

Elettronica In

Mensile di elettronica innovativa, attualità scientifica, novità tecnologiche. Lire 7.000

30



LOCALIZZATORE VEICOLARE CON GPS E CELLULARE

RTX DATI per PC con moduli RFM a 433.92 MHz

Anticipazioni: Il telefono satellitare Inmarsat

Decodificatore per radiocomandi

Upgrade per PICSTART Plus

Didattica: I filtri attivi digitali

MINI AUTO ELETTRICA



NOVITA'

TX AUDIO UHF CON BOOSTER DA 400 mW



INSERTO
CORSO DI
PROGRAMMAZIONE
PIC MICROCHIP

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.

[DS202R - Euro 134,00]

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].

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)				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.

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.

**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. 56.000

Esteri 10 numeri L. 120.000

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. 7.000, arretrati L. 14.000
(effettuare versamento sul CCP

n. 34208207 intestato a VISPA snc)

(C) 1996 VISPA s.n.c.

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

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

SOMMARIO

9

RICETRASMISSIONE DATI PER PC

Due unità perfettamente identiche realizzate con un nuovo modulo radio RTX prodotto dalla RFM, operanti a 433,92 MHz e studiato per comunicazioni digitali fino a 4800 bps.

18

RADIOLOCALIZZAZIONE CON GPS E GSM

Consente di controllare a distanza la posizione di qualsiasi veicolo (auto, camion, barca) sfruttando la rete cellulare GSM per la trasmissione dei dati rilevati da un ricevitore GPS. Sfrutta il software utilizzato nel progetto del Car Navigator proposto il mese scorso.

29

UNA MINI-CAR ELETTRICA

Avete un bimbo e non sapete più cosa regalarci? Costruitegli una mini auto elettrica: darà soddisfazione anche a voi e imparerete qualcosa di nuovo sulla trazione elettrica. Seconda puntata.

37

CORSO DI PROGRAMMAZIONE PER PIC

Impariamo a programmare con la famiglia di microcontrollori PIC della Microchip caratterizzata da una grande flessibilità d'uso e da una estrema semplicità di impiego. Decima puntata.

45

TX AUDIO UHF CON BOOSTER DA 400 mW

Versione potenziata del noto microtrasmettitore per il radiomicrofono professionale e per la radiospia: permette di effettuare collegamenti a distanza di circa 1 Km con un'ottima resa acustica, utilizzando un nuovo modulo booster da 0,5 Watt.

53

PICSTAR PLUS UPGRADE

Come utilizzare la release di software messo a disposizione dalla Microchip per utilizzare i sistemi di sviluppo e per programmare i nuovi microcontrollori 12C508/509.

58

DECODER PER RADIOCOMANDI

Cosente di visualizzare l'impostazione dei bit di codifica dei trasmettitori basati su MