaticamente le luci allo scadere del tempo impostato, tuttavia dispongono di un interruttore crepuscolare posto in serie alla linea di alimentazione delle lampade che risulta aperto di giorno e si chiude, lasciando passare la necessaria corrente, quando fa buio o comunque la sera. In questo articolo vogliamo proporre un interruttore crepuscolare, un circuito che può essere considerato un classico dell'elettronica applicata esistendo da decenni in numerose varianti (a transistor, operazionali, relè e componenti allo stato solido).

Opportunamente collegato ed installato permetterà di far accendere automaticamente le lampadine delle scale, dell'androne, del giardino della vostra casa o villa, semplicemente al tramonto, spegnendole da solo non appena farà giorno; la possibilità di regolare la soglia d'innesco lo rende adattabile ad ogni caso ed a tutti gli ambienti, consentendovi di decidere se "dare luce" se fa un po' più o un po' meno buio, adattando l'impianto alle vostre esigenze.

Se pensate che la cosa possa interessarvi date uno sguardo allo schema elettrico illustrato in queste pagine e seguitene con noi la descrizione in modo da comprendere come funziona: notiamo innanzi tutto la struttura ad operazionali (4 contenuti in un LM324), ciascuno dei quali è configurato come comparatore; ad alimentare il carico provvede il relè RL1, prelevando la corrente dalla linea a 220 volt, la stessa dalla quale, con una semplice rete, viene ricavata la bassa tensione necessaria a far operare correttamente l'elettronica. Partiamo dunque dall'alimentatore per dire che è del tipo stabilizzato ed accoppiato galvanicamente ai fili della rete, ragion



per cui una volta messo sotto tensione lo stampato sarà bene non toccarlo con le mani in alcun modo, ad evitare pericolose scosse; il funzionamento è così riassunto: partendo dalla semionda positiva della sinusoide di rete vediamo che attraverso R2 scorre corrente che raggiunge DZ2 e D1, perciò quest'ultimo riceve sull'anodo un impulso positivo dell'ampiezza di poco superiore a 15 volt (la tensione di Zener) in corrispondenza di ogni semiperiodo, impulso che lo oltrepassa andando a caricare l'elettrolitico C2. D2 è invece interdetto e la maglia si chiude tramite DZ1, che conduce direttamente lasciando uscire la corrente dal bipolo parallelo R1/C1. In semionda negativa il + della sinusoide a 50 Hz è dalla parte di quest'ultimo, quindi ora la corrente entra da esso e passa in parte nel diodo Zener DZ1 (che limita l'ampiezza a circa 15 V) sotto forma di impulsi con i quali ancora una volta viene caricato C2, stavolta tramite l'altro diodo, D2. Resta interdetto D1 ma il circuito di rete si chiude dalla massa attraverso DZ2, che adesso conduce direttamente. Così si ripete all'infinito, ovvero fintantoché all'IN 220V è applicata la rete. Il risultato è che ai capi dell'elettrolitico di livellamento C2 otteniamo una tensione

abbastanza stabile ricavata da quello che possiamo considerare un raddrizzatore limitato a doppia semionda; il condensatore C1, in virtù della sua reattanza capacitiva, provvede a deter-

serve a dare un po' di isteresi per fissare lo scatto del relè, nonché ad inserire un certo ritardo nel collegamento delle lampade. Ma vediamo le cose ordinate partendo dalla considerazione

livello basso; il transistor T1 ha quindi la giunzione di base interdetta e non conduce in alcun modo, perciò il relè si trova a riposo. E' questa la condizione normale (standby) nella quale il crepuscolare è bloccato. Notate un particolare riguardante la gestione del comparatore U1b: la polarizzazione del suo ingresso invertente è affidata ad una sorta di multivibratore astabile costituito dall'operazionale U1a, acceso a riposo e inibito quando scatta il relè; all'accensione del circuito, supponendo C3 scarico vediamo che il piedino 9 è a zero volt e, per effetto della retroazione positiva operata dalla resistenza R6 e della polarizzazione introdotta tramite R7 dall'operazionale di riferimento (U1c), l'uscita si pone a livello alto (il potenziale dell'alimentazione c.c.) alimentando tramite il diodo D6 e la resistenza R8 l'elettrolitico C4, che perciò inizia a caricarsi tendendo a portarsi ad un valore simile a quello presente sul + del C2. Nel contempo R4 e D5/R5 retrocedono parte della corrente verso C3, caricandolo fino a porre il piedino 9 ad una tensione uguale e quindi maggiore di quella applicata al 10: adesso il comparatore inverte lo stato della propria uscita commutandolo a livello basso (circa 0 V). Per effetto di ciò D6 si interdice e non porta più corrente al C4, che si scarica molto lentamente. Lo stesso accade a C3, perché essendo il pin 8 a zero volt non riceve più corrente ma anzi la deve fornire, passando attraverso la sola R4 (D5 blocca il flusso in R5). Quando il potenziale all'ingresso invertente scende nuovamente sotto quello del non-invertente, l'uscita di U1a ricommuta portandosi a livello alto e riprendendo la carica del C4 e del C3 attraverso le solite resistenze. Poi la

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione di alimentazione.....	220 V, 50 Hz
Corrente assorbita a vuoto.....	70 mA
Corrente a pieno carico.....	10,07 A
Massima corrente erogabile.....	10 A
Tensione linea lampade.....	220 V
Potenza commutabile.....	2200 VA
Ritardo d'inserzione.....	1 s.
Ritardo di rilascio.....	1 s.

Queste le caratteristiche di massima dell'interruttore crepuscolare: i ritardi sono riferiti all'innescio del relè rispetto al raggiungimento della soglia di luce/buio nell'ambiente; la potenza commutabile è quella teorica riferita all'uso di lampadine normali: adoperando tubi al neon o lampade a risparmio energetico bisogna ridurre il carico di circa 1/3 considerando il forte assorbimento di picco determinato dagli starter elettronici.

minare una buona caduta di tensione senza significativa dispersione di potenza, e lo stesso fanno le resistenze R1 ed R2, sia pure scaldando un po'. Il circuito è comunque dimensionato in modo che la massima caduta sia operata dall'impedenza del condensatore. Con la differenza di potenziale così ricavata viene alimentato tutto quanto, a partire dalla bobina del relè delle lampade fino al gruppo di comparatori che realizza il controllo crepuscolare e che andiamo subito ad analizzare.

Il sensore di luce è effettivamente costituito dal fotoresistore FR1 e dalle resistenze che lo polarizzano, nonché dall'operazionale U1d, mentre il resto

che la FR1 varia il proprio valore resistivo in funzione della luce incidente sulla sua superficie sensibile, ovvero lo aumenta al buio fino ed oltre un megaohm, mentre lo riduce in piena illuminazione fino ad un minimo di qualche centinaio di ohm.

Quando la fotoresistenza è sufficientemente illuminata la tensione ai suoi capi è relativamente bassa e ad un certo punto il comparatore U1d si trova con il piedino invertente meno polarizzato del 5, cosicché porta la propria uscita a livello alto lasciando che C4 si carichi (D7 risulta interdetto) ponendo il pin 13 dell'U1b a circa 12 V e facendo sì che l'uscita di quest'ultimo assuma il

RM ELETTRONICA SAS

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

rivenditore autorizzato:



**FUTURA
ELETTRONICA**



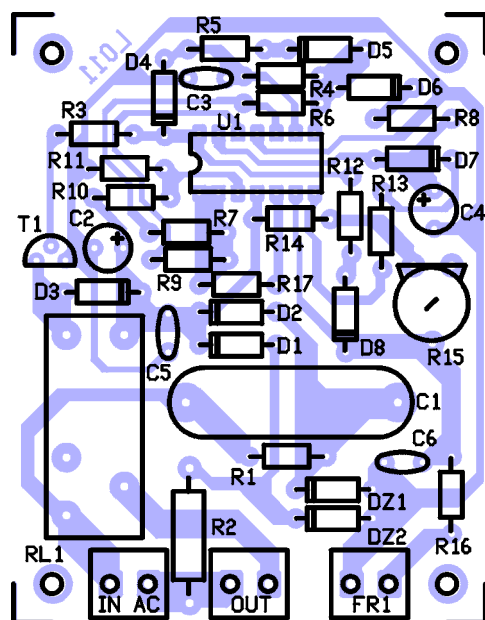
ELETTRONICA

G.P.E.

Else Kit

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

cablaggio ed elenco componenti



COMPONENTI

R1: 270 Kohm
R2: 270 Ohm 2W
R3: 47 Kohm
R4: 1 Mohm
R5: 100 Kohm
R6: 100 Kohm
R7: 100 Kohm

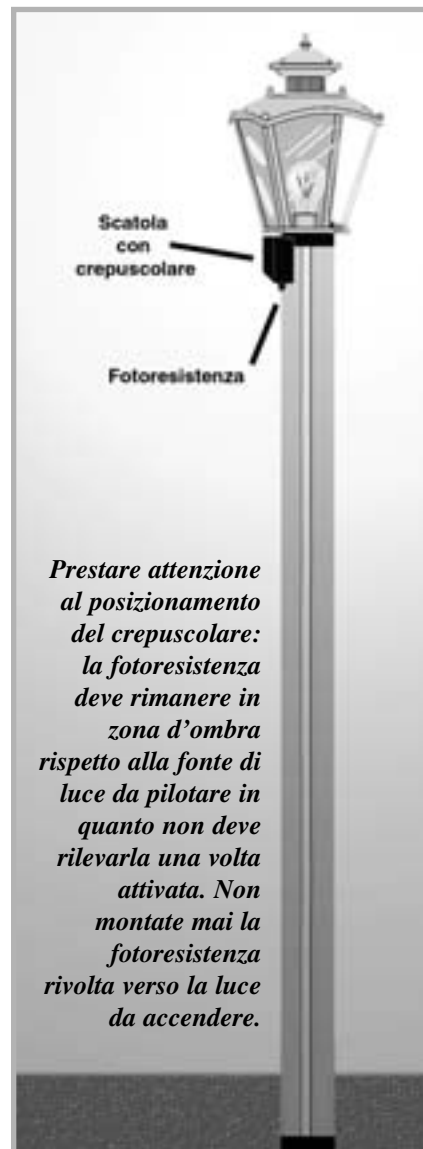
R8: 22 Kohm
R9: 100 Kohm
R10: 100 Kohm
R11: 100 Kohm
R12: 47 Kohm
R13: 4,7 Kohm
R14: 47 Kohm
R15: 4,7 Mohm trimmer MO

R16: 4,7 Kohm
R17: 47 Kohm
C1: 1 μ F 630VL poliestere
C2: 22 μ F 25VL elettrolitico
C3: 100 nF multistrato
C4: 4,7 μ F 25VL elettrolitico
C5: 100 nF multistrato
C6: 100 nF multistrato
D1: Diodo 1N4007
D2: Diodo 1N4007
D3: Diodo 1N4007
D4: Diodo 1N4148
D5: Diodo 1N4148
D6: Diodo 1N4148
D7: Diodo 1N4148
D8: Diodo 1N4148
U1: LM324
T1: BC547B transistor NPN
RL1: relè 12V 1SC
DZ1: zener 15V 1/2W
DZ2: zener 15V 1/2W
FR1: Fotoresistenza

Varie:

- morsettiera 2 poli (3 pz.);
 - zoccolo 7 + 7;
 - stampato cod. L011.

Prestare attenzione al posizionamento del crepuscolare: la fotoresistenza deve rimanere in zona d'ombra rispetto alla fonte di luce da pilotare in quanto non deve rilevarla una volta attivata. Non montate mai la fotoresistenza rivolta verso la luce da accendere.



tensione accumulata da C3 determina una nuova commutazione, e così via: si assiste perciò ad un fenomeno ciclico che determina sul piedino 8 una forma d'onda rettangolare con duty-cycle molto ridotto e quindi costituita da impulsi stretti ad una frequenza di circa un centinaio di Hz. Ovviamente il multivibratore può funzionare solamente quando l'operazionale U1b ha l'uscita a livello alto e perciò solo durante l'alimentazione del relè delle lampade: a riposo, ovvero quando esso ha il piedino 14 a zero logico, il diodo D4 mantiene quasi allo stesso potenziale il pin 9 dell'U1a bloccando allo stato alto l'uscita di quest'ultimo. Possiamo dunque dire che quando il crepuscolare è a riposo C4 viene mantenuto carico dal piedino 8 attraverso D6 ed R8, quindi anche il 13 dell'U1b è a +V. Ciò assicura che tale comparatore abbia l'uscita

bassa, e quindi blocchi il predetto astabile. Vediamo adesso cosa accade se cala la sera o comunque si mette al buio la fotoresistenza: il valore resistivo di quest'ultima aumenta sensibilmente e di conseguenza cresce la tensione ai suoi capi, fino al punto che il piedino 6 dell'U1d si trova più positivo del non-invertente (5) cosicché U1d scatta e mette a zero la propria uscita, forzando la rapida scarica del C4 attraverso R13 e D7. Ciò è possibile perché il valore della R13 è ben calcolato, decisamente minore di quello di R8. Non appena il potenziale sul suo ingresso invertente diviene minore di quello sul pin 12, U1b commuta assumendo all'uscita il livello alto: ora il transistor T1 è polarizzato e va in saturazione alimentando la bobina del relè RL1, il quale scatta e chiude lo scambio portando ai morsetti OUT il capo dei 220 V prima interrot-

to, e chiudendo perciò il circuito delle lampadine. Ma non solo, perché lascia interdire D4 e quindi consente il funzionamento poc'anzi descritto del multivibratore astabile, quindi la generazione dell'onda rettangolare che permette di mantenere leggermente carico C4, in modo che al ritorno della luce naturale, quando la fotoresistenza abbassa nuovamente il potenziale all'ingresso invertente dell'U1d, il comparatore U1b possa commutare senza troppo ritardo, giusto con quel poco che serve. Vediamo infatti che quando la FR torna ad essere illuminata e la tensione ai suoi capi cresce, il pin 6 dell'U1d tende ad assumere ancora un potenziale minore di quello del 5 e a far scattare il comparatore riponendone l'uscita a livello alto, lasciando interdire D7. Il condensatore C4, comunque alimentato da brevi impulsi positivi, si

carica dopo brevi istanti, poi il piedino 13 torna più positivo del 12 ed il 14 scende a zero volt, facendo interdire T1, ricadere il relè e spegnere le luci; il D4 torna in conduzione e mette a livello basso l'ingresso invertente del comparatore U1a bloccando la produzione dell'onda rettangolare e lasciando fisso allo stato alto il piedino 8. Di tutto questo discorso quello che dovete com-

ovvero due soglie distinte, una per il passaggio dalla luce al buio, ed una per l'inverso; tuttavia questo comporta inevitabilmente che le lampade debbano accendersi in una certa condizione di oscurità e spegnersi quando poi ce n'è di meno, ovvero più tardi di quando dovrebbero, richiedendo un maggior consumo di energia elettrica. Il sistema usato nel circuito consente invece di



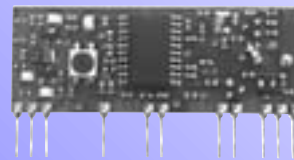
Ecco come si presenta il circuito del crepuscolare a montaggio ultimato. Tutti i componenti trovano posto sull'apposita basetta, compreso il relè e lo stadio di alimentazione RC dalla rete.

prendere è lo scopo del sistema di carica/scarica della capacità: esso serve semplicemente di contorno alla retroazione di isteresi realizzata con R12 e D8, ed introduce un leggero ritardo nel comando dell'U1b e quindi del relè di uscita; serve in sostanza per impedire che accendendo le lampade ed esponendo sia pure indirettamente la fotoreistenza alla loro luce, il piccolo transistor introdotto nel sensore crepuscolare possa far ricadere lo stesso relè subito dopo, quindi farlo riattaccare a causa dell'oscurità, scattare nuovamente, ecc. che farebbe battere RL1 e lampeggiare le luci fino all'assettamento. Questo fenomeno si compensa normalmente evitando l'esposizione diretta della fotoreistenza all'illuminazione delle lampade, e introducendo una buona retroazione positiva nei comparatori in modo da garantire una certa isteresi,

limitare l'isteresi prodotta da R12 al minimo, avvicinando il più possibile le due soglie, senza il rischio di veder battere i relè. Terminiamo la descrizione dello schema elettrico dicendo che la predetta retroazione positiva è operata con la R12 che collega l'uscita del comparatore U1b al piedino invertente dell'U1d: in tal modo quando quest'ultimo commuta l'uscita da livello alto a basso (passaggio luce/buio) il primo, il cui piedino 14 nel giro di poco passa ad 1 logico, fornisce una lieve corrente alla serie R16/FR1 forzando un leggero aumento del potenziale al pin 6, quindi assicurando la commutazione anche se le condizioni di illuminazione dovessero mutare un po'. Nel passaggio inverso (buio/luce) quando l'uscita di U1d torna allo stato alto, quella dell'U1b preleva corrente attraverso R12 abbassando ulteriormente il potenziale tra

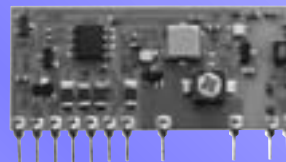
MODULI TX ED RX AUDIO 433MHz

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



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

RX-FM AUDIO L. 52.000



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

TX-FM AUDIO L. 32.000

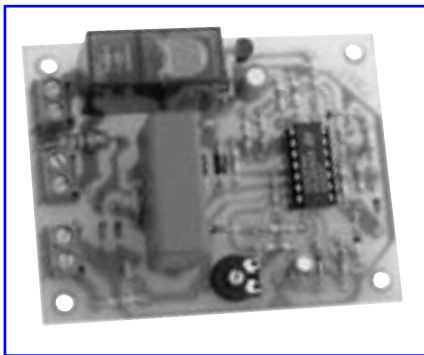


Booster UHF in grado di erogare una potenza RF di oltre 400 mW a 433 MHz. Impedenza di antenna di 50 Ohm, massima tensione di alimentazione 14 Vcc; dispone di due ingressi per segnali di potenza non superiore a 1 mW e per segnali da 10÷20 mW. Alimentazione 12÷14 Vcc; assorbimento 200÷300 mA; Modulazione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

PA433 L. 48.000

**FUTURA
ELETTRONICA**

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



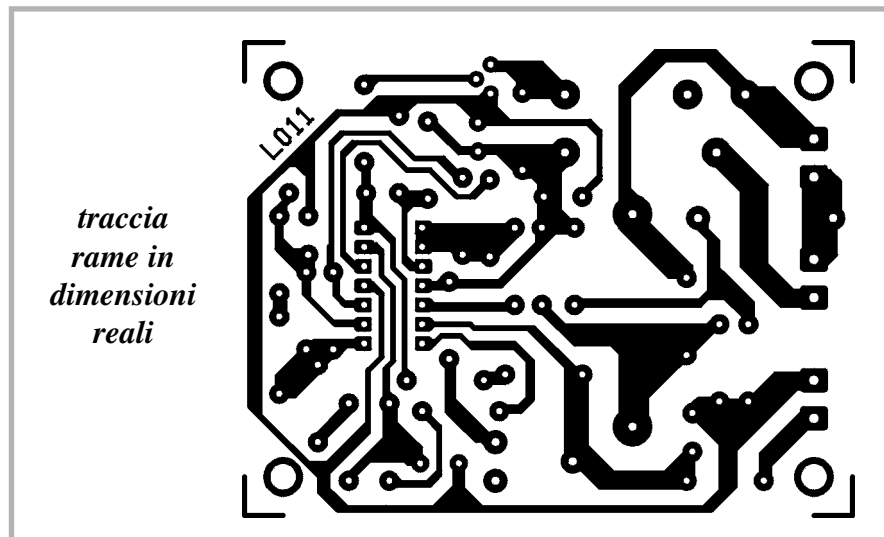
R15 ed R16 e rinforzando la situazione determinata dall'illuminazione naturale della fotoresistenza. Notate infine che U1c è l'unico operativo che funziona in modo lineare: è retroazionato negativamente ed ha guadagno unitario, e riceve parte (la metà esatta...) della tensione di alimentazione dal partitore R10/R11 sul piedino non-invertente, restituendo un egual potenziale in uscita a beneficio di U1a, U1b ed U1c, di cui alimenta gli ingressi non-invertenti tramite R7, R9 ed R17, dando loro il riferimento. Questo accorgimento serve a fissare le soglie di commutazione dei comparatori rendendole il più possibile insensibili alle variazioni di carico del blocco alimentatore, soprattutto a quelle provocate dall'innesco del relè: essendo polarizzato con una frazione della tensione principale, U1c restituisce un potenziale che varia meno di quanto non faccia quest'ultima, e precisamente di un fattore pari a $R11/(R10+R11)$; insomma, se l'alimentazione degli operazionali si sposta di 1 volt e tendendo ad alterare le soglie, quella data dal pin 1 dell'U1c varia di $1V \times R11/(R10+R11)$. Bene, adesso che sappiamo come è fatto e in che modo funziona il crepuscolare possiamo pensare a costruirlo.

MONTAGGIO E TARATURA

per prima cosa occorre preparare la basetta stampata seguendo la traccia lato rame illustrata in queste pagine a grandezza naturale dalla quale si ricava (per fotocopia) la pellicola necessaria alla fotoincisione. Svolto il processo, inciso e forato, lo stampato è pronto per accogliere i componenti, che dovete montare possibilmente in ordine di altezza partendo dalle resistenze e dai diodi (rammentando che per questi ultimi la fascetta marca il terminale di

catodo) quindi lo zoccolo per l'integrato che va con la tacca rivolta ad R10 e R11, il trimmer, e poi i condensatori (badando alla polarità di quelli elettrolitici). E' quindi la volta del transistor, da disporre con la parte piatta (lato delle scritte) verso il diodo D3, e del relè RL1, che entra nello stampato in un solo verso: si tratta di un elemento monoscambio con bobina a 12 volt, di tipo FEME MZP001 o similare; infine, per agevolare le connessioni con l'esterno, infilate e saldate delle morsettiere a passo 5 mm nei fori riservati ad IN AC, OUT, ed FR1 se desiderate collegare la fotoresistenza lontano. In quest'ultimo caso saldatele due spezzoni di filo isolato che dovete portare ai morsetti FR1, avendo l'accortezza di non eccedere nella lunghezza: 1÷2 metri sono il massimo consentito, perché oltre, soprattutto se l'installazione si fa in un ambiente elettricamente disturbato per la presenza di cavi di rete molto vicini, possono verificarsi malfunzionamenti e falsi inneschi del crepuscolare. Terminato il montaggio, prendete l'integrato LM324 ed infilatelo nel relativo zoccolo avendo cura di far coincidere le due tacche di riferimento e badando di non piegare alcuno dei terminali. Ora il tutto è pronto per l'uso: l'unica regolazione riguarda R15 ma va fatta "in campo" in base alle proprie esigenze. Per l'installazione raccomandiamo di mettere lo stampato in una scatola per cablaggi elettrici, a tenuta stagna se pensate di situarlo all'aperto, capace di contenerlo; l'alimentazione si preleva direttamente dalla rete a 220 volt (non è richiesto alcun trasformatore)

re) derivando una linea e portandola ai morsetti IN AC/ IN220V) ed interponendo magari un interruttore di protezione (va benissimo un magnetotermico posto nel quadro generale prima della linea che porta al circuito). L'uscita verso le lampade si fa con una seconda coppia di cavi collegati ai punti OUT. Tutto qui. Chiaramente è necessario controllare non bene ma benissimo che tutto lo stampato sia a posto e che non vi siano cortocircuiti provocati ad esempio da terminali tagliati male o "baffi di stagno" tra piazzole attigue, ed anche l'esattezza del cablaggio: infatti lavorando con 220 volt ogni errore può produrre grossi danni. Ed evitate di toccare con le mani o di mettere cacciaviti se non nel trimmer, ad evitare di prendere pericolose scosse. Una volta terminato l'impianto, mettetelo sotto tensione e preparatevi a regolare la soglia di innesco, operazione che conviene fare la sera quando la luminosità si abbassa al livello a cui volete scattino le luci: agite sul cursore del trimmer R15 ruotandolo fino a farle accendere, quindi attendete che torni giorno per vedere se è accettabile il momento dello spegnimento, altrimenti ritoccate la taratura. Ricordate che la fotoresistenza deve essere posizionata verso l'ambiente da controllare e sempre in modo da non esporla direttamente alla luce delle lampadine alimentate dal dispositivo crepuscolare: altrimenti alla loro accensione si innesca un fenomeno che l'isteresi del doppio comparatore non riesce a compensare, il relè prende a battere, e le luci lampeggiano.



Corso di programmazione per microcontrollori Scenix SX

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

di Roberto Nogarotto



Sebbene siano relativamente giovani, e la loro famiglia limitata a due dispositivi, i microcontrollori Scenix appaiono decisamente interessanti per la loro velocità e per la similitudine con i PIC; per questo abbiamo pensato di conoscerli e farveli conoscere meglio proponendo in questo Corso una scheda universale di test per verificarne le potenzialità e provare tutti gli I/O nelle tipiche applicazioni, ovvero stadi lineari, display a 7 segmenti BCD, display LCD con canale seriale, file di led, memorie I²C-bus, pulsanti, segnalatori acustici. Ma procediamo con ordine spendendo qualche parola

per rivedere la struttura dell'SX28AC; per saperne di più e conoscere tutti i dettagli rimandiamo alle precedenti puntate. Si tratta di un chip incapsulato in contenitore dip a 28 piedini e contenente l'unità di elaborazione (CPU) una RAM per i dati di lavoro ed una flash EPROM per la memorizzazione del programma, modificabile in ogni momento mediante appositi pin di programmazione; il chip dispone di tre porte (A, B, C) da 4, 8 ed 8 bit. E' dunque qualcosa di veramente prestante, e destinato ad assumere un ruolo di primo piano anche e soprattutto perché la famiglia Scenix è pienamente

compatibile con quella dei PIC Microchip, quindi può sfruttare l'ampia gamma di librerie preparate e disponibili da tempo per quest'ultima. E non è cosa da poco! Detto ciò possiamo vedere nei dettagli l'unità Demo proposta in queste pagine per testare le potenzialità degli Scenix SX, e lo facciamo riferendoci al relativo schema elettrico.

LA DEMOBOARD

La scheda di prova è stata sviluppata intorno allo zoccolo a 28 piedini che durante le varie operazioni conterrà un chip Scenix che, lo ricordiamo, dispone di tre porte, denominate Ra, Rb ed Rc, di cui le ultime due sono costituite da 8 bit (indicati Rb0÷Rb7, Rc0÷Rc7) mentre la Ra conta soltanto 4 bit, chiamati Ra0÷Ra3.

Alcune linee di queste porte vengono utilizzate per pilotare differenti periferiche, in modo da poter testare diversi programmi senza dover ricorrere a schede specifiche per ogni applicazione. Per selezionare il programma demo che si desidera utilizzare sono presenti dei jumper, che permettono di configurare la scheda in base all'esigenza di quel momento. Cominciamo dunque a vedere quali sono i dispositivi presenti "on-board": per il comparatore analogico possiamo leggere la tensione da un ingresso "External" (ANALOG IN) da un potenziometro (R12) ma anche leggere una temperatura grazie al noto sensore LM35 della National Semiconductors (U5). Una rete integratrice passiva ed il successivo amplificatore (U10) permettono di ricostruire grandezze quasi sinusoidali generando, con apposite routine, segnali TTL in PWM sul piedino 20 (RC2).

Abbiamo dunque una memoria PC-bus (U4) per testare i programmi di Read/Write seriali, ed un canale RS232-C per l'interfaccia verso Personal Computer o modem, utilizzando adeguatamente il converter TTL/RS232-C U2, che poi è il celebre MAX232 della Maxim. Naturalmente non potevano mancare i display e le segnalazioni ottiche ed acustiche, per le quali è stato previsto un connettore per unità LCD ad 1 riga comandate serialmente nonché un driver/buffer 3-state (U1) attivabile mediante il ponticello J4 per visualizzare livelli su una fila di led. Il driver U7 consente il controllo di un display a led a 7 segmenti, e si attiva mediante J5 che, aperto, manda in blanking la cifra. Ed infine, abbiamo previsto la lettura di pulsanti (P1 e P2) collocandoli su due delle linee condivise con U7: ovviamente se si scrive una routine per la gestione dei pulsanti occorre non mandare dati sui pin 22 e 23, e lasciare che il pull-up operato da R31 ed R32 faccia il proprio compito. J5 è utile in tal caso per evitare di visualizzare segni inutili e senza senso. Ma vediamo il discorso con più attenzione scendendo nei particolari: la porta Rb viene sfruttata con diverse periferiche: diodi led, display a LCD e cifra decimale (7-segmenti); tramite J4 è possibile abilitare o disabilitare IC1, un 74LS244, un buffer tri-state che è utilizzato per poter accendere gli 8 led LD1÷LD8. Quando il jumper è inserito i dati presenti sulla porta Rb vengono trasferiti direttamente agli 8 led, permettendo

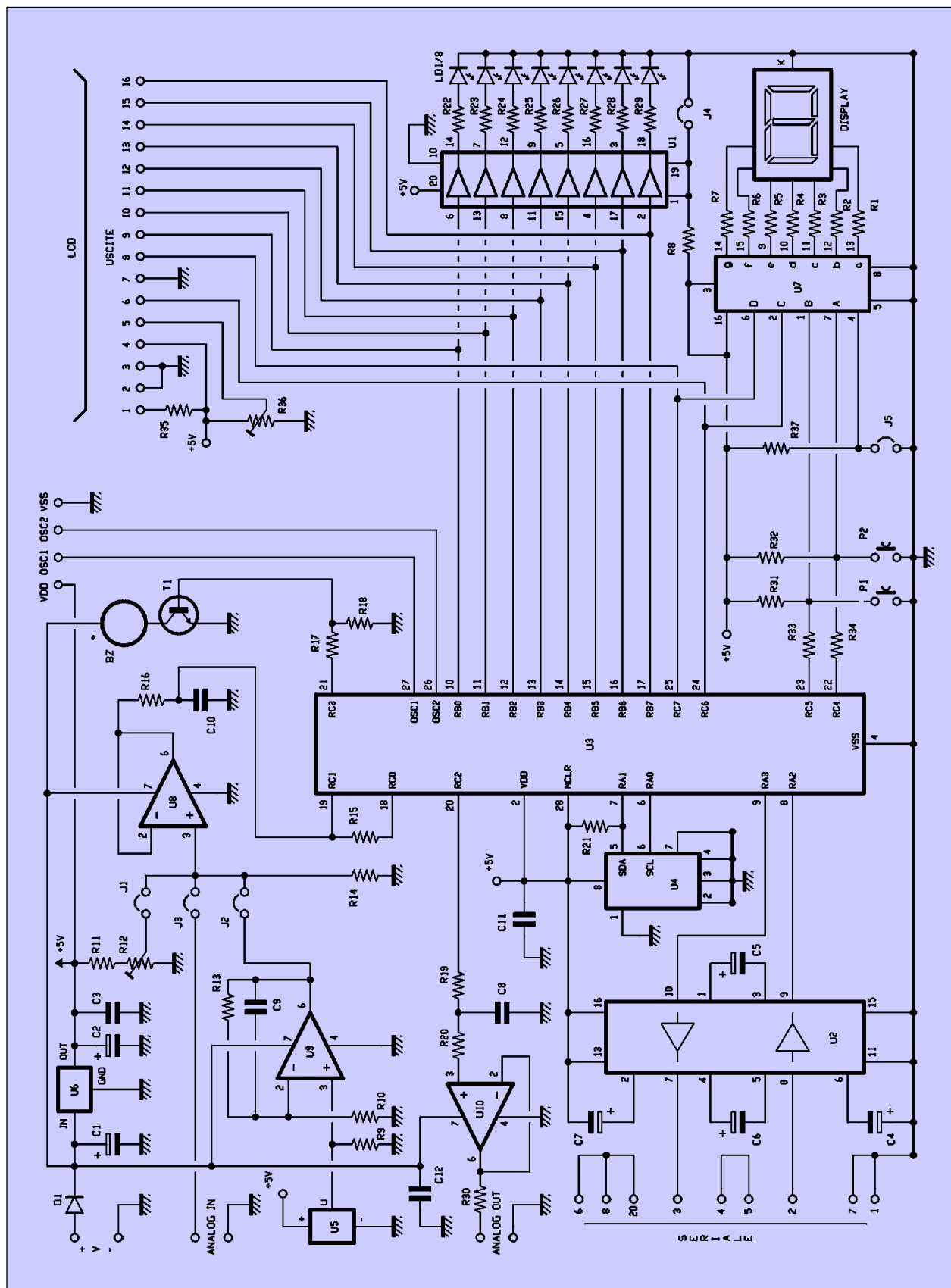
così di vedere immediatamente lo stato logico delle 8 linee che compongono questa porta. Le stesse linee di I/O della Rb possono poi essere utilizzate anche per indirizzare un display ad LCD, il quale però, per poter funzionare adeguatamente, necessita di altre due linee: queste sono collegate a due piedini della porta Rc, precisamente Rc6 ed Rc7. E' chiaro che per comandare il display occorre disattivare il buffer tri-state lasciando aperto il jumper siglato J4. Ancora, gli I/O Rc6 ed Rc7, insieme ad Rc5 e Rc4, possono altresì essere sfruttati per pilotare un display a sette segmenti, ovviamente attraverso un convertitore di codice bcd/ 7 segmenti. Poiché per effettuare questa conversione (da 4 bit alle linee di output) abbiamo utilizzato un integrato 4511, per poter indirizzare il display occorrerà abilitare tale chip chiudendo il jumper J5, operazione che praticamente si concretizza nel porre a zero logico il pin di Enable (4). E' da notare che le due linee Rc4 e Rc5 vengono anche utilizzate come ingressi per rilevare lo stato dei pulsanti P1 e P2: quando sono usate per questo scopo le dovete ovviamente configurare come ingressi.

Passiamo quindi a vedere come sono utilizzate le rimanenti porte di I/O del micro Scenix: Ra0 e Ra1 vanno a pilotare una memoria EEPROM seriale (siglata 24C08) che utilizza per la comunicazione lo standard I²C bus, e si intende la prima come SCL (SerialClock) e la seconda quale canale dati (Serial Data). Ra2 a Ra3 sono invece adoperate per la comunicazione seriale con un Personal Computer: poiché i livelli di tensione dello standard RS232 non sono compatibili con quelli della logica TTL (0/5V) è stato necessario interporre un adattatore di livello, il noto MAX 232 che assolve appunto a questo compito. Sul piedino siglato Rc3 dello Scenix è collegato un transistor che comanda un piccolo buzzer: sarà così possibile testare dei semplici programmi nei quali si utilizzi questo tipo di dispositivo, ovvero che producano segnalazioni acustiche; ovviamente per emettere un beep occorre forzare ad 1 logico la linea Rc3.

Poiché gli SX permettono con delle routine software di acquisire dei segnali analogici, abbiamo pensato di prevedere un ingresso analogico (costituito dalle due linee Rc0 e Rc1): il segnale di ingresso può essere prelevato da tre diverse "fonti", che sono la tensione generata da una sonda di temperatura tipo LM35, che dà in uscita una differenza di potenziale proporzionale alla tempera-



tura (adeguatamente amplificata da un operazionale tipo CA3140) oppure da un trimmer collegato alla linea di alimentazione, o ancora, semplicemente da un segnale esterno. A riguardo sappiate che la variazione termica del chip national Semiconductors è di 10 mV per ogni



grado centigrado: quindi $10^{\circ}\text{C} = 100\text{ mV}$, $50^{\circ}\text{C} = 500\text{ mV}$, ecc. Il secondo operazionale, posto prima degli ingressi dello Scenix, è un semplice buffer a guadagno unitario utile a separare il segnale di ingresso dal pilotaggio del micro. Inserendo un jumper in una delle tre

possibili posizioni, si seleziona quindi da dove prelevare il segnale analogico da convertire. Chiaramente J1, J2 e J3 si chiudono uno solo alla volta; con il primo si manda al comparatore la tensione ricavata dall'R2, con J2 quella del sensore di temperatura, e con J3 il valore

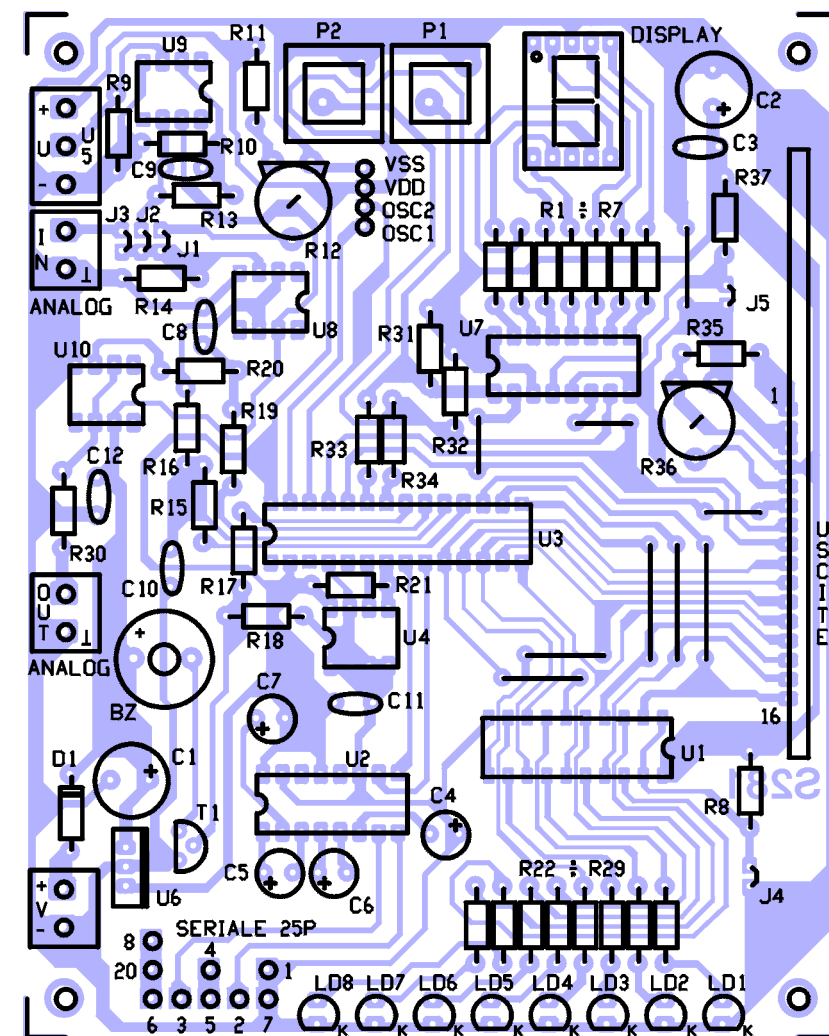
piano di montaggio

COMPONENTI

R1: 470 ohm
 R2: 470 ohm
 R3: 470 ohm
 R4: 470 ohm
 R5: 470 ohm
 R6: 470 ohm
 R7: 470 ohm
 R8: 10 Kohm
 R9: 100 Kohm
 R10: 3,3 Kohm
 R11: 1,5 Kohm
 R12: 10 Kohm
 trimmer M.O.

R13: 33 Kohm
 R14: 100 Kohm
 R15: 10 Kohm
 R16: 10 Kohm
 R17: 10 Kohm
 R18: 10 Kohm
 R19: 10 Kohm
 R20: 10 Kohm
 R21: 10 Kohm
 R22: 470 ohm
 R23: 470 ohm
 R24: 470 ohm
 R25: 470 ohm
 R26: 470 ohm
 R27: 470 ohm
 R28: 470 ohm
 R29: 470 ohm
 R30: 100 ohm
 R31: 10 Kohm
 R32: 10 Kohm
 R33: 330 ohm
 R34: 330 ohm
 R35: 100 ohm
 R36: 10 Kohm
 trimmer M.O.
 R37: 10 Kohm

C1: 470 μ F 25 V1 electr.
 C2: 470 μ F 25 V1 electr.
 C3: 100 nF multistrato
 C4: 1 μ F 25 V1 electr.
 C5: 1 μ F 25 V1 electr.
 C6: 1 μ F 25 V1 electr.
 C7: 1 μ F 25 V1 electr.
 C8: 100 nF multistrato
 C9: 100 pF a disco



C10: 100 nF multis.
 C11: 100 nF multis.
 C12: 100 nF multis.
 D1: 1N4007
 LD1: led rosso
 LD2: led rosso
 LD3: led rosso
 LD4: led rosso
 LD5: led rosso
 LD6: led rosso
 LD7: led rosso
 LD8: led rosso
 T1: BC547
 U1: 74LS244
 U2: MAX232
 U3: Scenix SX28

U4: 24C08
 U5: LM35Z
 U6: 7805
 U7: 4511
 U8: TL081
 U9: TL081
 U10: TL081
 DISP: Display
 7-segmenti c.c.
 BZ: Cicalino piezo
 con oscillatore

Varie:

- Jumper c.s. (5 pz.);
 - Pulsante da c.s. (2 pz.);
 - Zoccoli 4+4 pin (4 pz.);

- Zoccolo 7+7 pin;
 - Zoccolo 8+8 pin;
 - Zoccolo 10+10 pin;
 - Zoccolo 14+14 pin;
 - Conn. a striscia di pin
 a passo 2,54 mm;
 - Morsetto 2 poli (3 pz.);
 - Morsetto 3 poli;
 - Display LCD 16 x 2
 tipo CDL4162;
 - Circuito stampato
 codice S281.

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

prelevato dall'Analog In. Poiché è possibile, generando un'onda quadra con duty-cycle variabile, e filtrando opportunamente questo segnale, ottenere una grandezza

analogica, abbiamo utilizzato l'ultima linea rimasta, Rc2, proprio per tale funzione. Anche in questo caso abbiamo previsto un amplificatore operazionale, in fun-

zione di buffer, per non rischiare di sovraccaricare l'uscita del micro. Implementando una routine che generi in uscita dal piedino 20 onde rettangolari costituite da impulsi a larghezza variabile si riesce ad ottenere facilmente tensioni ad andamento sinusoidale, livellabili e sagomabili a piacere agendo sui valori di R19 e C8.

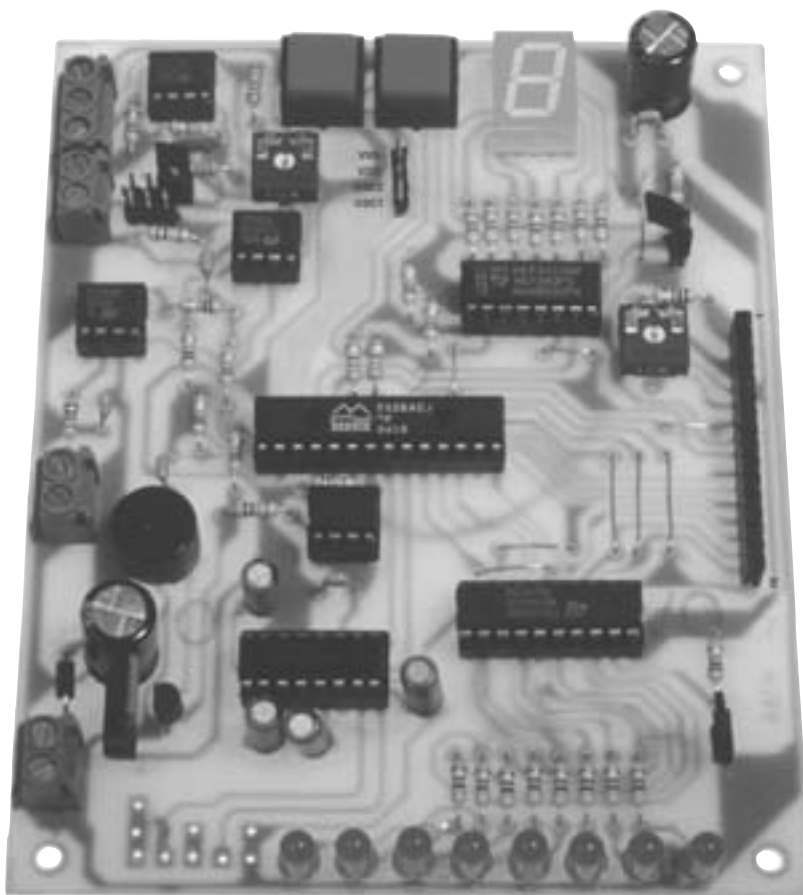
Bene, concludiamo adesso la descrizione della scheda notando che vi è un connettore che riporta le due linee di alimentazione e i due piedini dell'oscillatore Osc1 e Osc2: esso serve per collegare la SX key (già descritta nelle precedenti puntate del Corso...) alla demoboard. In pratica non sarà necessario avere un oscillatore sulla scheda (salvo che non la si voglia usare da sola) in quanto l' SX KEY ne ha uno all'interno che piloterà quindi direttamente il micro. Completa lo schema, ovviamente, la sezione di alimentazione, costruita attorno allo stabilizzatore 7805 (U6) che fornisce i 5 volt necessari a tutta la logica.

Descritto il circuito dal lato teorico vediamo dunque come montarlo: prima di tutto va preparata la basetta stampata mediante fotoincisione. Inciso e forato lo stampato si parte infilando resistenze, trimmer e zoccoli per gli integrati, che raccomandiamo di disporre orientati come mostra l'apposito disegno; sistemate poi il diodo

degli elettrolitici. Passate al transistor T1, da mantenere con la parte a "mezzaluna" rivolta a C5 ed allo zoccolo dell'U2, quindi inserite e saldate il regolatore 7805 (U6) facendo in modo che la sua faccia metallica stia rivolta al T1. Montate la fila di led LD1÷LD8 tenendoli tutti con la smussatura verso il bordo esterno della basetta, quindi collocate i due pulsanti per c.s. P1 e P2, una fila di 4 punte a passo 2,54 mm in corrispondenza delle piazzole SXKey (Vss, Vdd, OSC2, OSC1) ed altre due file da 3 punte per J1, J2, J3, cercando di farle rimanere tutte ben dritte. Non dimenticate i ponticelli di interconnessione (che non sono jumper...) da realizzare con avanzi di terminali tagliati dai componenti già saldati, o usando spezzoni di filo in rame da 0,6÷0,8 mm. Per il display a 7-segmenti potete scegliere due soluzioni: saldarlo direttamente al c.s. dopo averlo posizionato con il punto decimale verso il bordo esterno, oppure zoccolarlo: in questo caso tagliate un pezzo da 5+5 pin da uno zoccolo a 12+12 (anche 14+14 o 28+28) pin e saldatelo nello stampato, inserendovi poi il display sempre nel verso predetto ed illustrato dal disegno di disposizione componenti visibile in queste pagine. Quanto all'interfaccia verso il display LCD, conviene usare un connettore S.I.L. a 16 contatti con passo 2,54 mm (la femmina delle

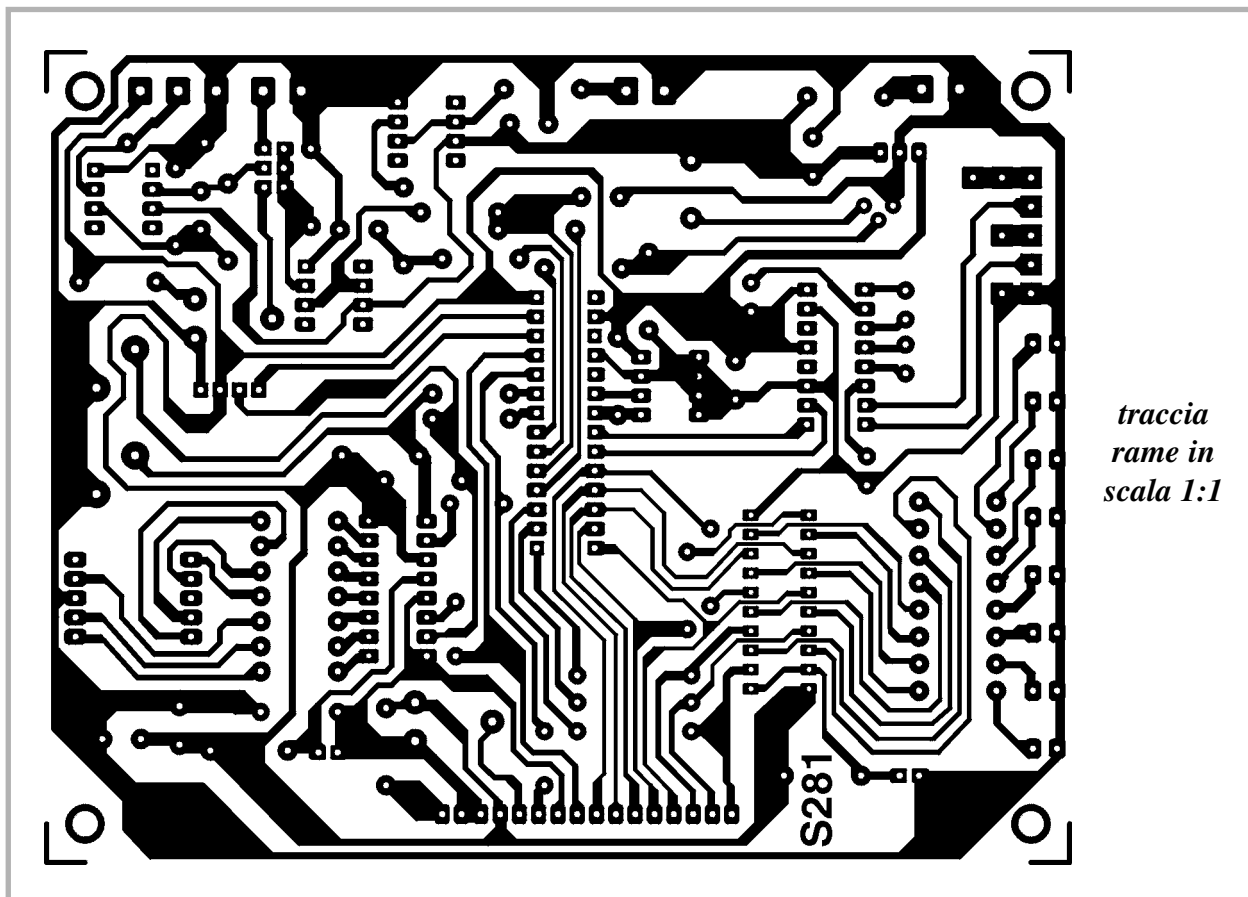
La demoboard per i micro SX è stata sviluppata intorno al micro a 28 piedini che, lo ricordiamo, dispone di tre porte, denominate Ra, Rb ed Rc, di cui le ultime due sono costituite da 8 bit mentre la Ra è costituita da soli 4 bit.

Alcune linee di queste porte vengono utilizzate per pilotare differenti periferiche, in modo da poter testare diversi programmi senza dover ricorrere a diverse schede. Per selezionare il tipo di periferica che si desidera utilizzare, sono presenti dei jumper sulla scheda che permettono di configurare la demoboard in base al tipo di periferica che interessa.



D1, badando che il catodo è l'elettrodo vicino alla fascetta colorata sul suo corpo, e procedete con i condensatori, prestando attenzione al rispetto della polarità

punte...) da infilare e saldare nelle piazzole evidenziate dalla dicitura USCITE. Montate anche il cicalino, uno qualsiasi da 6÷12 volt con oscillatore interno, tenendolo



con il + rivolto al condensatore C10. Riguardo all'interfaccia seriale, avendola intesa per uso generico e non strettamente per computer, abbiamo previsto delle piazzole siglate con dei numeri, che poi corrispondono ai pin del connettore standard a 25 pin D-SUB: volendo realizzare una connessione RS232-C basta intestare i fili di un cavo adatto ai predetti punti, rispettando ovviamente i numeri; pertanto l'1 va al pin 1 (Frame GND) il 2 al 2 (TXD) ecc.

Per le altre connessioni con l'esterno (l'LM35 sonda di temperatura, l'IN ANALOG, l'uscita del filtro PWM e l'alimentazione) prevedete apposite morsettiere a passo 5 mm per circuito stampato; i morsetti sono 3, ovvero

uno per il terminale +V, l'altro per la massa di riferimento, ed il terzo per l'uscita (U). Completate la scheda con quello che manca ed alla fine inserite gli integrati dip ciascuno nel proprio zoccolo, avendo cura di non piegare i piedini e di orientare le tacche di riferimento come mostrato dal disegno di disposizione componenti visibile in queste pagine. Date dunque una controllata generale. Per l'uso corretto ricordate che occorre fornire un'alimentazione continua con non più di 12 volt (meglio se stabilizzati) tra i morsetti + e - V applicati rispettando la polarità indicata; la corrente richiesta è di circa 200 milliampère salvo quella assorbita dall'eventuale illuminatore dell'LCD.

DOVE ACQUISTARE L'EMULATORE



Il sistema di sviluppo SX comprende il modulo in SMT di emulazione (Skeleton Key) completo di connettore per i piedini Vss, Vdd, OSC1 e OSC2, di micro e di cavo con connettore DB9 per il collegamento alla seriale del PC; un manuale in lingua inglese: "SX-Key Development System"; un dischetto con tutto il software necessario: assembler, programmatore, emulatore e debugger. Il sistema richiede un personal computer IBM o compatibile dotato di porta seriale, di driver floppy da 3,5" e di sistema operativo Windows 95. L'emulatore (cod. Starter Kit SX) costa 520.000 lire ed reperibile presso la ditta: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.

Nuovo indirizzo:

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

Elettronica In - maggio '99

Corso di programmazione per microcontrollori Scenix SX

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

di Roberto Nogarotto



Sebbene siano relativamente giovani, e la loro famiglia limitata a due dispositivi, i microcontrollori Scenix appaiono decisamente interessanti per la loro velocità e per la similitudine con i PIC; per questo abbiamo pensato di conoscerli e farveli conoscere meglio proponendo in questo Corso una scheda universale di test per verificarne le potenzialità e provare tutti gli I/O nelle tipiche applicazioni, ovvero stadi lineari, display a 7 segmenti BCD, display LCD con canale seriale, file di led, memorie I²C-bus, pulsanti, segnalatori acustici. Ma procediamo con ordine spendendo qualche parola

per rivedere la struttura dell'SX28AC; per saperne di più e conoscere tutti i dettagli rimandiamo alle precedenti puntate. Si tratta di un chip incapsulato in contenitore dip a 28 piedini e contenente l'unità di elaborazione (CPU) una RAM per i dati di lavoro ed una flash EPROM per la memorizzazione del programma, modificabile in ogni momento mediante appositi pin di programmazione; il chip dispone di tre porte (A, B, C) da 4, 8 ed 8 bit. E' dunque qualcosa di veramente prestante, e destinato ad assumere un ruolo di primo piano anche e soprattutto perché la famiglia Scenix è pienamente

compatibile con quella dei PIC Microchip, quindi può sfruttare l'ampia gamma di librerie preparate e disponibili da tempo per quest'ultima. E non è cosa da poco! Detto ciò possiamo vedere nei dettagli l'unità Demo proposta in queste pagine per testare le potenzialità degli Scenix SX, e lo facciamo riferendoci al relativo schema elettrico.

LA DEMOBOARD

La scheda di prova è stata sviluppata intorno allo zoccolo a 28 piedini che durante le varie operazioni conterrà un chip Scenix che, lo ricordiamo, dispone di tre porte, denominate Ra, Rb ed Rc, di cui le ultime due sono costituite da 8 bit (indicati Rb0÷Rb7, Rc0÷Rc7) mentre la Ra conta soltanto 4 bit, chiamati Ra0÷Ra3.

Alcune linee di queste porte vengono utilizzate per pilotare differenti periferiche, in modo da poter testare diversi programmi senza dover ricorrere a schede specifiche per ogni applicazione. Per selezionare il programma demo che si desidera utilizzare sono presenti dei jumper, che permettono di configurare la scheda in base all'esigenza di quel momento. Cominciamo dunque a vedere quali sono i dispositivi presenti "on-board": per il comparatore analogico possiamo leggere la tensione da un ingresso "External" (ANALOG IN) da un potenziometro (R12) ma anche leggere una temperatura grazie al noto sensore LM35 della National Semiconductors (U5). Una rete integratrice passiva ed il successivo amplificatore (U10) permettono di ricostruire grandezze quasi sinusoidali generando, con apposite routine, segnali TTL in PWM sul piedino 20 (RC2).

Abbiamo dunque una memoria PC-bus (U4) per testare i programmi di Read/Write seriali, ed un canale RS232-C per l'interfaccia verso Personal Computer o modem, utilizzando adeguatamente il converter TTL/RS232-C U2, che poi è il celebre MAX232 della Maxim. Naturalmente non potevano mancare i display e le segnalazioni ottiche ed acustiche, per le quali è stato previsto un connettore per unità LCD ad 1 riga comandate serialmente nonché un driver/buffer 3-state (U1) attivabile mediante il ponticello J4 per visualizzare livelli su una fila di led. Il driver U7 consente il controllo di un display a led a 7 segmenti, e si attiva mediante J5 che, aperto, manda in blanking la cifra. Ed infine, abbiamo previsto la lettura di pulsanti (P1 e P2) collocandoli su due delle linee condivise con U7: ovviamente se si scrive una routine per la gestione dei pulsanti occorre non mandare dati sui pin 22 e 23, e lasciare che il pull-up operato da R31 ed R32 faccia il proprio compito. J5 è utile in tal caso per evitare di visualizzare segni inutili e senza senso. Ma vediamo il discorso con più attenzione scendendo nei particolari: la porta Rb viene sfruttata con diverse periferiche: diodi led, display a LCD e cifra decimale (7-segmenti); tramite J4 è possibile abilitare o disabilitare IC1, un 74LS244, un buffer tri-state che è utilizzato per poter accendere gli 8 led LD1÷LD8. Quando il jumper è inserito i dati presenti sulla porta Rb vengono trasferiti direttamente agli 8 led, permettendo

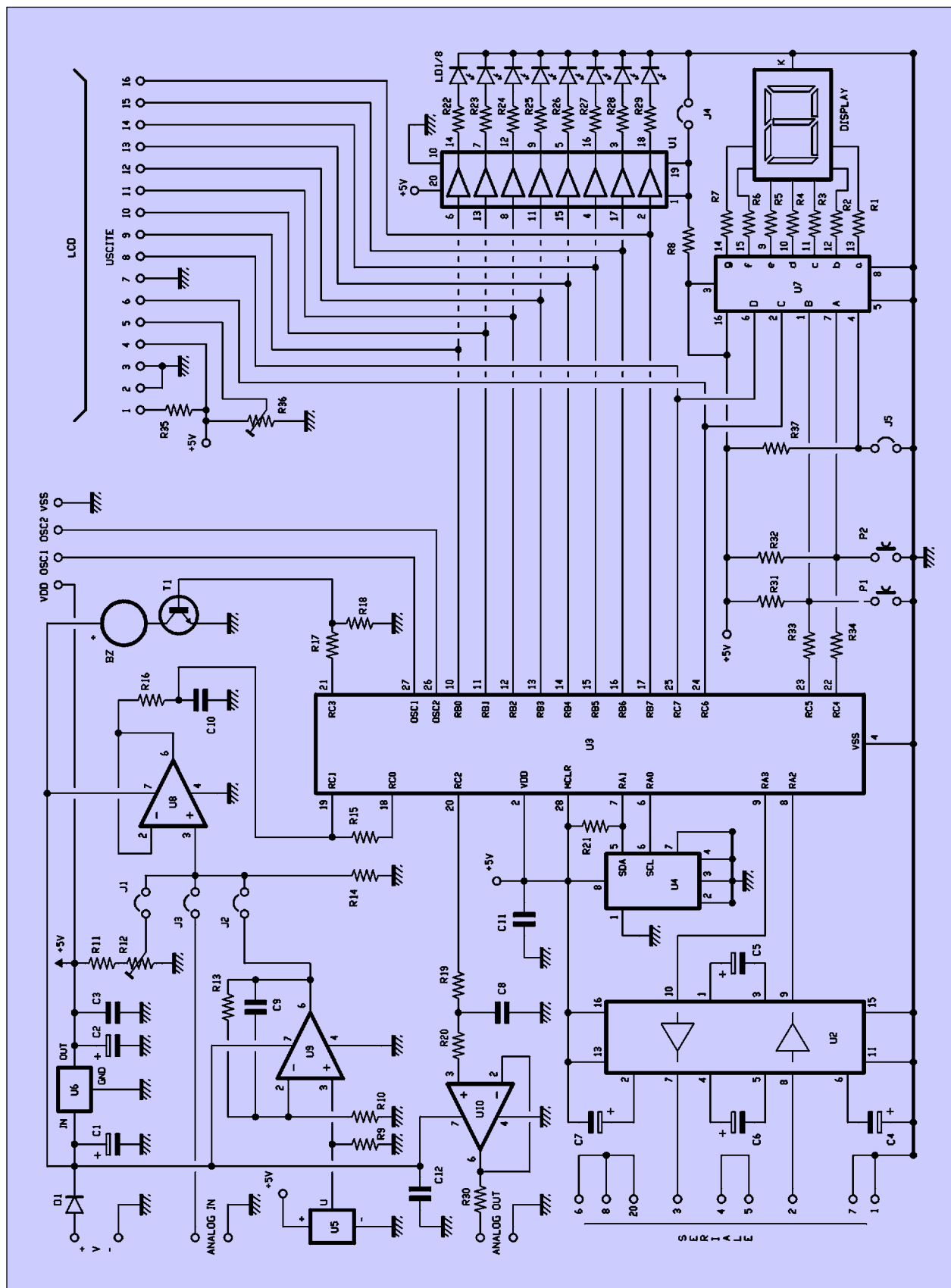
così di vedere immediatamente lo stato logico delle 8 linee che compongono questa porta. Le stesse linee di I/O della Rb possono poi essere utilizzate anche per indirizzare un display ad LCD, il quale però, per poter funzionare adeguatamente, necessita di altre due linee: queste sono collegate a due piedini della porta Rc, precisamente Rc6 ed Rc7. E' chiaro che per comandare il display occorre disattivare il buffer tri-state lasciando aperto il jumper siglato J4. Ancora, gli I/O Rc6 ed Rc7, insieme ad Rc5 e Rc4, possono altresì essere sfruttati per pilotare un display a sette segmenti, ovviamente attraverso un convertitore di codice bcd/ 7 segmenti. Poiché per effettuare questa conversione (da 4 bit alle linee di output) abbiamo utilizzato un integrato 4511, per poter indirizzare il display occorrerà abilitare tale chip chiudendo il jumper J5, operazione che praticamente si concretizza nel porre a zero logico il pin di Enable (4). E' da notare che le due linee Rc4 e Rc5 vengono anche utilizzate come ingressi per rilevare lo stato dei pulsanti P1 e P2: quando sono usate per questo scopo le dovete ovviamente configurare come ingressi.

Passiamo quindi a vedere come sono utilizzate le rimanenti porte di I/O del micro Scenix: Ra0 e Ra1 vanno a pilotare una memoria EEPROM seriale (siglata 24C08) che utilizza per la comunicazione lo standard I²C bus, e si intende la prima come SCL (SerialClock) e la seconda quale canale dati (Serial Data). Ra2 a Ra3 sono invece adoperate per la comunicazione seriale con un Personal Computer: poiché i livelli di tensione dello standard RS232 non sono compatibili con quelli della logica TTL (0/5V) è stato necessario interporre un adattatore di livello, il noto MAX 232 che assolve appunto a questo compito. Sul piedino siglato Rc3 dello Scenix è collegato un transistor che comanda un piccolo buzzer: sarà così possibile testare dei semplici programmi nei quali si utilizzi questo tipo di dispositivo, ovvero che producano segnalazioni acustiche; ovviamente per emettere un beep occorre forzare ad 1 logico la linea Rc3.

Poiché gli SX permettono con delle routine software di acquisire dei segnali analogici, abbiamo pensato di prevedere un ingresso analogico (costituito dalle due linee Rc0 e Rc1): il segnale di ingresso può essere prelevato da tre diverse "fonti", che sono la tensione generata da una sonda di temperatura tipo LM35, che dà in uscita una differenza di potenziale proporzionale alla tempera-



tura (adeguatamente amplificata da un operazionale tipo CA3140) oppure da un trimmer collegato alla linea di alimentazione, o ancora, semplicemente da un segnale esterno. A riguardo sappiate che la variazione termica del chip national Semiconductors è di 10 mV per ogni



grado centigrado: quindi $10\text{ }^{\circ}\text{C} = 100\text{ mV}$, $50\text{ }^{\circ}\text{C} = 500\text{ mV}$, ecc. Il secondo operazionale, posto prima degli ingressi dello Scenix, è un semplice buffer a guadagno unitario utile a separare il segnale di ingresso dal pilotaggio del micro. Inserendo un jumper in una delle tre

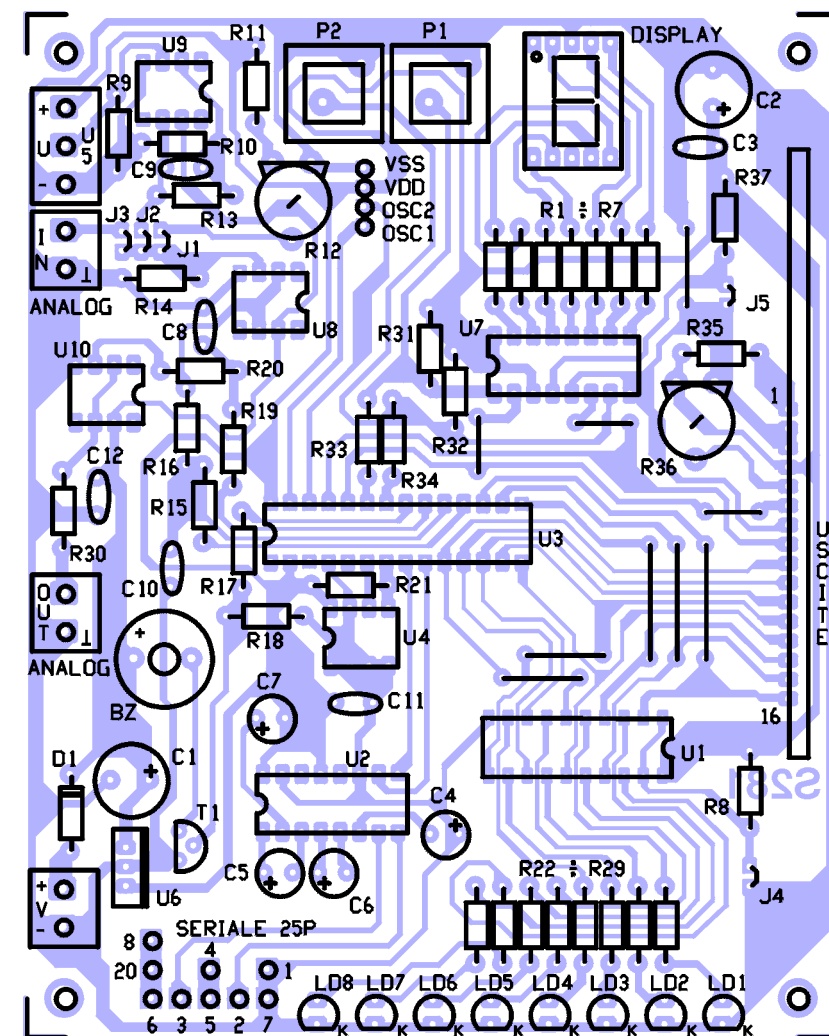
possibili posizioni, si seleziona quindi da dove prelevare il segnale analogico da convertire. Chiaramente J1, J2 e J3 si chiudono uno solo alla volta; con il primo si manda al comparatore la tensione ricavata dall'R2, con J2 quella del sensore di temperatura, e con J3 il valore

*piano di montaggio***COMPONENTI**

R1: 470 ohm
R2: 470 ohm
R3: 470 ohm
R4: 470 ohm
R5: 470 ohm
R6: 470 ohm
R7: 470 ohm
R8: 10 Kohm
R9: 100 Kohm
R10: 3,3 Kohm
R11: 1,5 Kohm
R12: 10 Kohm
 trimmer M.O.

R13: 33 Kohm
R14: 100 Kohm
R15: 10 Kohm
R16: 10 Kohm
R17: 10 Kohm
R18: 10 Kohm
R19: 10 Kohm
R20: 10 Kohm
R21: 10 Kohm
R22: 470 ohm
R23: 470 ohm
R24: 470 ohm
R25: 470 ohm
R26: 470 ohm
R27: 470 ohm
R28: 470 ohm
R29: 470 ohm
R30: 100 ohm
R31: 10 Kohm

R32: 10 Kohm
R33: 330 ohm
R34: 330 ohm
R35: 100 ohm
R36: 10 Kohm
 trimmer M.O.
R37: 10 Kohm
C1: 470 μ F 25 V1 electr.
C2: 470 μ F 25 V1 electr.
C3: 100 nF multistrato
C4: 1 μ F 25 V1 electr.
C5: 1 μ F 25 V1 electr.
C6: 1 μ F 25 V1 electr.
C7: 1 μ F 25 V1 electr.
C8: 100 nF multistrato
C9: 100 pF a disco



C10: 100 nF multis.
C11: 100 nF multis.
C12: 100 nF multis.
D1: 1N4007
LD1: led rosso
LD2: led rosso
LD3: led rosso
LD4: led rosso
LD5: led rosso
LD6: led rosso
LD7: led rosso
LD8: led rosso
T1: BC547
U1: 74LS244
U2: MAX232
U3: Scenix SX28

U4: 24C08
U5: LM35Z
U6: 7805
U7: 4511
U8: TL081
U9: TL081
U10: TL081
DISP: Display
 7-segmenti c.c.
BZ: Cicalino piezo
 con oscillatore

Varie:

- Jumper c.s. (5 pz.);
 - Pulsante da c.s. (2 pz.);
 - Zoccoli 4+4 pin (4 pz.);

- Zoccolo 7+7 pin;
 - Zoccolo 8+8 pin;
 - Zoccolo 10+10 pin;
 - Zoccolo 14+14 pin;
 - Conn. a striscia di pin
 a passo 2,54 mm;
 - Morsetto 2 poli (3 pz.);
 - Morsetto 3 poli;
 - Display LCD 16 x 2
 tipo CDL4162;
 - Circuito stampato
 codice S281.

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

prelevato dall'Analog In. Poiché è possibile, generando un'onda quadra con duty-cycle variabile, e filtrando opportunamente questo segnale, ottenere una grandezza

analogica, abbiamo utilizzato l'ultima linea rimasta, Rc2, proprio per tale funzione. Anche in questo caso abbiamo previsto un amplificatore operazionale, in fun-

zione di buffer, per non rischiare di sovraccaricare l'uscita del micro. Implementando una routine che generi in uscita dal piedino 20 onde rettangolari costituite da impulsi a larghezza variabile si riesce ad ottenere facilmente tensioni ad andamento sinusoidale, livellabili e sagomabili a piacere agendo sui valori di R19 e C8.

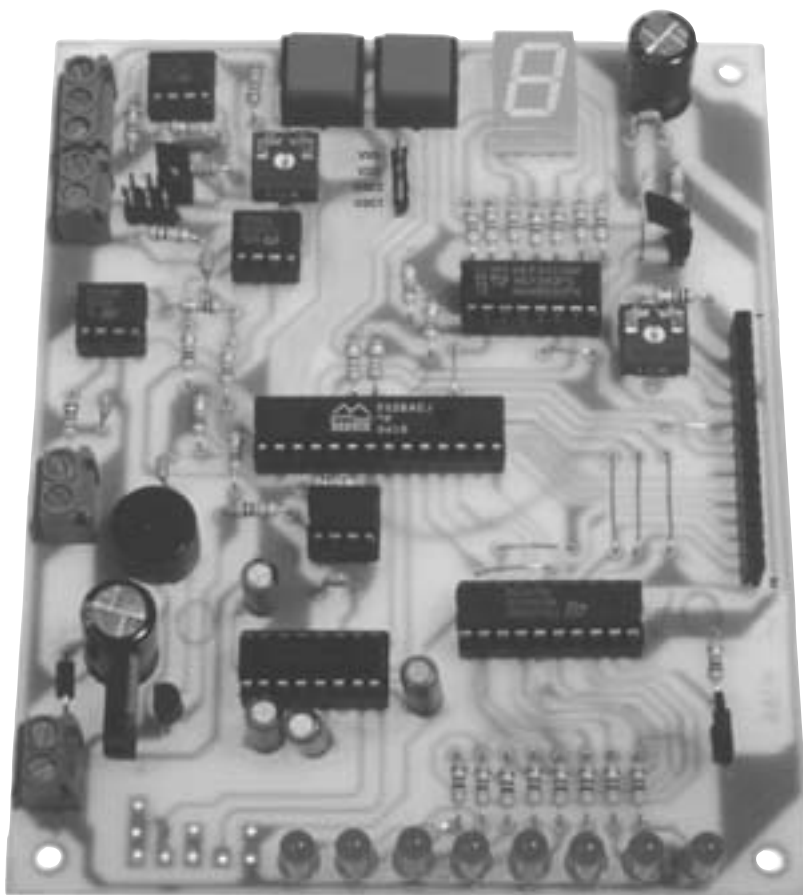
Bene, concludiamo adesso la descrizione della scheda notando che vi è un connettore che riporta le due linee di alimentazione e i due piedini dell'oscillatore Osc1 e Osc2: esso serve per collegare la SX key (già descritta nelle precedenti puntate del Corso...) alla demoboard. In pratica non sarà necessario avere un oscillatore sulla scheda (salvo che non la si voglia usare da sola) in quanto l'SX KEY ne ha uno all'interno che piloterà quindi direttamente il micro. Completa lo schema, ovviamente, la sezione di alimentazione, costruita attorno allo stabilizzatore 7805 (U6) che fornisce i 5 volt necessari a tutta la logica.

Descritto il circuito dal lato teorico vediamo dunque come montarlo: prima di tutto va preparata la basetta stampata mediante fotoincisione. Inciso e forato lo stampato si parte infilando resistenze, trimmer e zoccoli per gli integrati, che raccomandiamo di disporre orientati come mostra l'apposito disegno; sistemate poi il diodo

degli elettrolitici. Passate al transistor T1, da mantenere con la parte a "mezzaluna" rivolta a C5 ed allo zoccolo dell'U2, quindi inserite e saldate il regolatore 7805 (U6) facendo in modo che la sua faccia metallica stia rivolta al T1. Montate la fila di led LD1÷LD8 tenendoli tutti con la smussatura verso il bordo esterno della basetta, quindi collocate i due pulsanti per c.s. P1 e P2, una fila di 4 punte a passo 2,54 mm in corrispondenza delle piazzole SXKey (Vss, Vdd, OSC2, OSC1) ed altre due file da 3 punte per J1, J2, J3, cercando di farle rimanere tutte ben dritte. Non dimenticate i ponticelli di interconnessione (che non sono jumper...) da realizzare con avanzi di terminali tagliati dai componenti già saldati, o usando spezzoni di filo in rame da 0,6÷0,8 mm. Per il display a 7-segmenti potete scegliere due soluzioni: saldarlo direttamente al c.s. dopo averlo posizionato con il punto decimale verso il bordo esterno, oppure zoccolarlo: in questo caso tagliate un pezzo da 5+5 pin da uno zoccolo a 12+12 (anche 14+14 o 28+28) pin e saldatelo nello stampato, inserendovi poi il display sempre nel verso predetto ed illustrato dal disegno di disposizione componenti visibile in queste pagine. Quanto all'interfaccia verso il display LCD, conviene usare un connettore S.I.L. a 16 contatti con passo 2,54 mm (la femmina delle

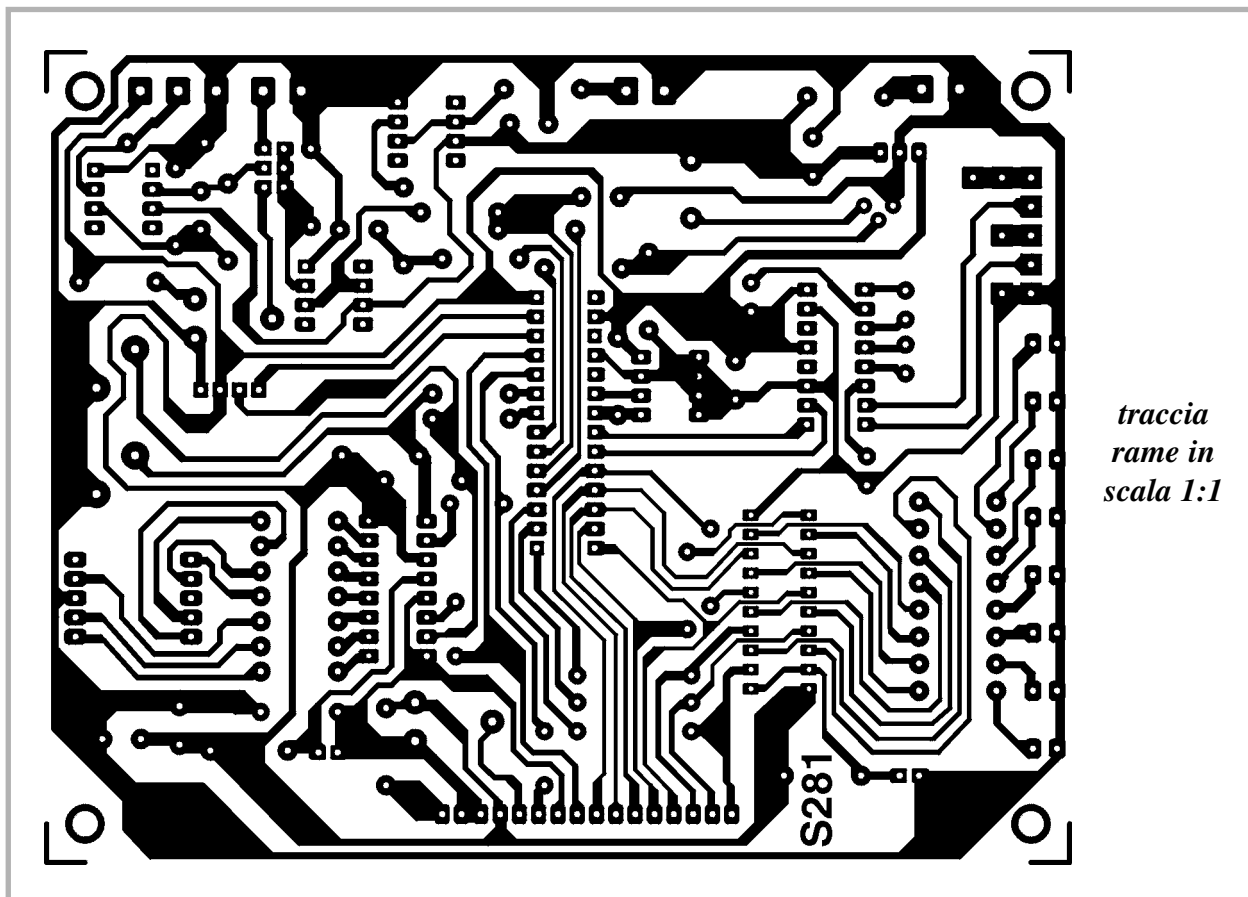
La demoboard per i micro SX è stata sviluppata intorno al micro a 28 piedini che, lo ricordiamo, dispone di tre porte, denominate Ra, Rb ed Rc, di cui le ultime due sono costituite da 8 bit mentre la Ra è costituita da soli 4 bit.

Alcune linee di queste porte vengono utilizzate per pilotare differenti periferiche, in modo da poter testare diversi programmi senza dover ricorrere a diverse schede. Per selezionare il tipo di periferica che si desidera utilizzare, sono presenti dei jumper sulla scheda che permettono di configurare la demoboard in base al tipo di periferica che interessa.



D1, badando che il catodo è l'elettrodo vicino alla fascetta colorata sul suo corpo, e procedete con i condensatori, prestando attenzione al rispetto della polarità

punte...) da infilare e saldare nelle piazzole evidenziate dalla dicitura USCITE. Montate anche il cicalino, uno qualsiasi da 6÷12 volt con oscillatore interno, tenendolo



con il + rivolto al condensatore C10. Riguardo all'interfaccia seriale, avendola intesa per uso generico e non strettamente per computer, abbiamo previsto delle piazzole siglate con dei numeri, che poi corrispondono ai pin del connettore standard a 25 pin D-SUB: volendo realizzare una connessione RS232-C basta intestare i fili di un cavo adatto ai predetti punti, rispettando ovviamente i numeri; pertanto l'1 va al pin 1 (Frame GND) il 2 al 2 (TXD) ecc.

Per le altre connessioni con l'esterno (l'LM35 sonda di temperatura, l'IN ANALOG, l'uscita del filtro PWM e l'alimentazione) prevedete apposite morsettiere a passo 5 mm per circuito stampato; i morsetti sono 3, ovvero

uno per il terminale +V, l'altro per la massa di riferimento, ed il terzo per l'uscita (U). Completate la scheda con quello che manca ed alla fine inserite gli integrati dip ciascuno nel proprio zoccolo, avendo cura di non piegare i piedini e di orientare le tacche di riferimento come mostrato dal disegno di disposizione componenti visibile in queste pagine. Date dunque una controllata generale. Per l'uso corretto ricordate che occorre fornire un'alimentazione continua con non più di 12 volt (meglio se stabilizzati) tra i morsetti + e - V applicati rispettando la polarità indicata; la corrente richiesta è di circa 200 milliampère salvo quella assorbita dall'eventuale illuminatore dell'LCD.

DOVE ACQUISTARE L'EMULATORE



Il sistema di sviluppo SX comprende il modulo in SMT di emulazione (Skeleton Key) completo di connettore per i piedini Vss, Vdd, OSC1 e OSC2, di micro e di cavo con connettore DB9 per il collegamento alla seriale del PC; un manuale in lingua inglese: "SX-Key Development System"; un dischetto con tutto il software necessario: assembler, programmatore, emulatore e debugger. Il sistema richiede un personal computer IBM o compatibile dotato di porta seriale, di driver floppy da 3,5" e di sistema operativo Windows 95. L'emulatore (cod. Starter Kit SX) costa 520.000 lire ed reperibile presso la ditta: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.

Nuovo indirizzo:

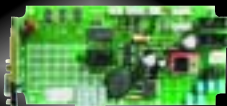
Futura Elettronica srl via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331-799775 Fax. 0331-792287 <http://www.futurashop.it>

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.

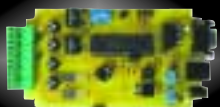
MODULO DI GESTIONE RF



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

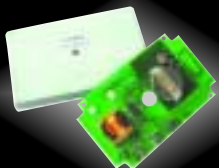
ANTENNA 125 KHZ



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

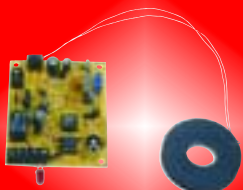
TRANSPONDER ATTIVO RFID



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

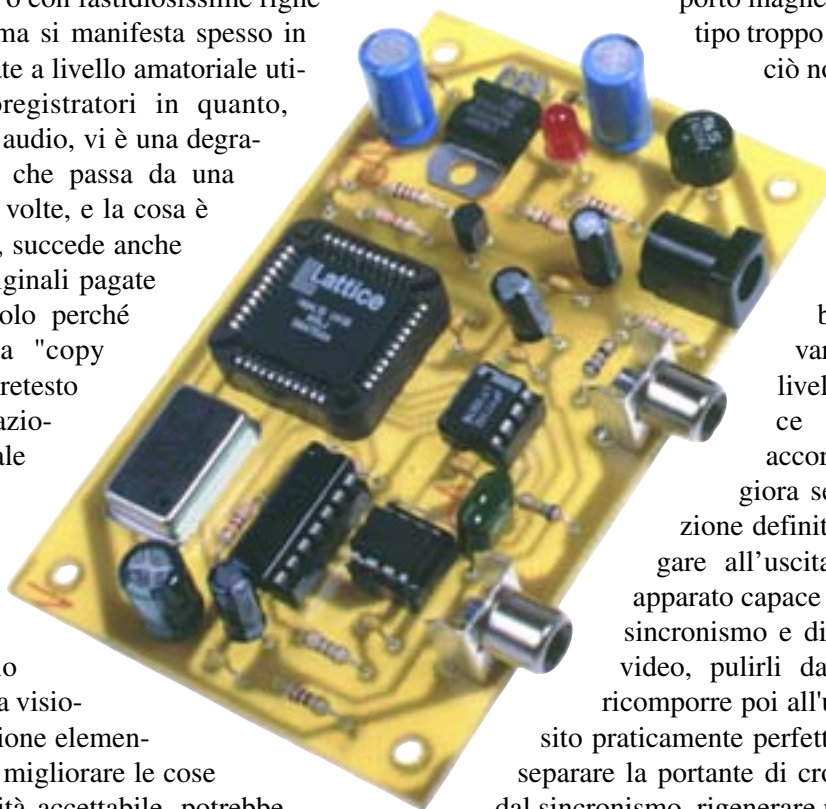


Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

FILTRO ELETTRONICO PER VIDEOCASSETTE

di Alberto Battelli

Chissà quante volte vi è capitato di vedere qualche videocassetta registrata male con sbalzi di luminosità, colori sbiaditi o con fastidiosissime righe trasversali. Il problema si manifesta spesso in videocassette duplicate a livello amatoriale utilizzando due videoregistratori in quanto, come con le cassette audio, vi è una degradazione del segnale che passa da una periferica all'altra. A volte, e la cosa è ancora più fastidiosa, succede anche con videocassette originali pagate profumatamente e solo perché protette dal sistema "copy protect" che, con il pretesto di impedire la duplicazione deteriora il segnale aggiungendo disturbi. Con alcuni sistemi di ottima qualità questi disturbi vengono amplificati e danno realmente fastidio alla visione del film. La soluzione elementare e immediata per migliorare le cose garantendo una qualità accettabile, potrebbe sembrare quella di collegare all'uscita del riproduttore un amplificatore a larga banda, capace quantome-



no di elevare il livello del segnale per compensare l'attenuazione dovuta alla scarsa consistenza del supporto magnetico se la cassetta è del tipo troppo "economico". Tuttavia ciò non sempre può bastare, anzi, spesso e malvolentieri il risultato è tutt'altro rispetto a quello che ci si aspettava: già, perché con il solito buffer a guadagno variabile si eleva anche il livello del disturbo e, invece di migliorare ci si accorge che il segnale peggiora sensibilmente. La soluzione definitiva è quella di collegare all'uscita del riproduttore un apparato capace di separare i segnali di sincronismo e di controllo dal segnale video, pulirli da eventuali disturbi e ricomporre poi all'uscita un videocomposito praticamente perfetto. In sostanza occorre separare la portante di crominanza e luminanza dal sincronismo, rigenerare nuovi flyback e impulsi di quadro al passo con quelli campionati, quindi sovrapporli all'uscita per ottenere un risultato degno di

Spesso capita di vedere videocassette mal registrate, piene di interferenze e con immagini tutt'altro che nitide e definite. Per migliorare l'immagine non serve amplificare il segnale all'uscita del videoregistratore ma occorre un dispositivo in grado di ripulire i sincronismi ed il burst, trattando separatamente la parte video vera e propria: uno circuito adatto lo trovate in queste pagine.



nota. L'applicazione è ovviamente difficile ma, fortunatamente, la tecnica moderna ha portato nuovi strumenti elettronici in grado di elaborare digitalmente il segnale video, provvedendo ad un'amplificazione selettiva limitata ed alla ricostituzione dei sincronismi. Un esempio di ciò lo trovate in queste pagine e potete subito costruirlo seguendo le istruzioni riportate di seguito. Dando un'occhiata allo schema elettrico possiamo notare una certa complessità, tuttavia ridotta dalla presenza di due circuiti integrati dedicati, dei quali uno standard e l'altro custom. Il primo è U5, il noto separatore di sincronismi LM1881 prodotto dalla National Semiconductors impiegato in numerosi televisori per ottenere gli impulsi di inizio-riga, di flyback, cioè il ritorno del "pennello" elettronico a quadro spento, per fermare i segnali RGB, e frame (quadro: fine di un semi-schermo ed inizio del secondo nel funzionamento interlacciato) da inviare l'uno al controllo della deflessione orizzontale (finale di riga) e l'altro al giogo del verticale, solitamente pilotato da un TDA8170, TDA8172, ecc. Nel nostro elaboratore il componente National Semiconductors provvede ad estrarre gli impulsi di riga (ogni 64 μ s.) e quelli di quadro (ogni 20 ms. supponen-

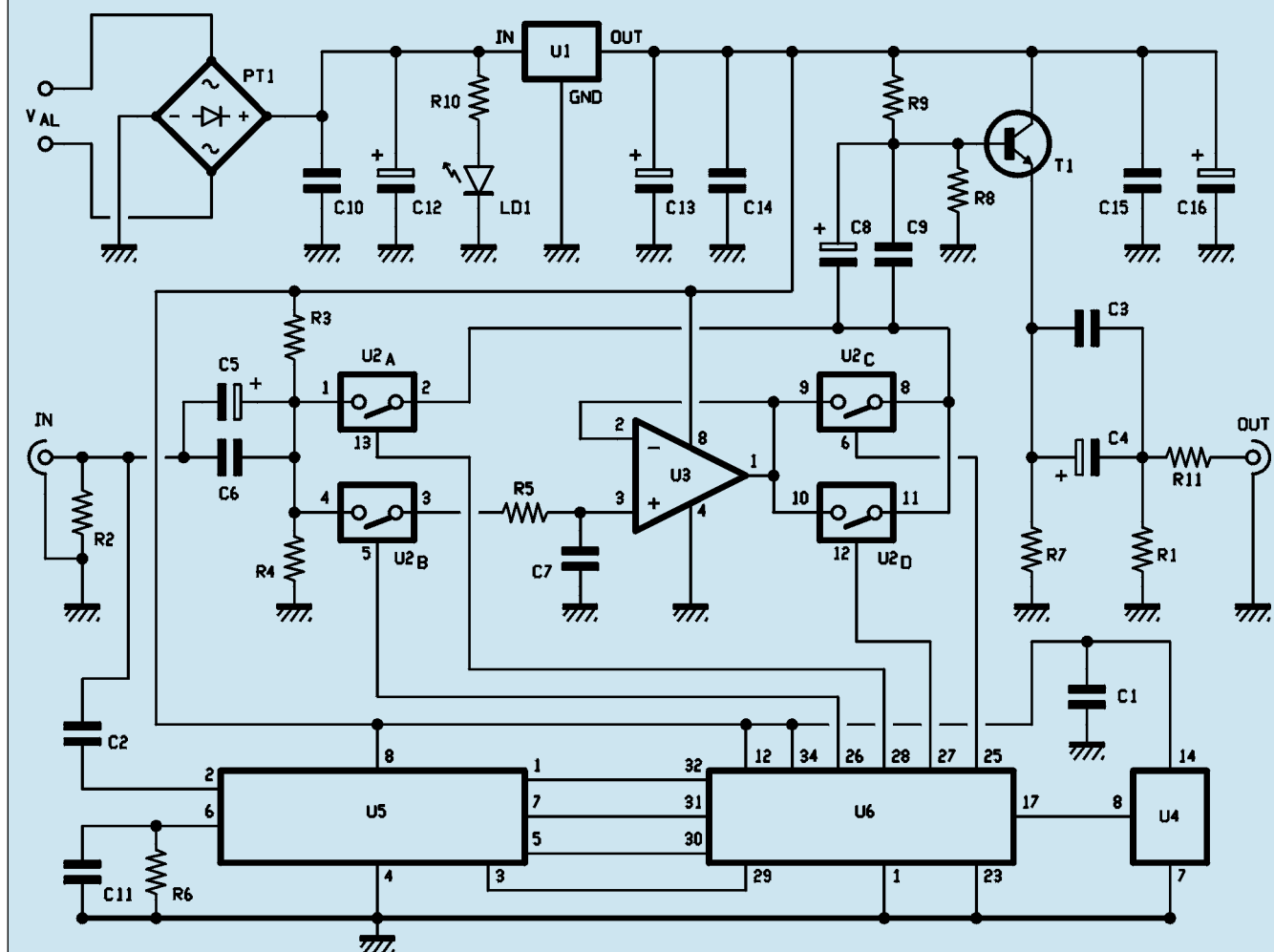


do il funzionamento con il sistema PAL a 50 Hz) per poi inviarli al chip U6: quest'ultimo è un PLD (Programmable Logic Device, in altre parole dispositivo composto da una logica elementare programmabile) della Lattice tipo ispLSI 1016 che opportunamente programmato prima dell'uso e dell'inserimento nel circuito provvede a generare nuovi impulsi di sincronismo orizzontale e verticale con i quali pilota gli switch CMOS

contenuti in U2, in modo da far transitare il segnale video vero e proprio (sotto il livello del nero, 90%, e sopra il bianco, 10%) filtrando eventuali picchi, facendo altresì uscire gli stessi rielaborati e corretti. L'integrato U6 lavora triggerato dall'esterno sul piedino 17, che riceve il clock dall'oscillatore integrato a quarzo U4 (24,000 MHz). Data questa prima spiegazione di massima vediamo di approfondire un po' il discorso

senza tuttavia scendere troppo nel dettaglio, dato che lo scopo di questo articolo è fondamentalmente quello di proporre il filtro digitale ed insegnare ad usarlo. Supponendo di voler duplicare una videocassetta "disturbata" analizziamo il circuito partendo dall'ingresso IN a cui è collegato il segnale videocomposito in arrivo dalla SCART del primo videoregistratore, quello che legge

schema elettrico



la cassetta da duplicare, che passa tramite C5 e C6 agli switch CMOS U2a e U2b, ed attraverso C2 all'input del separatore U5. Notate il parallelo C5/C6 che costituisce un accorgimento utile ad allargare la banda passante: infatti i condensatori elettrolitici hanno un limite di risposta alle alte frequenze determinato dalla ESR (resistenza serie parassita) certamente pregiudicante a 5,5 MHz (frequenza del videocomposito) che può essere neutralizzato disponendo in parallelo un condensatore di piccola capacità quale by-pass. Lo stesso vale, sullo stadio d'uscita, per C8/C9. Notate anche il partitore R3/R4, il cui scopo è fornire la polarizzazione all'operazionale U3 quando U2b viene attivato e porta il segnale verso il filtro R5/C7. Ovviamente tutti gli interruttori controllati a CMOS sono inizialmente spenti, almeno fino a quando il PLD (U6) che li comanda

non riceve i sincronismi dall'LM1881. Quando il segnale video raggiunge il piedino 2 dell'U5 quest'ultimo integrato provvede ad estrarre quattro forme d'onda, che sono: sincronismo compo-

sito orizzontale e verticale, burst e identificazione del semiquadro per il deinterlacciamento dell'immagine sullo schermo. Il primo giunge ogni 64 μ s. in corrispondenza del picco negativo del

il chip della Lattice



Il PLD (Programmable Logic Device - logica elementare programmabile) utilizzato nel progetto viene opportunamente programmato in modo da generare nuovi impulsi di sincronismo orizzontale e verticale con i quali pilota gli switch CMOS in modo da far transitare il segnale video vero e proprio e tagliare i disturbi.

piano di montaggio

ELENCO COMPONENTI

R1: 3,3 Kohm

R2: 82 Ohm

R3: 4,7 Kohm

R4: 4,7 Kohm

R5: 1,5 Kohm

R6: 680 Kohm

R7: 470 Ohm

R8: 3,3 Kohm

R9: 1 Kohm

R10: 1 Kohm

R11: 68 Ohm

C1: 100 nF multistrato

C2: 100 nF poliestere

C3: 100 nF multistrato

C4: 47 μ F 16VL elettrolitico

C5: 47 μ F 16VL elettrolitico

C6: 100 nF multistrato

C7: 100 nF multistrato

C8: 47 μ F 16VL elettrolitico

C9: 100 nF multistrato

C10: 100 nF multistrato

C11: 100 nF multistrato

C12: 470 μ F 25VL elettrolitico

C13: 470 μ F 16VL elettrolitico

C14: 100 nF multistrato

C15: 100 nF multistrato

C16: 220 μ F 16VL elettrolitico

LD1: Led rosso 5mm

PT1: Ponte diodi 1A

U1: 7805 regolatore

U2: 4066

U3: LM358

U4: 24 Mhz oscillatore

U5: LM1881N

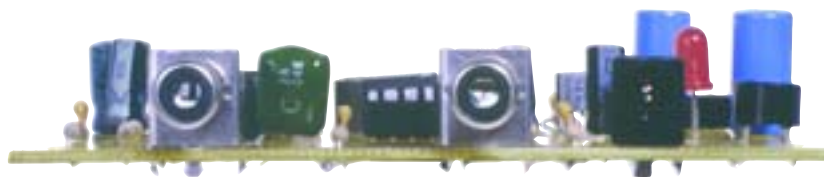
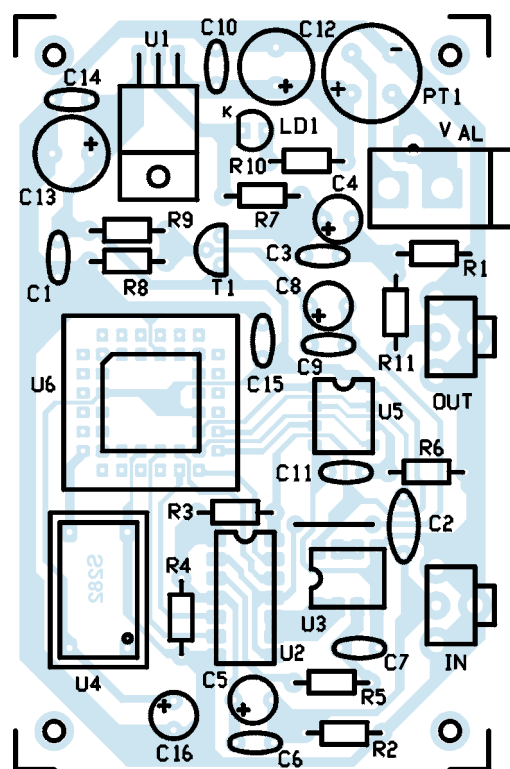
U6: PLD Lattice ispLSI 1016
(software MF282)

T1: BC547B transistor NPN

Varie:

- plug alimentazione;
- prese RCA da c.s. (2 pz.);
- zoccolo 44 pin;
- zoccolo 7 + 7;
- zoccolo 4 + 4 (2 pz.);
- stampato cod. S282.

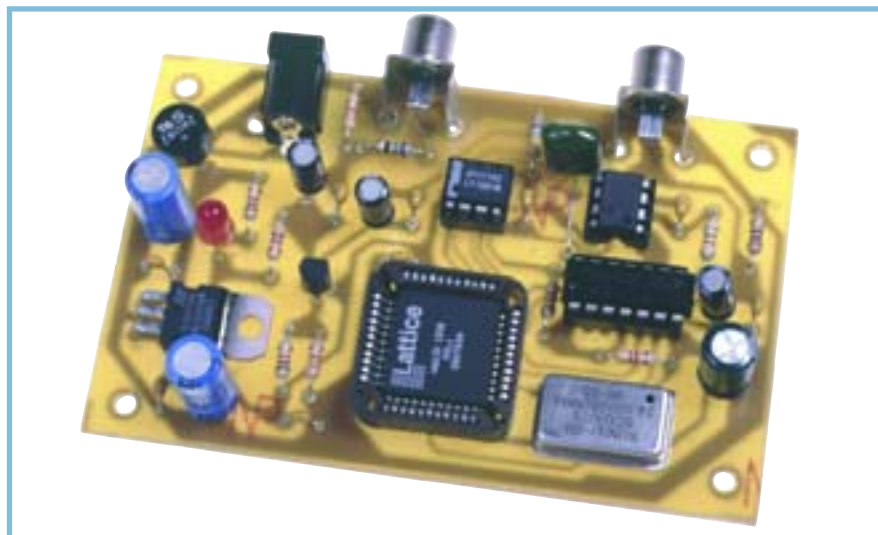
(Tutte le resistenze utilizzate sono da 1/4W con tolleranza al 5%)



segnale video ad 1 Vpp (sotto il "piede" del bianco) e proviene dal piedino 1 per poi andare al 32 dell'U6; il secondo (verticale) è generato ogni (625-19)/2 periodi di riga (303x64 μ s.) costituisce il ritorno della traccia alla prima riga dopo un semiquadro dispari, ed esce dal pin 3 per raggiungere il 29 del PLD. L'identificazione (ODD/EVEN) è un livello logico che parte a zero e si inverte ad ogni impulso verticale per indicare quando vanno "pennellate" le linee dispari e quando quelle pari; esce dal 7 dell'LM1881 ed arriva sul piedino 31 del chip Lattice, che riceve nel 30 il burst: quest'ultimo è alla stessa frequenza dell'orizzontale (COMP. SYNC.) solo che parte sul suo fronte di salita e costituisce il trigger per il flyback. Bene, detto questo passiamo a vedere cosa succede in quello che possiamo a giusta ragione considerare il cuore del filtro digitale: l'integrato

Lattice ispLSI 1016. Si tratta di un PLD realizzato con 2000 gates, in grado di lavorare ad una frequenza massima di 125 MHz e appositamente programmato per gestire i segnali di

sincronismo estratti dall'LM1881 e generare livelli logici di comando per gli switch CMOS contenuti nell'U2 (CD4066) in modo da ricostituire gli impulsi di sincronismo.



il sistema di protezione video-protect



La protezione inserita in alcune videocassette per impedirne la duplicazione non è altro che un disturbo nella parte "non visibile" del segnale video. In pratica vengono registrati picchi di luminosità molto elevati (fino a 10 Volt) nelle prime linee del segnale dove, per intenderci, vengono normalmente inseriti i dati del televideo. In questo modo viene saturato il segnale d'uscita in una zona dove non dovrebbe dare fastidio.

Il problema si presenta quando il suddetto segnale viene inviato a dispositivi dotati di AGC (controllo automatico del guadagno).

L'AGC calcola la luminosità media del fotogramma e, quando trova i picchi di luminosità, regola il guadagno in modo da abbassare il livello del segnale in quanto troppo saturo! Il risultato è che l'immagine appare più scura.

Nei recenti videoregistratori il controllo del guadagno è determinante in quanto viene utilizzato per bilanciare la perdita dovuta alla qualità scadente dei nastri e delle testine di registrazione. Il risultato di tutto questo è che, venendo abbassato in modo considerevole il livello del segnale video, si perdono anche i sincronismi e le informazioni sul colore con conseguente deterioramento dell'immagine nella copia.

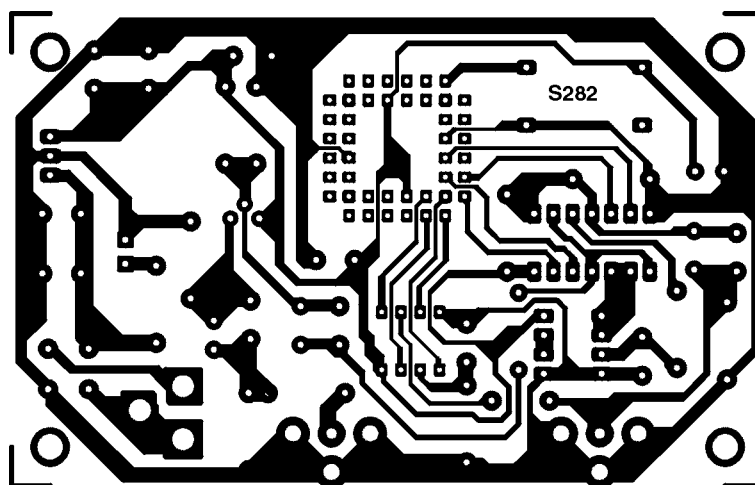
Per comprendere il suo funzionamento e di tutto l'insieme occorre prima sapere che attualmente il segnale video delle cassette registrate a standard PAL pur essendo composto da 625 linee non è visualizzato completamente dai televisori: infatti le prime 19 contengono i segnali di sincronismo ed il burst, eventualmente il televideo ed il copy-protect, mentre solo 583 sono effettivamente elaborate per andare sullo schermo; le ultime sono tagliate, sebbene contengano informazioni video utilizzabili.

Lo scopo del PLD è individuare le prime 19 righe sincronizzandosi con il Composite Sync. uscente dall'LM1881, quindi contarle, filtrare il segnale videocomposito per il periodo corrispondente in modo da eliminare i disturbi e gli impulsi di protezione alla duplicazione che alterano il segnale, quindi farlo passare ripulito. In pratica il chip Lattice fa questo: a partire dal primo impulso orizzontale rilevato sul fronte negativo dopo una transizione

positiva del verticale, conta i picchi dati dal piedino 1 dell'U5 fino al diciannovesimo, abilitando con 1 logico sul proprio pin 26 il 5 dell'U2b ed attivando perciò lo switch CMOS U2b. Il segnale video entrante all'ingresso IN

passa dunque dal filtro passa-basso R5/C7 che sopprime ogni sincronismo, picco di luminosità o altro, restituendo all'uscita dell'operazionale U3 (configurato come buffer non-invertente) un livello che corrisponde al nero e che

traccia rame in scala 1:1



pertanto oscura lo schermo del televisore in riproduzione per la parte più alta dell'immagine. U2c ed U2d (parallati per ridurre la resistenza serie) sono attivi per effetto del potenziale dato dal PLD sui propri pin 25 e 27.

Vca, applicata senza badare alla polarità ai morsetti Val: il ponte a diodi PT1 raddrizza l'alternata o mantiene costante il verso della continua; i condensatori C10 e C12 filtrano e livellano, e il diodo LD1 illuminandosi indica la pre-

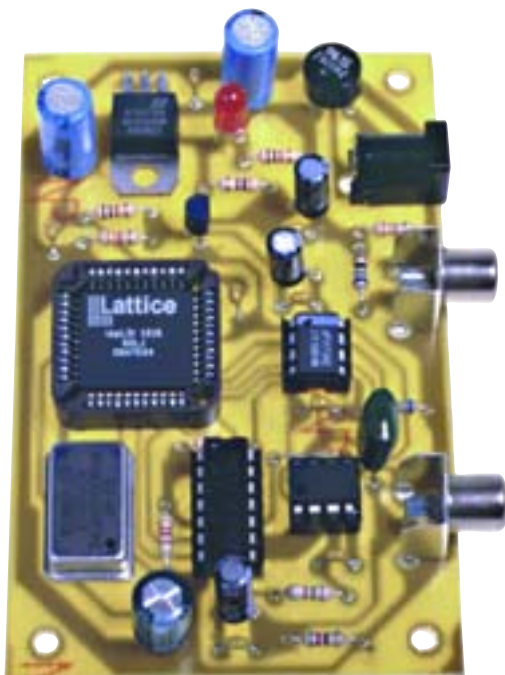
acetato è subito pronta la pellicola per procedere con la fotoincisione.

REALIZZAZIONE PRATICA

Inciso e forato lo stampato si montano dapprima le resistenze e gli zoccoli per gli integrati, badando che U2, U3 ed U5 richiedono i normali dip (rispettivamente 7+7 pin, 4+4 e 4+4 pin) mentre U6 necessita di un chip-carrier (PLCC) a 44 piedini. Saldati questi si passa ai condensatori, prestando attenzione alla polarità degli elettrolitici, poi all'oscillatore a quarzo U4 (ne serve uno da 24 MHz) ed al regolatore 7805, da sistemare sdraiato con la parte metallica ben appoggiata alla superficie dello stampato. E' poi la volta del ponte a diodi (per l'orientamento guardate la disposizione componenti di queste pagine) ed il diodo luminoso LD1: per quest'ultimo ricordate che la parte smussata indica il terminale di catodo e va orientato verso U1.

Non dimenticate il ponticello di interconnessione vicino allo zoccolo dell'U3, da realizzare usando uno spezzone di filo di rame nudo del diametro di 0,6÷0,8 mm. Per facilitare le connessioni di alimentazione e di uscita è bene saldare delle prese RCA mono da circuito stampato con terminali a 90°, ed un plug maschio a positivo centrale di medie dimensioni in corrispondenza delle piazzole Val. Fatto ciò il dispositivo è pronto: inserite uno ad uno i chip nei loro zoccoli, facendo attenzione a non piegare i terminali dei dip e ad orientarli correttamente (per il verso delle tacche guardate il disegno di montaggio in queste pagine...) quindi controllate bene il tutto. Per l'uso ricor-

il prototipo a montaggio ultimato



*Il nostro prototipo
può funzionare sia con
una tensione continua che
alternata, di valore
compreso tra 9 e 25 Vcc
o tra 8 e 18 Vca. Volendo
alimentare il circuito con
una batteria da 9V
occorre sostituire il plug
di alimentazione con un
connettore a clips.*

Passate le predette 19 linee U6 sospendete il conteggio e si azzerà, ripone a zero logico il piedino 26 e lascia interdire U2b, poi pone allo stato logico 1 il pin 28 abilitando U2a: adesso il segnale video scavalca il filtro ed il buffer U3 arrivando direttamente ai condensatori C8/C9 che lo portano subito alla base del transistor d'uscita T1. In questo caso si suppone che non esistano più i disturbi e i picchi di protezione, e che perciò il videocomposito possa passare pulito.

Dall'emettitore del transistor il segnale raggiunge il connettore di uscita tramite il parallelo C3/C4 (per il quale valgono le stesse considerazioni fatte per C5/C6 circa la banda passante) da dove può essere prelevato ed inviato all'ingresso video del VCR che registra. Chiaramente quanto detto si ripete ad ogni quadro completo, in altre parole in corrispondenza dell'inizio di ciascun ciclo di 625 linee. L'intero circuito funziona a tensione continua o alternata, di valore compreso tra 9 e 25 Vcc o 8 e 18

senza dell'alimentazione d'ingresso. U1, un classico regolatore integrato 7805, ricava i 5 volt stabilizzati per la logica e tutta la parte significativa del dispositivo. Bene, adesso che sappiamo la teoria possiamo pensare a costruire il filtro digitale preparando per prima cosa la basetta stampata della quale troviamo in queste pagine la traccia del lato rame a grandezza naturale: facendone una fotocopia su carta da lucido o

PER IL MATERIALE

Il progetto descritto in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT282) al prezzo di 98.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, le minuterie e il PLD già programmato; la scatola di montaggio non comprende il contenitore e il cavo SCART. Il PLD già programmato (cod. MF282) è disponibile anche separatamente al prezzo di 52.000 lire. Tutti i prezzi sono comprensivi di IVA. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200, internet <www.futuranet.it>.

Nuovo indirizzo:

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

**NUOVO
CD MICROCHIP
EDIZIONE
GENNAIO '99**

*Tutte le novità, i
prodotti, le routine a
portata di mano!*



Contiene i Datasheet di tutti i microprocessori Microchip, anche di quelli di recente commercializzazione. Include anche tutto il software necessario per la programmazione. Compatibile con i sistemi operativi Windows 95/98/NT e Unix.

CD-MCHIP Lire 25.000

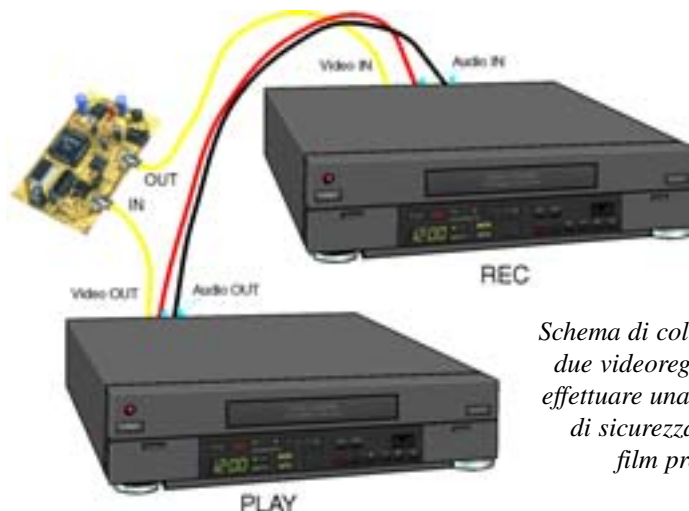


Per ordini e informazioni:

FUTURA ELETTRONICA

V.le Kennedy, 96
20027 RESCALDINA (MI)
Tel. 0331/576139 Fax 0331/578200
www.futuranet.it

come collegare il filtro



Schema di collegamento tra due videoregistratori per effettuare una duplicazione di sicurezza dei vostri film preferiti.

date che dalla scheda deve passare il solo segnale video e non l'audio, quindi è opportuno prelevare dal cavo SCART/SCART che interconnette il lettore di videocassette ed il videoregistratore il filo e la massa video: in pratica basta tagliare il cavetto del pin 19 (OUT VIDEO) che parte dalla presa del lettore e la relativa massa o calza metallica (17=GND VIDEO) quindi intestare entrambi su uno spinotto RCA che va collegato alla presa IN del circuito. All'OUT si innesta un secondo spinotto RCA, terminante sul capo tagliato che porta all'ingresso video-composito (pin 20 della SCART del VCR che registra) ed alla relativa massa comune (ancora il pin 17). E' ovvio che nell'intestare le spine RCA la massa va al contatto esterno (anello) ed il filo del segnale alla spina interna. Se si dispone di videoregistratori con ingressi ed uscite RCA è tutto più semplice in quanto basta utilizzare due cavi

RCA-RCA per connettere l'audio (uno solo se si tratta di video mono) altri due per connettere il video OUT del video in riproduzione con in video IN della scheda e l'OUT della scheda con il video IN del VCR in registrazione.

Tutto deve funzionare correttamente in quanto la scheda non presenta alcuna regolazione quindi, se qualcosa non dovesse funzionare è opportuno controllare accuratamente il montaggio ed eventuali saldature mal riuscite. E' importante altresì impostare il VCR di registrazione in modo da registrare dal canale SCART (o RCA) e non dal tuner interno. Per testare i collegamenti è sufficiente collegare tra di loro i due spinotti destinati ad essere collegati alle prese IN e OUT del filtro. Così facendo si deve vedere il segnale video attraverso il videoregistratore di registrazione.

AVVERTENZA

Il presente apparecchio è un risincronizzatore e stabilizzatore video per migliorare la qualità dell'immagine. L'uso del dispositivo è inteso esclusivamente per un impiego privato nei limiti delle leggi che tutelano i diritti d'autore (vedere a questo proposito le leggi in vigore nel proprio Stato). Il produttore ed i rivenditori declinano pertanto ogni responsabilità per l'uso improprio del presente apparecchio sia da parte propria che da parte di terzi.

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

G
S
M

S
O
L
U
T
I
O
N
S

APRICANCELLO

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

FT503K Euro 240,00



TELECONTROLLO

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

FT512K Euro 255,00



TELEALLARME A DUE INGRESSI

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

FT518K Euro 215,00



CONTROLLO REMOTO

2 CANALI CON TONI DTMF

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

FT575K Euro 240,00



ASCOLTO AMBIENTALE

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

FT507K Euro 280,00



MICROSPIA TELEFONICA

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

FT556K Euro 245,00



COMMUTATORE TELEFONICO

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

FT565K Euro 255,00



**FUTURA
ELETTRONICA**

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

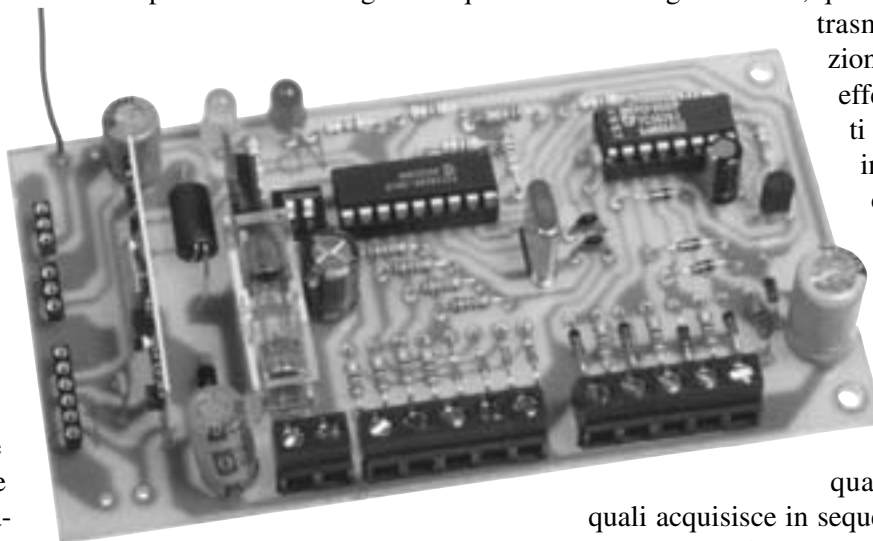
Maggiori informazioni su questi prodotti e su tutte le altre apparecchiature distribuite sono disponibili sul sito www.futuranet.it tramite il quale è anche possibile effettuare acquisti on-line.

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

TELEMETRIA VIA RADIO CON PC

di Roberto Nogarotto

Spesso e volentieri ci occupiamo di connessioni via radio per agire su dispositivi lontani mediante relè ed altri tipi di attuatori, accendendo luci, riscaldatori, motori elettrici, attivando circuiti d'allarme, antifurto, e simili. Stavolta usiamo il sistema radio alla rovescia, cioè per acquisire informazioni piuttosto che svolgere azioni e lo facciamo proponendo in queste pagine il progetto di un impianto di telemetria tutto sommato semplice, ma valido ed efficace in molti campi. Una sorta di telecontrollo inteso come monitor remoto di eventi e grandezze elettriche lette con appositi trasduttori, oltre che di stati logici in formato TTL (0/5 V). Il tutto è ben descritto dagli schemi elettrici delle unità di acquisizione/trasmmissione e di quella ricevente: la prima è la più complessa ed è origine di tutto il sistema, ragion per cui ci sembra giusto iniziare la descrizione da essa.



Suddivisa in blocchi si presenta composta da un convertitore analogico/digitale che preleva le quattro grandezze analogiche convertendole in impulsi logici che poi invia lungo un bus I²C, un microcontrollore che gestisce l'acquisizione di tali informazioni e di altre quattro linee di ingresso TTL, quindi un modulo radio-

trasmettitore con l'opzione del booster per effettuare collegamenti a grande distanza o in condizioni particolarmente sfavorevoli. Partiamo dal principio e analizziamo U2, cioè l'A/D converter PCF8591 della Philips provvisto di quattro linee dalle

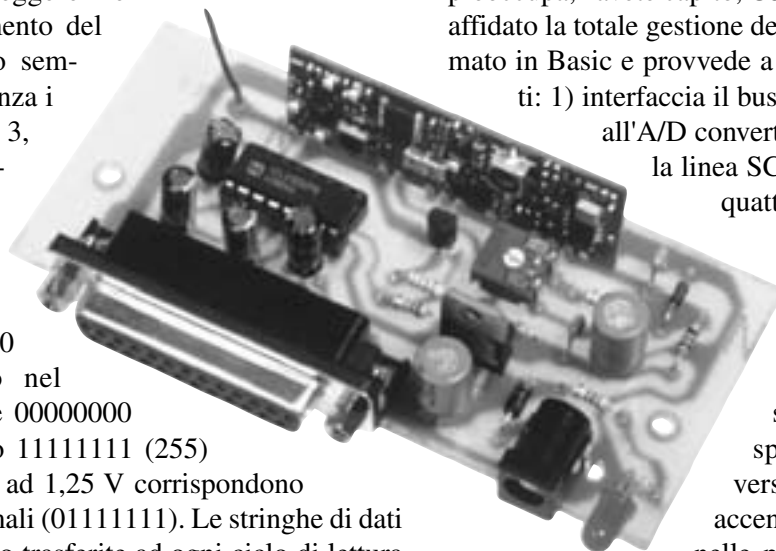
quali acquisisce in sequenza i valori di tensione compresi tra 0 e 5 volt; il riferimento interno è ottenuto grazie al preciso IC-Zener LM336Z-2,5V, polarizzato tramite R17 direttamente con i 5 volt della linea di alimentazione principale. Gli ingressi analogici sono ai piedini 1, 2, 3, 4 (rispettivamente AIN0, 1, 2, 3) e risultano protetti ciascuno mediante una coppia di

Un sistema che permette di tenere sotto controllo fino a 4 grandezze analogiche ed altrettanti ingressi digitali TTL a distanza e senza fili.

Realizzato con due moduli ibridi specifici per la comunicazione di dati fino a 19200 bps. La visualizzazione dei parametri letti avviene sull'unità ricevente direttamente da Personal Computer, grazie ad un'apposita routine in BASIC.



diodi (uno al positivo e l'altro a massa) da sovratensioni, picchi ed altro che può insorgere in circuiti lineari o particolari trasduttori montati in ambienti molto disturbati. Le resistenze R18, R19, R20 ed R21 limitano la corrente originata nei predetti diodi nel caso debbano intervenire a proteggere le linee. Il funzionamento del convertitore è molto semplice: legge in sequenza i potenziali ai pin 1, 2, 3, 4, trasformando ciascuno in un byte di 8 bit che esprime, tra 0 e 255 decimale, il valore convertito; la scala è da 0 a 2,5 volt, perciò nel primo caso il byte è 00000000 (zero) e nel secondo 11111111 (255) mentre, ad esempio, ad 1,25 V corrispondono circa 127 unità decimali (01111111). Le stringhe di dati così ottenute vengono trasferite ad ogni ciclo di lettura lungo il canale SDA del bus I²C implementato nel chip Philips, corrispondente al piedino 9; la comunicazione è scandita dal clock presente sul pin 10 (SCL) generato dal microcontrollore tramite il 17 (A0). Notate ancora che l'identificativo (Address) del dispositivo I²C è



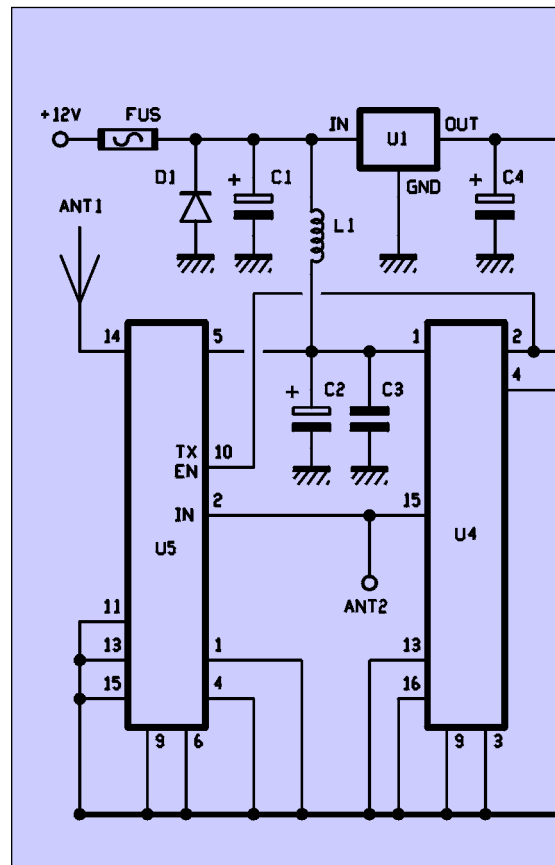
impostato a 0, dato che i tre input destinati allo scopo (A0, A1, A2) sono tutti a livello basso (massa). Passiamo adesso a vedere cosa accade ai dati contenenti le informazioni sulle linee analogiche e sui loro potenziali riferiti alla massa dell'IN ANALOG: se ne preoccupa, l'avete capito, U3, il micro al quale abbiamo affidato la totale gestione del trasmettitore. E' programmato in Basic e provvede a svolgere i seguenti compiti:

- 1) interfaccia il bus I²C leggendo i dati relativi all'A/D converter e generando il clock per la linea SCL;
- 2) acquisisce lo stato di quattro linee TTL (0/5 V);
- 3) invia ciclicamente ed allo scadere di precisi intervalli di tempo (impostati con una coppia di dip-switch) le corrispondenti stringhe che trasportano le informazioni verso il trasmettitore radio;
- 4) accende quest'ultimo e lo spegne nelle pause tra un invio e l'altro,

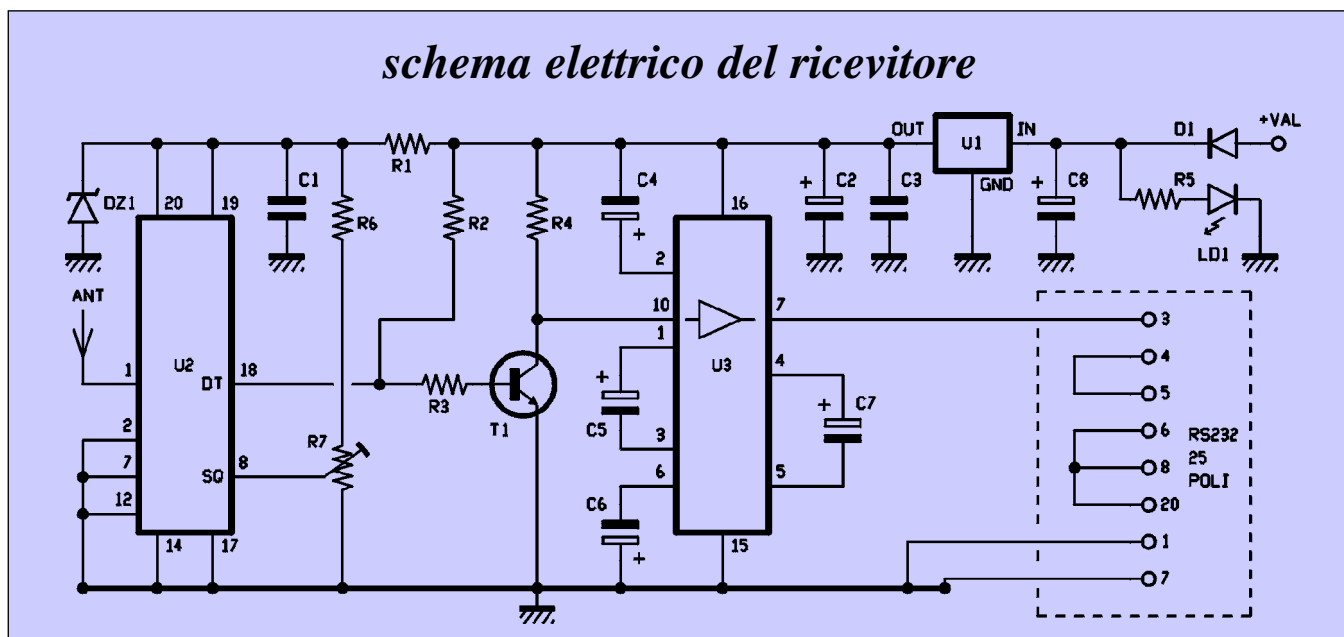
per minimizzare i consumi ma soprattutto per evitare inutili interferenze nell'ambiente circostante. Vediamo una ad una le funzioni svolte: l'acquisizione dei dati dall'A/D converter Philips avviene tramite un bus a due fili, di cui uno è il clock (generato internamente dal

Queste informazioni e quelle relative al convertitore analogico/digitale vengono acquisite ed inviate al radiotrasmet-

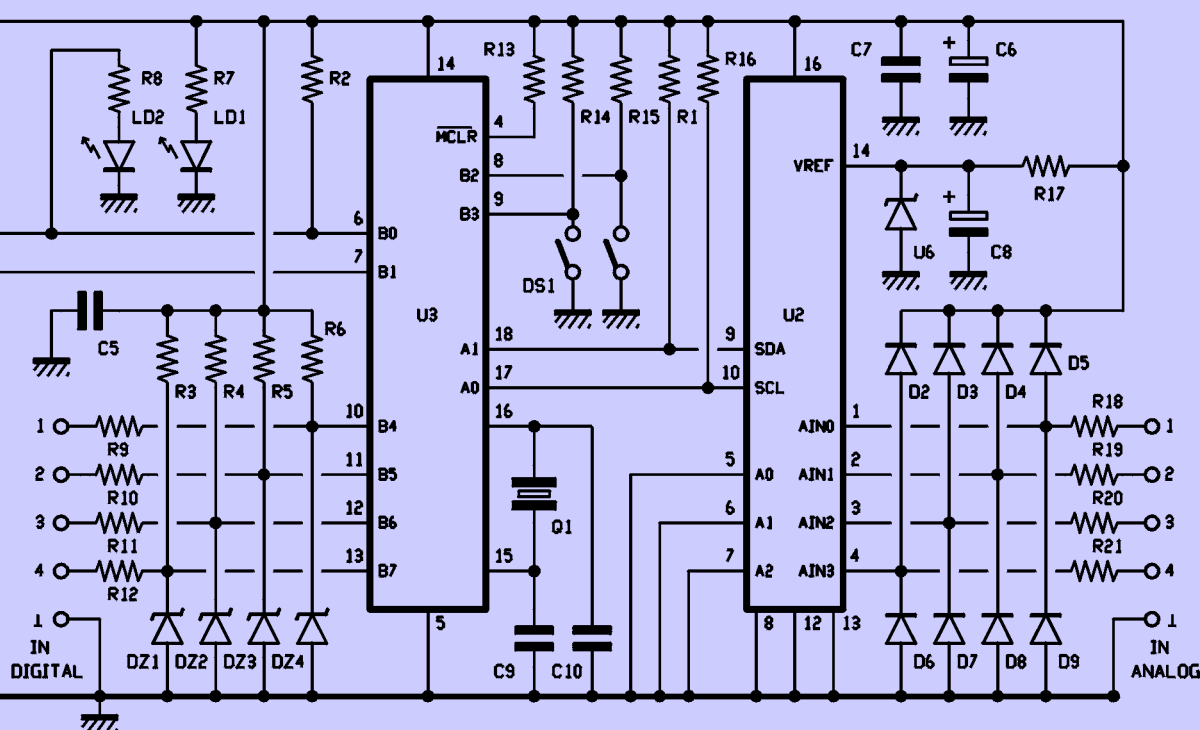
Nello specifico va detto che i primi 3 byte costituiscono una specie di codice numerico predefinito e scritto in memoria, che il software in BASIC da utilizzare sul computer ricevente permette di decifrare e comparare, in modo da decidere se continuare o meno la ricezione: i valori espressi in deci-



male dei predetti byte di sincronismo sono 170 (10101010), 85 (01010101) e 165 (10100101) indicati tra parentesi in binario, e sono i primi dati che il PC analizza; se l'esito è positivo (cioè i dati ricevuti sono uguali a quelli in memoria) procede alla lettura dei valori degli ingressi, altrimenti segnala errore ed abbandona l'operazione attendendo l'arrivo di 3 nuovi byte di sincronismo.



schema elettrico del trasmettitore



Il formato delle 5 seguenti word di dati è così strutturato: ciascuna è ad 8 bit e le prime quattro sono la rappresentazione binaria delle letture effettuate dall'A/D Philips sugli ingressi analogici, nell'ordine 1, 2, 3, 4. Riguardo alle linee TTL, invece, metà dei bit sono fittizi e fissi, mentre i primi quattro indicano ciascuno la condizione di una di esse con 1 se è aperta (pin a livello alto, a causa della resistenza di pull-up) e 0 se sta chiusa verso massa.

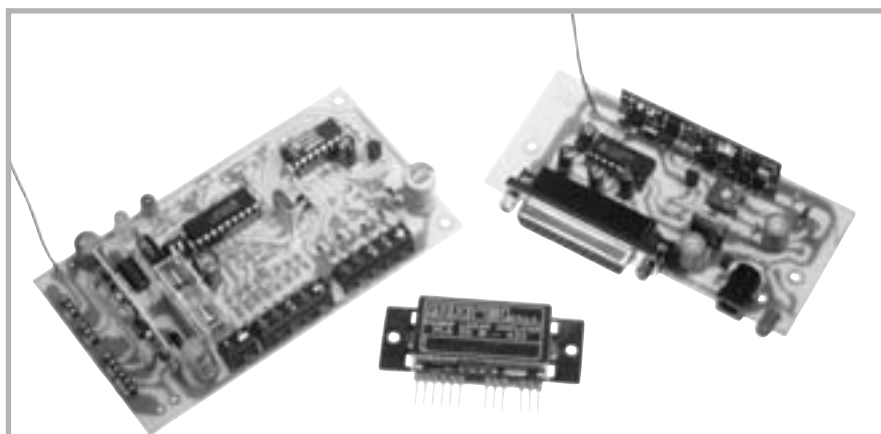
Il checksum è aggiunto in coda alla stringa di ogni invio, e viene calcolato e trasmesso in modo che poi il software del computer possa, in ricezione, determinare quello che estrae dai dati acquisiti e confrontarlo con esso.

Oltre a gestire queste operazioni, il PIC provvede anche ad un'ultima "finezza": controlla il modulo trasmettente e l'eventuale booster RF agendo sui loro piedini di abilitazione in modo da mantenerli spenti fino a qualche istante prima dell'emissione della stringa sul pin pin 7 (linea B1). Praticamente i dati viaggiano verso il 4 dell'ibrido U4 un attimo (500 ms.) dopo che il 2 (10 del booster) è posto a livello logico alto dal piedino 6 del micro, che torna a riposo alcune decine di millisecondi dopo la

fine del byte di checksum. Il led rosso LD2 indica quando l'unità è in trasmissione, accendendosi.

Bene, lasciamo adesso il blocco "intelligente" e vediamo la parte di radiofrequenza, composta in principio da un componente SMD Aurel, ed eventualmente da un amplificatore AF che è poi il noto PA433-05 per raggiungere distanze anche di 1 Km. L'U4 è il TXD

FM, un ibrido specifico per la trasmissione di dati che opera, a differenza di quelli che abbiamo sempre visto, in modulazione di frequenza, sempre nel solito canale standard UHF (433,92 MHz); esteriormente è il solito single-in-line stavolta a 16 pin con passo 2,54 mm, e si usa molto semplicemente. L'ingresso dei dati, ovviamente in formato TTL, è al piedino 4, e l'uscita per

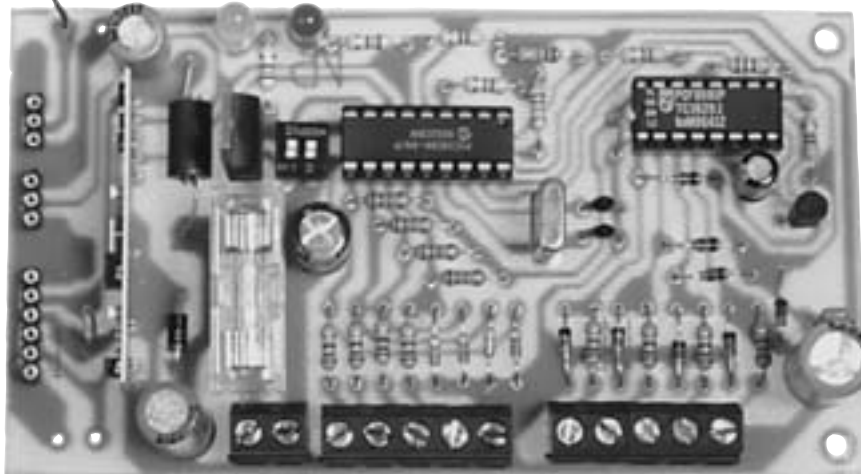
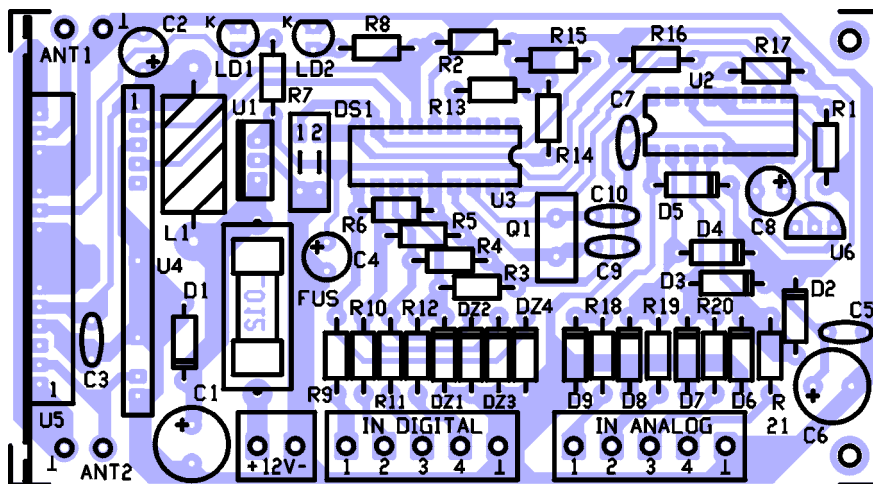


Il nostro sistema di telemetria risulta ovviamente composto da due unità: la trasmittente, in grado di acquisire 4 grandezze analogiche e 4 digitali, e trasmetterle via radio utilizzando il nuovissimo modulo TXD-FM dell'Aurel. L'unità ricevente provvede a captare la stringa di dati e ad inviarla alla porta seriale del PC.

piano di montaggio della scheda di trasmissione

COMPONENTI

- R1:** 4,7 Kohm
R2: 4,7 Kohm
R3: 22 Kohm
R4: 22 Kohm
R5: 22 Kohm
R6: 22 Kohm
R7: 680 Ohm
R8: 680 Ohm
R9: 220 Ohm
R10: 220 Ohm
R11: 220 Ohm
R12: 220 Ohm
R13: 4,7 Kohm
R14: 22 Kohm
R15: 22 Kohm
R16: 4,7 Kohm
R17: 270 Ohm
R18: 220 Ohm
R19: 220 Ohm
R20: 220 Ohm
R21: 220 Ohm
C1: 470 μ F 25VL elettr.
C2: 220 μ F 25VL elettr.
C3: 100 nF multistrato
C4: 220 μ F 16VL elettr.
C5: 100 nF multistrato
C6: 1000 μ F 16VL elettr.
C7: 100 nF multistrato
C8: 47 μ F 25VL elettr.
C9: 22 pF ceramico
C10: 22 pF ceramico
D1: Diodo 1N4002
D2: Diodo 1N4148
D3: Diodo 1N4148
D4: Diodo 1N4148
D5: Diodo 1N4148
D6: Diodo 1N4148
D7: Diodo 1N4148
D8: Diodo 1N4148
D9: Diodo 1N4148
DZ1: Zener 5,1V 1/2W



- DZ2:** Zener 5,1V 1/2W
DZ3: Zener 5,1V 1/2W
DZ4: Zener 5,1V 1/2W
LD1: Led rosso 5mm.
U1: 7805 regolatore
U2: PCF8591P
U3: PIC16C84 (MF...)
U4: TX-DFM modulo Aurel
U5: PA 433 modulo Aurel
U6: LM336
DS1: Dip 2 poli

- Q1:** Quarzo 4 Mhz
ANT1: Antenna accordata
ANT2: Antenna accordata
FUS: Fusibile 1A

Varie:

- morsettiera 2 poli comp.(3 pz.);
- morsettiera 3 poli comp.(2 pz.);
- zoccolo 8 + 8;
- zoccolo 9 + 9;
- stampato cod. L012.

l'antenna è al 15; il 2 è per l'abilitazione, e posto a livello logico basso consente di spegnere completamente l'oscillatore RF evitando l'emissione delle onde radio quando non occorre trasmettere. L'alimentazione, a 12 volt, si applica al piedino 1 rispetto a massa (3, 9, 13, 16). La potenza d'uscita è tale da consentire un collegamento con l'unità ricevente a circa 50÷60 metri, e se non

bastasse l'utilizzo di un'antenna accor-
data (es. una Ground Plane fatta appo-
sta per i TX a 433,92 MHz) potrebbe
migliorare le cose.

Lavorando in un ambiente particolarmente disturbato o con molti ostacoli è consigliabile adottare il booster PA433-05, siglato U5 nello schema elettrico, che si può montare senza alterare nulla del circuito: basta semplice-

mente spostare l'antenna dai punti ANT2 ad ANT1. L'ibrido sviluppa ben 500 milliwatt a 433,92 MHZ, consentendo di mettere insieme link radio fino alla distanza di 1 chilometro in assenza di ostacoli. Anche questo componente (del quale non stiamo a spiegare più di tanto, avendolo già proposto più volte, nei fascicoli 30 e 32 della nostra rivista) è normalmente spento e si attiva

con la linea di Enable direttamente portando ad 1 logico il suo piedino 10. L'intera unità si alimenta con 12 volt in continua applicabili tra il punto +12V e massa: il diodo D1 protegge dall'inversione di polarità andando in cortocircuito e facendo così saltare il fusibile FUS nel caso si applichi il positivo al posto del negativo e viceversa. I 5 volt per la logica (A/D converter e microcontrollore) li otteniamo grazie al clas-

in che modo avviene l'acquisizione da parte del Personal Computer. Il relativo schema ci mostra un circuito tutto sommato molto semplice, nel quale l'unico componente degno di nota è l'RX ibrido U2, parte d'ingresso e front-end che con la propria antenna (ANT) capta il segnale radio quindi lo sintonizza, lo converte e ne estrae la modulante restituendo tra il piedino 18 e massa gli impulsi TTL mandati dal sistema tra-

di un efficace Squelch che permette di lasciarlo acceso bloccando però l'out e facendo così in modo che dal piedino 18 non esca nulla finché il segnale d'antenna non sia abbastanza forte e chiaro, ovvero fino a quando non giunga la trasmissione operata dal TXDFM. Nel nostro caso lo vedete applicato nella classica configurazione, con i piedini 2, 7, 12, 14 e 17 a massa, l'alimentazione stabilizzata (grazie al diodo

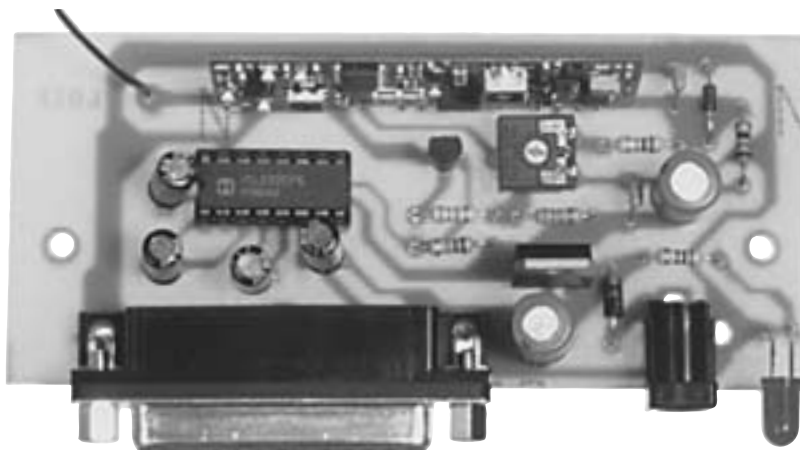
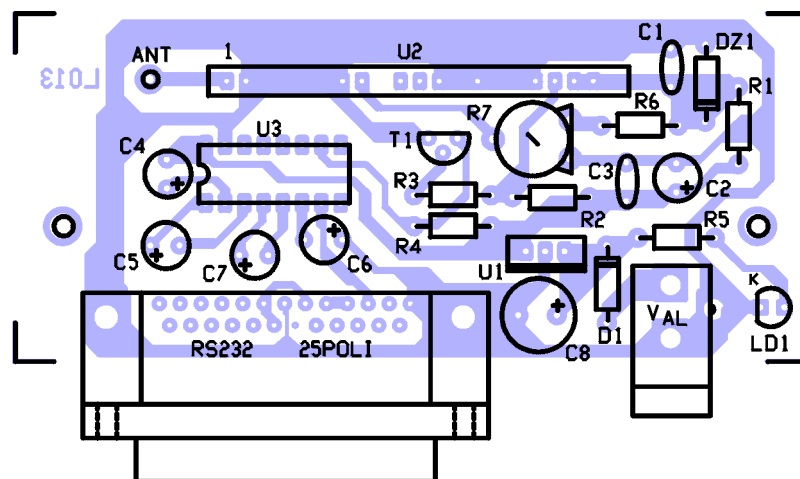
piano di montaggio del ricevitore per PC

COMPONENTI

R1: 68 Ohm
R2: 33 Kohm
R3: 33 Kohm
R4: 12 Kohm
R5: 1 Kohm
R6: 10 Kohm
R7: 10 Kohm trimmer MO
C1: 100 nF multistrato
C2: 220 µF 25VL elettrolitico
C3: 100 nF multistrato
C4: 10 µF 16VL elettrolitico
C5: 10 µF 16VL elettrolitico
C6: 10 µF 16VL elettrolitico
C7: 10 µF 16VL elettrolitico
C8: 220 µF 25VL elettrolitico
D1: Diodo 1N4002
DZ1: Zener 3,3V 1/2W
LD1: Led rosso 5mm.
U1: 7805 regolatore
U2: RX-DFM modulo Aurel
U3: ICL232CPE
T1: BC547B transistor NPN
ANT: Antenna accordata

Varie:

- zoccolo 8 + 8;
- plug alimentazione;
- connettore femm. 25 poli 90°;
- stampato cod. L013.



sico regolatore integrato 7805, siglato U1 nello schema elettrico.

L'UNITA' RICEVENTE

Bene, detto questo immaginiamo di aver trasmesso una stringa di dati e spostiamoci sull'altro versante, sull'unità ricevente, per vedere cosa accade ed

smittente. Merita attenzione perché lo usiamo per la prima volta ed è quello che fa coppia con il TXDFM: insomma un ricevitore radio supereterodina in FM, provvisto all'ingresso di un amplificatore d'antenna, di oscillatore locale quarzato, miscelatore AF, e demodulatore di frequenza con squadratore dell'onda d'uscita. Dispone anche di AGC (controllo automatico del guadagno) e

Zener DZ1 ed alla relativa resistenza zavorra R1) di 3,3 volt su 20 e 19, ed il trimmer R7 per regolare la soglia dello squelch al pin 8.

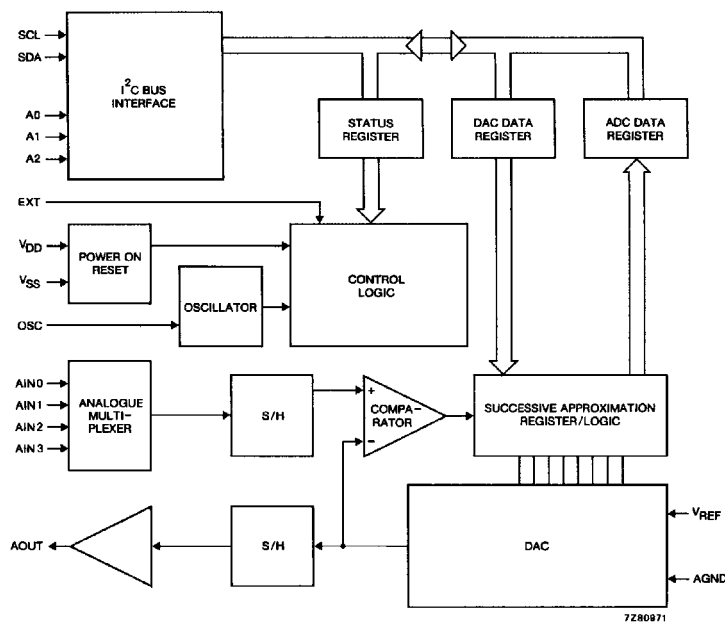
Il transistor T1 è un NPN che permette di traslare il livello logico degli impulsi uscenti dal 18 dell'ibrido che, lavorando a 3,3 volt, può fornire al massimo tale ampiezza, mentre il convertitore RS232-C U3 richiede almeno 4 V:

il convertitore A/D

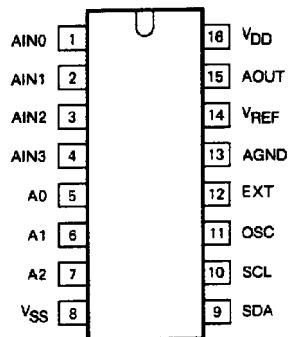
Per leggere delle grandezze lineari quali tensioni continue di ogni valore abbiamo fatto ricorso ad un A/D converter PCF8591 della Philips, provvisto di quattro input dei quali acquisisce in sequenza i valori di tensione compresi tra 0 e 5 volt; il riferimento interno (indispensabile per fissare la gamma dei valori di conversione) è ottenuto grazie al preciso I C - Z e n e r LM336Z-2, 5V, polarizzato tramite R17 direttamente con i 5 volt della linea di alimentazione principale. Gli ingressi analogici sono ai piedini 1, 2, 3, 4 (rispettivamente AIN0, 1, 2, 3) e li vedete protetti ciascuno mediante una coppia di diodi (uno al positivo e l'altro a massa) da sovratensioni, picchi ed altro che può insorgere in circuiti lineari o particolari trasduttori montati in ambienti molto disturbati. Il funzionamento del convertitore è semplice: legge in sequenza i potenziali ai pin 1, 2, 3, 4, trasformando ciascuno in un nibble di 8 bit che esprime, tra 0 e 255 decimale, il valore riconosciuto; la scala è da 0 a 2,5 volt, perciò nel primo caso il byte è 00000000 (zero) e nel secondo 11111111 (255) mentre, ad esempio, a 1,25 V corrispondono circa 127 unità decimali (01111111). La conversione si realizza secondo il metodo per approssimazioni successive. La risoluzione è notevole: 2,5V/255, cioè circa uguale a 9,9 millivolt. Le stringhe di dati

così ottenute vengono emesse ad ogni ciclo di lettura lungo il canale SDA del bus I²C implementato nel chip, corrispondente al piedino 9; la comunicazione è scandita dal clock presente sul pin 10 (SCL) generato dal microcontrollore tramite il 17 (A0). Notate ancora che l'identificativo (Address) del dispositivo

PC è impostato a 0, dato che i tre input destinati allo scopo (A0, A1, A2) sono tutti a livello basso (massa). Chiaramente il componente esegue letture, conversioni, e comunicazioni sullo stato delle tensioni agli ingressi a seguito della richiesta lungo il canale I²bus mediante l'apposita istruzione che, secondo lo standard, contiene l'in-



dirizzo della periferica impostato con i pin di address, quindi 000: il formato è ad 8 bit, di cui i primi 4 sono fissi, dal 5 al 7 compresi danno l'indirizzamento, e lo stato dell'ultimo decide se l'operazione è di Read (1 logico) o Write (zero). Chiaramente interessandoci la lettura l'ottavo bit nel comando è ad 1.



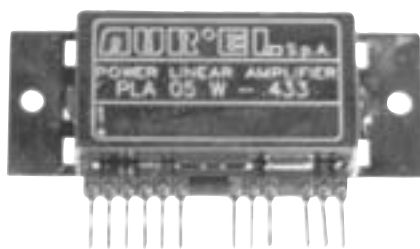
polarizzato in base dalla resistenza R3 va in saturazione ad ogni livello alto mettendo a zero il proprio collettore e, viceversa, quando dall'RXDFM non esce nulla lascia il piedino 10 del MAX232 allo stato 1. Notate che sebbene il transistor inverta le condizioni, la cosa non guasta affatto: anzi è perfetta, perché nelle comunicazioni EIA RS232-C per il canale dati RX o TX è convenzione che l'1 (Mark) coincida

con la minima tensione (0 all'ingresso del converter e -12 all'uscita) e lo zero (Space) con la massima (0 all'ingresso e +12 sulla linea).

A questo punto avrete certo capito che per il collegamento al PC viene utilizzata un'interfaccia seriale, della quale l'unità ricevente non è altro che un canale trasparente: demodula l'onda radio, ne prende i dati e li trasforma in modo da renderli comprensibili ad una

delle COM del computer. L'integrato U3, che poi è il notissimo MAX232, serve esattamente per quest'ultima operazione, e funziona in modo unidirezionale perché la scheda riceve e basta; abbiamo i soliti condensatori C4, C5, C6 e C7 per il DC/DC interno al chip, utile a ricavare le necessarie tensioni partendo dai 5 volt applicati tra i piedini 16 e 15, e consideriamo solamente il convertitore TTL/RS232-C con ingres-

il booster PLA 05 W



PIN-OUT

1, 4, 6, 9, 11, 13, 15 = GND;
2 = IN DA 1÷10 mW;
3 = IN fino a 1 mW;
5 = Vcc (+12÷14 V);
10 = TXenable
(3÷5V ON, 0V OFF);
14 = OUT ANTENNA.

so al pin 10 ed uscita al 7. Quest'ultimo è attestato al contatto 3 del connettore DB-25 (RXD secondo la numerazione usata, che è quella del DCE).

L'1 ed il 7 (Frame e Signal GND) sono a massa, mentre per evitare i segnali di controllo e l'attesa da parte del PC abbiamo unito 4 e 5, e 6 con 8 e 20; la comunicazione avviene perciò nella maniera più semplice: ogni volta che giungono dati dal ricevitore escono tramite il MAX232 e vanno alla COM senza alcun controllo o fase intermedia, del resto inutili perché il canale è unidirezionale. E' poi il software a gestirli ed elaborarli nella maniera più appropriata, che adesso vediamo.

Ciò che permette al computer di sfruttare le informazioni arrivate via radio dall'unità remota di telecontrollo per visualizzarle è una routine in BASIC denominata RXFM.BAS, illustrata nel listato nel corso dell'articolo; essa può anche venire utilizzata all'interno di programmi più complessi per acquisire i valori in forma binaria ed adoperarli per il controllo di processi, la stampa di diagrammi su carta, ecc.

Senza entrare troppo nel dettaglio affermiamo che nella routine si parte inizializzando la porta in uso, che di default è COM2 (address 2F8 hex) dato che si suppone la COM1 assegnata stabilmente al dispositivo di puntamento (mouse): la riga che provvede a ciò OPEN "COM2:9600,N,8,1" FOR RANDOM AS #1. Si definiscono con questo comando anche i parametri della comunicazione, ovvero 9600 baud, nessuna parità (abbiamo già il checksum forzato con apposite istruzioni...) 8 bit di dati ed uno di stop; l'avvio è triggerato dall'arrivo casuale di qualunque dato sulla porta seriale definita. Ogni volta vengono letti i

primi tre byte e confrontati con i valori memorizzati di 170, 85 e 165, scelti perché la loro combinazione di 1 e zero logico è tra le più difficili da ripetere casualmente, quindi molto sicura. Si parte dal byte 1 e si confronta il suo valore binario con il corrispondente di 170, quindi se i due numeri sono uguali si passa a controllare il secondo con 85 ed il terzo con 165.

Se invece i primi 3 byte sono corrispondenti ai numeri predefiniti vengono lette le successive 5 word di 8 bit escludendo gli ultimi 4 bit della quinta e rilevando solo i primi, che costituiscono gli input DIGITAL della scheda trasmettente; ovviamente le word 4, 5, 6, 7 sono l'espressione ad 8 bit dei valo-

re se combaciano: in caso affermativo avviene il comando dello schermo per visualizzare le informazioni, altrimenti si torna dal principio.

La videata appare con l'intestazione del programma sotto la quale vedrete aggiornarsi i valori indicati ciascuno a fianco del proprio nome: si inizia con "Canali Analogici", che raggruppa:

Canale 1: 100
Canale 2: 200
Canale 3: 130
Canale 4: 126.

Nell'esempio i numeri sono casuali, perché in realtà appaiono quelli trasmessi dall'unità remota di rilevamento. Il blocco sotto è "Canali Digitali" che riunisce:

bit 1: 1
bit 2: 1
bit 3: 0
bit 4: 1.

Infine due righe mostrano il "checksum ricevuto" e quello "calcolato", ciascuna con a fianco (separato dai :) il valore; è evidente che la visualizzazione avviene se i due sono identici. Notate che nel riquadro "Canali Digitali" i bit sono ad

il tempo di lettura

E' possibile impostare manualmente l'intervallo tra una trasmissione e l'altra agendo sui dip-switch della scheda remota, secondo la seguente tabella di verità:

dip 1	dip 2	tempo (secondi)
off	off	1
off	on	8
on	off	32
on	on	624

ri ricavati in sequenza dall'A/D converter Philips per i canali 1, 2, 3, 4 ANALOG.

Poi si legge l'ultimo byte, contenente il checksum, e lo si elabora: la routine calcola il proprio checksum sulla base delle 8 word ricevute, facendo per ciascuna l'OR esclusivo dei bit, e ricavando perciò 8 bit che confronta (riga IF chkric = chkcalc THEN) con quelli calcolati e ripresi dalla memoria per vede-

1 quando il rispettivo ingresso del microcontrollore della scheda TX è aperto (mantenuto a livello alto dalla rispettiva resistenza di pull-up) mentre vale 0 se è chiuso a massa. E' insomma l'effettivo stato logico misurato.

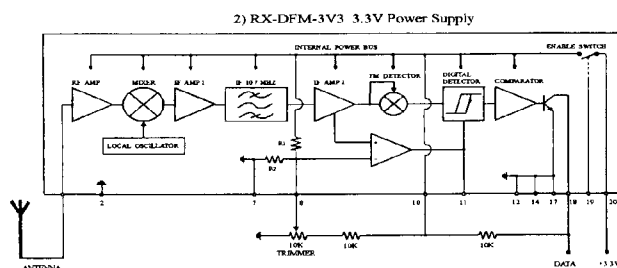
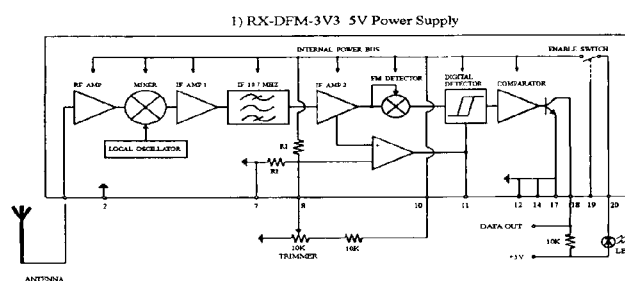
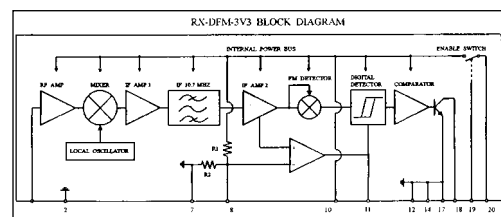
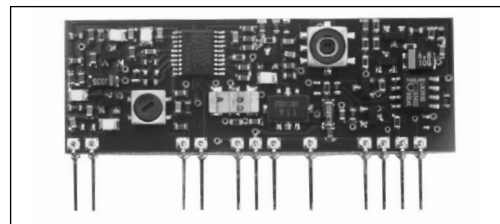
Naturalmente fino a che rimane attivo il collegamento radio vedete aggiornarsi i valori con la cadenza impostata mediante i dip-switch del DS1, mentre se mancasse la connessione apparireb-

il ricevitore TXD-FM

Per ricevere i segnali radio in arrivo dal TXDFM abbiamo adottato il suo "complementare", cioè l'*RXD FM*: si tratta di un modulino SMD a piedinatura S.I.L. con 20 pin, contenente un completo stadio supereterodina con tanto di amplificatore di media frequenza, demodulatore FM, AGC e squelch, squadratore del segnale digitale prima dell'uscita. Gli si può applicare qualsiasi antenna da 50 ohm, meglio se accordata, ha una sensibilità di -100 dBm (circa 1 μ V) ed il sintonizzatore è quarzato con deviazione di frequenza di appena ± 150 KHz. Anche questo integrato è conforme alle solite norme CE, riguardo alle emissioni spurie dell'oscillatore locale, ed ha doti di pregio che gli consentono di modulare l'onda RF con treni di dati alla frequenza di 19200 bps, sebbene noi lo usiamo appena a 9600. Il funzionamento è garantito a 3,3 volt e l'assorbimento è minimo: non supera i 15 milliampère.

La piedinatura è la seguente:

- 1) antenna (50 ohm)
- 2) massa
- 3) non presente
- 4) non presente
- 5) non presente
- 6) non presente
- 7) massa
- 8) ingresso di squelch (default 210 mV, max 3,3 V)
- 9) non presente
- 10) Out Aux (tensione di uscita ausiliaria presente quando il ricevitore è attivo; è possibile erogare max 10 mA)
- 11) Carrier Detect (1 se il segnale supera il livello di squelch; 0 in caso contrario)
- 12) massa
- 13) non presente
- 14) massa
- 15) non presente
- 16) non presente
- 17) massa
- 18) Data Out (open collector, richiede una resistenza da collegare a max 12V e considerando che non deve assorbire, a zero, più di 5 mA)
- 19) RX Enable (attivo ad 1 logico, 3,3÷5V; disattivo a zero; interviene anche su Out Aux)
- 20) +3,3 V (alimentazione)



be l'indicazione a video. A tal proposito è bene ricordare che il software esegue tra le prime cose la ricerca del segnale: attende allo scopo per il tempo massimo, e se non arriva nulla dà il messaggio "Time-Out sulla periferica". Bene, detto questo non resta che vedere come si costruisce il sistema di telecontrollo.

REALIZZAZIONE PRATICA

La prima cosa da fare è prepararsi per la fotoincisione delle due basette stampate, ricavando le relative pellicole dalla tracce lato rame visibili in queste pagine a grandezza naturale (scala 1:1). Una volta incisi e forati i c.s. potete

montarvi i componenti preferibilmente in ordine di altezza, partendo dalle resistenze e dai diodi (attenzione alla loro polarità: la fascetta marca il catodo) quindi sistemando gli zoccoli per gli integrati, orientandoli con le tacche rivolte come mostrano i rispettivi disegni. Procedete con il trimmer sulla ricevente, ed il transistor, che va tenuto

con la parte a "mezzaluna" girata verso R3, poi inserite e saldate uno ad uno tutti i condensatori, prestando la dovuta attenzione alla polarità di quelli elettrolitici. Montate quindi quanto resta, cioè il quarzo, il portafusibile ed il fusibile sulla trasmittente, i led (ricordate che il catodo è dalla parte smussata...) ed i regolatori integrati che vanno posizionati così: nel TX il lato metallico deve guardare verso gli ibridi, e nell'RX dalla parte dell'elettrolitico

25 a vaschetta, con terminali a 90° per c.s., con il quale a sistema finito potete fare la connessione con il computer. Completate le due schede con quello che manca, ovvero inserendo gli ibridi al loro posto e saldandone i piedini con cura: per l'unità TX occorre il TXDFM, che non si può confondere con l'RXDFM (che prende posto sulla ricevente...) per la diversa piedinatura. Entrambi possono entrare soltanto nel verso giusto, almeno se avete preparato

scita del TXDFM e si usa quando c'è solo questo) ed ovviamente inserire e saldare il modulo SMD nei fori ad esso dedicati (U5). Fatte tutte le saldature e controllato che ogni cosa sia al posto giusto disponete gli integrati dip ciascuno nel proprio zoccolo, badando di allineare le tacche di riferimento e di non piegare alcun piedino sotto il corpo.

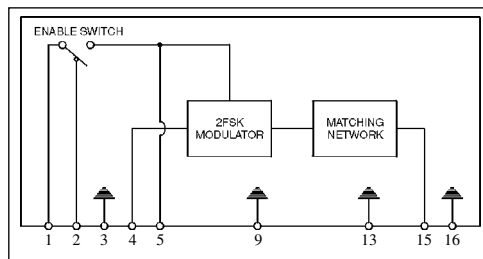
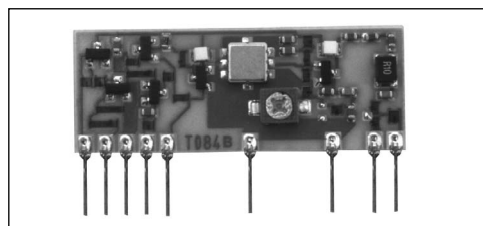
Adesso il sistema è pronto per l'uso, salvo il fatto che dovete alimentarlo:

il modulo TXD-FM

Tra gli ultimi nati di Casa Aurel, questo componente è stato progettato specificamente per trasmettere dati digitali ma modulando in frequenza un segnale a 433,92 MHz: è molto stabile, provvisto di oscillatore SAW, e si pilota con livelli logici TTL (0/5 V) direttamente tra il piedino 4 e massa; importante novità è il pin di Enable (2): polarizzandolo con 5 volt il TX è operativo entro meno di 500 millisecondi, mentre lasciandolo a zero tutto si spegne e non trasmette più nemmeno la portante. La potenza RF è intorno ai 10 mW, che consentono in abbinamento con il ricevitore RXDFM una portata di circa 100 metri senza ostacoli; le emissioni soddisfano le norme CE ETS 300 220, quindi l'uso è sicuro e conforme alle leggi attuali. Un altro pregio sta nella larghezza di banda, che consente di effettuare collegamenti fino ad una velocità di 19200 bit per secondo (baud) perciò è nettamente migliore dei più tradizionali TX433SAW, TX SAW-Boost, ecc. La piedinatura è la solita S.I.L. a passo 2,54 mm. L'alimentazione è a 12 volt e l'assorbimento tipico ammonta a 15 mA.

I terminali hanno il seguente significato:

- 1) +12 volt
- 2) TX Enable (0=Off; 1=On)
- 3) massa
- 4) ingresso dati
- 5) uscita ausiliaria (collegata al pin 4 se il 2 è ad 1 logico)
- 6) non presente
- 7) non presente
- 8) non presente
- 9) massa
- 10) non presente
- 11) non presente
- 12) non presente
- 13) massa
- 14) non presente
- 15) antenna (Z=50 ohm)
- 16) massa



C8. Non dimenticate lo Zener di precisione U6, il cui lato piatto deve stare rivolto al catodo del diodo D2.

Per le connessioni del circuito stampato remoto usate delle morsettiere da c.s. a passo 5 mm, mentre per il ricevitore disponete una presa plug media (sempre per montaggio a c.s.) per l'alimentazione, ed un connettore femmina DB-

le basette seguendo i nostri master.

Alla fine non dimenticate di stagnare un filo di rame rigido, lungo circa 18 cm, in corrispondenza delle piazzole ANT dei due dispositivi. A tale riguardo rammentiamo che per il trasmettitore chi desidera montare il booster PA433-05 deve applicare l'antenna ad ANT1 (ANT2 è l'attacco relativo all'u-

per la trasmittente applicate 12÷15 volt c.c. (sono richiesti circa 200 mA senza booster e 500 mA con il booster PA433-05) ai punti +12V e - (massa) cercando di non sbagliare la polarità; deve accendersi il led verde.

Per la ricevente usate uno dei soliti power-supply a cubo dotato di spina, di quelli multitensione provvisti di plug

medio, con positivo all'interno; servono 9÷15 volt c.c. ed una corrente di 100 milliampère. Sappiate comunque che anche invertendo il verso il diodo D1 interviene proteggendo la scheda, condizione evidenziata dal fatto che LD1 resta spento (altrimenti si accende).

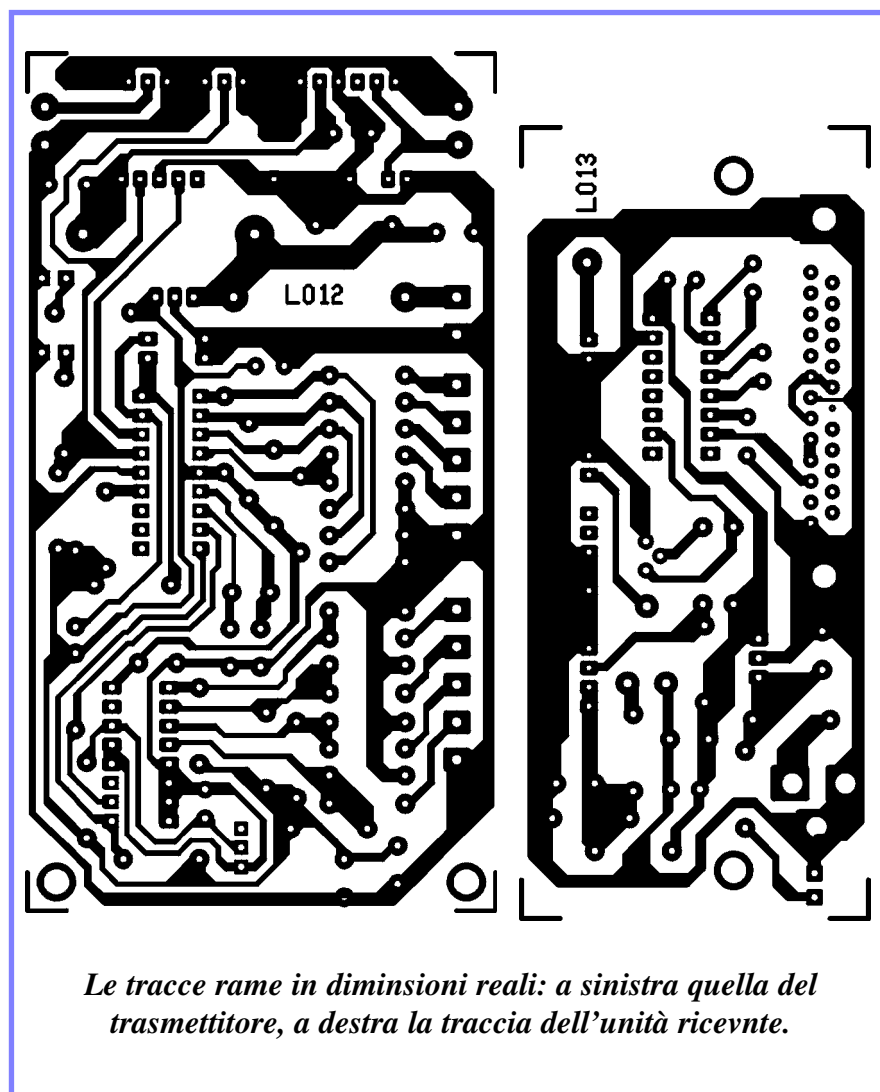
IL COLLAUDO

Prima di alimentare provvedete a connettere il DB-25 (RS232) alla porta seriale COM2 del Personal Computer, usando un cavo di prolunga del tipo usato per i modem. Accendete il PC e da DOS lanciate il QBASIC e trascrivete il listato che trovate in queste pagine senza commettere errori, riportandolo tale e quale con la stessa sintassi, gli spazi, eccetera; salvate quindi il lavoro con il nome RXFM.BAS.

Ora avete anche il software e potete mettervi all'opera, accendendo le schede e tenendole a qualche metro di distanza l'una dall'altra, e senza intervenire sugli ingressi sia analogici che digitali; sempre da MS-DOS attivare il programma di ricezione, digitando QBASIC seguito da Invio ed entrando così nel relativo ambiente. Selezionate il menù File, quindi Apri, scrivete il nome RXFM.BAS e premete ancora Invio: avete così aperto la routine, che potete eseguire semplicemente andando nel menù Esegui e selezionando la funzione Avvia. Da adesso lo schermo visualizza il pannello di indicazione descritto qualche paragrafo addietro, indicando i valori rilevati dall'A/D converter dell'unità remota per i canali 1, 2, 3, 4, gli stati logici dei 4 ingressi digital (bit 1, 2, 3, 4) il checksum calcolato e quello ricevuto; tutti dati che vengono aggiornati allo scadere del

tempo impostato localmente tramite i dip-switch del DS1. A tal proposito consigliamo di partire con dip 1 e 2

i bit 1, 2, 3, 4, devono essere tutti ad 1, mentre i numeri degli input analogici risultano bassissimi o a zero. Per pro-



Le tracce rame in dimensioni reali: a sinistra quella del trasmettitore, a destra la traccia dell'unità ricevente.

aperti, così da ottenere l'aggiornamento più rapido e quindi il minor tempo (1 secondo) tra un'indicazione e la successiva. Notate che di default, ovvero senza connettere nulla alle morsettiere,

vare l'effettivo funzionamento collegare uno spezzone di filo a massa da un lato, e dall'altro ad uno dei morsetti della sezione IN DIGITAL; attendete lo scadere dell'intervallo di refresh e

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

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



PCB TECHNOLOGIES

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

Tel. 0732/250458 Fax 0732/249253

email info@pcbtech.it

www.pcbtech.it

VISITATE IL NOSTRO SITO

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

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

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

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

(i prezzi si intendono IVA inclusa)

È disponibile anche la versione a 32 bit

```

REM *****
REM * FILE: RXFM.BAS  DATE: 10/01/99  V: 1.0  *
REM *   RICEZIONE DATI DA TX REMOTO          *
REM *   (C) 1999 FUTURA ELETTRONICA - MI    *
REM *****

10 OPEN "COM2:9600,N,8,1" FOR RANDOM AS #1
20 ON ERROR GOTO futura
30 CLS
35 DO
40 A$ = INPUT$(1, #1)
50 IF ASC(A$) <> 170 THEN GOTO 40
60 V = ASC(A$)
70 CLS
80 PRINT V
90 A$ = INPUT$(1, #1)
100 IF ASC(A$) <> 85 THEN GOTO 40
110 V = ASC(A$)
120 PRINT V
130 A$ = INPUT$(1, #1)
140 IF ASC(A$) <> 165 THEN GOTO 40
150 V = ASC(A$)
160 PRINT V

170 A$ = INPUT$(1, #1)
180 AD0 = ASC(A$)
190 PRINT "Canale 0:"
200 PRINT AD0

210 A$ = INPUT$(1, #1)
220 AD1 = ASC(A$)
230 PRINT "canale 1:"
240 PRINT AD1

250 A$ = INPUT$(1, #1)
260 AD2 = ASC(A$)

270 PRINT "Canale 2:"
280 PRINT AD2

290 A$ = INPUT$(1, #1)
300 AD3 = ASC(A$)
310 PRINT "Canale 3:"
320 PRINT AD3

330 A$ = INPUT$(1, #1)
340 DG = ASC(A$)
345 PRINT "Ingressi digitali:"
350 PRINT DG

360 A$ = INPUT$(1, #1)
370 CHKSUM = ASC(A$)
380 PRINT "check sum ricevuto:"
390 PRINT CHKSUM
395 PRINT "check sum calcolato:"
400 PRINT 0 XOR AD0 XOR AD1 XOR AD2 XOR
AD3 XOR DG

B$ = INKEY$
SELECT CASE B$
CASE ESC$
END SELECT
410 LOOP

futura:
RESUME NEXT

```

Il listato in QBASIC per la ricezione delle stringhe inviate dall'unità di acquisizione. Il programma provvede, dopo aver verificato il checksum, a visualizzare sul PC le 4 grandezze digitali e le 4 analogiche.

verificate che il rispettivo bit a video appaia non più ad 1, ma a zero; fate poi un ponticello tra il +5 V ed uno degli IN ANALOG e verificate che la schermata sia aggiornata ed indichi 255 (o quasi) nella linea corrispondente.

Si può uscire in ogni momento dalla ricezione terminando l'esecuzione della routine, ovvero fermando la funzione Avvia. Ricordate che il programma gira sotto DOS, ma anche in emulazione (Prompt di MS-DOS) di Windows 3.xx, Windows NT, 95 e 98, e può agevolmente essere inglobato in un software più complesso ed articolato nel quale serve da interfaccia per la gestione dei segnali radio ed esporta gli stati logici degli ingressi digitali ed i valori, già in formato binario ad 8 bit, dell'A/D converter. Se avete problemi con la

ricezione portate tutto al minimo (verso massa) il cursore del trimmer della ricevente, in modo da disinscrivere lo squelch, che potrete poi regolare finemente se per caso il computer dovesse

indicare letture false o casuali, per sopprimere i disturbi. Se implementate il modulo PA433-05 effettuate il collaudo mantenendo un distanza tra le due unità di almeno 5 metri.

PER IL MATERIALE

Tutti i componenti utilizzati per realizzare il progetto descritto in queste pagine sono facilmente reperibili in qualsiasi rivendita di materiale elettronico. L'unica eccezione è il microcontrollore programmato (cod. MF277, lire 32.000) che va richiesto alla ditta: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200. Presso la stessa azienda sono disponibili i nuovissimi moduli dati in FM (trasmettitore cod. TXD-FM a lire 28.000; ricevitore cod. RXD-FM a lire 53.000), il modulo booster in FM (cod. PA433) a lire 48.000 e l'antenna accordata a 433 MHz (cod. AS433) disponibile al prezzo di 25.000 lire.

Vendo personal computer OLIVETTI 386 revisionato, HD 40 MB, 2 MB RAM, DOS 6.22, WINDOWS 3.1, tastiera e mouse a L. 150.000 anche in contrassegno. Sandro (Tel. ore serali 015/2544281)

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

Vendo RTX HF YAESU FT757 GX II buono stato, RTX VHF portatile all mode FT 290, RTX bibanda veicolare TM 733 KENWOOD 50 W 144 MHz 35 W 432 MHz condizioni da vetrina, TNC Kantronics KAM PLUS, antenna DIAMOND collinare X50. Francesco (ore serali 0171/380350)

Realizzo circuiti stampati in fotoincisione ed eseguo montaggi di componenti con massima cura. Emilio (Tel. 085/4311639 19.30-21.00)

Vendo HP 8590A SPECTRUM ANALYZER a lire 4.000.000. Sergio (tel. 040/306091 E-mail serpero@tin.it)

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

Vendo coppia RTX Icom ic-2set per 144 MHz completi di tutti gli accessori, manuale in italiano e coppia di antenne flessibili a nastro. Il tutto a L. 800.000. Stefano (Tel. 0347/9019224)

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

Vendo scanner 9600 yaesu £ 500.000 Vendo RTX yaesu quarzato banda civile £ 150.000. Chiedere di Tiziano (tel. 02/4503800 E-mail tizi.b@iol.it)

Vendo autoradio + equalizzatori: STARWOX + estraibile a L.50.000, AIWA CTZ-8000 a L.100.000, Blaupunkt a L.100.000, ROADSTAR EQ-245 a L.60.000, ALPINE 3210 a L.60.000, BESTAR DG-60 a L. 40.000. Oppure liquido tutto a L. 350.000. Vendo inoltre 45 schemi elettrici originali (TV, CAR, VCR, Videocamera) a L.50.000. Chiedere di Loredano(Tel. 0041916830659 ore serali.)

Vendo arretrati SUONO anni '91 '92 '93 a lire 40.000 per annata, SCHEMARI TX ed IL ROSTRO N° 18,19,23,24 dal 1958 e i numeri dal 30 al 45 (1965-1980) a lire 10.000 cadauno. Giuseppe (Tel. 080/3518938 dopo le 20.30)

Vendo analizzatore di spettro RF copertura frequenze da 100 KHz a 2 GHz mod. Protek3200 completo di accessori e dischetto per interfacciamento PC a L. 3.500.000. Stefano (Tel. 0347/9019224)

Vendo RTX 27 MHz Lafayette Texas AM-FM con antennada auto + accordatore d'antenna Zetagi tutto a L. 50.000, lineare CB 400W Elbex 6 livelli di potenza in uscita con preamplificatore in ricezione 25 db alimentazione 24V nuovo a L. 70.000, cordless tipo Motorola con base con vivavoce e intercomunicante come nuovo a L. 40.000, camera Eco Daiwa ES 880 a L. 20.000, cellulare ETACS Nokia Cytiman 300 completo di batterie ed accessori perfetto a L. 35.000. Chiedere di Davide (Tel. 0372/729334 ore pasti)

Vendo vendo computer 80 mhz 16mb con monitor bianco /nero + scheda parallela, senza disco fisso lire 250.000 tratt. Enrico. (tel /fax 0171/691179)

Cerco del SOFTWARE CIRCAD o similari. (Cioe' ogni tipo di programma per creare circuiti stampati.) Prego rispondermi via e-mail. Chiedere di Donato (Tel 0818848290 E-mail dodisarn@tin.it)

Vendo TECHNICS SL-B200, due piastre TECHNICS M205 e parabolica FENNER F SAT 5 TONJ. (Tel. 0338/7711529)

Vendo vendo SCANNER WIDE a 400fr. come nuovo (1 solo anno di vita). P.S: aggiungere prefisso per Svizzera(Lugano) prima del numero. Manuel (tel. 9723821)

Vendo circa 100 Transistor ultralineari della potenza di 3,5W alla frequenza di 3 GHz siglati BFT98 a L. 1.000.000. Salvatore (Tel. 0339/3203492)

Vendo amplificatore BF COEL-404, Rx 417TRC, misuratore di campo TV VTRON, RTx NEC-2200, amplificatore RF AM912A/TRC, Geloso 3339, Loran A/C ITT, BC-221AK, altoparlante esterno FT-277, FTC-4010, FTC-2010, Variometro 19MK, amplificatore RF 38 MHz Prodel, microfono T23B, vari RTx Ducati, Prodel, etc. Emilio (Tel. 0131/270547)

Vendo libro "Antenne, progettazione e costruzione" di Nerio Neri (2° volume) Chiedere di Elliot (Tel. 0335/6926561 ore serali)

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

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

GSM SOLUTIONS

LOCALIZZATORE GPS REMOTO

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

FT481K euro 46,00



SISTEMA DI CONTROLLO

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

FT448 euro 82,00



LOCALIZZATORE GPS BASE

Sistema di localizzazione veicolare a basso costo, composto da una unità remota (FT481) e da una stazione base (FT482) da dove è possibile controllare e memorizzare la posizione in tempo reale del veicolo monitorato.

L'unità base, disponibile in scatola di montaggio, comprende tutti i componenti, il contenitore, il cavo di connessione al cellulare e il micro già programmato. Per completare l'unità base è necessario acquistare separatamente (oltre ad un PC con Windows 9x o XP) un cellulare Siemens serie 35 (S35, C35, M35), un alimentatore (codice AL07), un software per la gestione delle cartine digitali (codice FUGPS/SW) e le cartine digitali delle zone che interessano.

FT482K euro 62,00



APRICANCELLO

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

FT422 euro 68,00



LOCALIZZATORE GPS REMOTO CON MEMORIA

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

FT484K euro 74,00



TELECONTROLLO

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

FT421 euro 65,00



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

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

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

LOCALIZZATORE GPS BASE CON MEMORIA

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

FT485K euro 62,00



TELEALLARME

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

FT420 euro 60,00



FUTURA ELETTRONICA

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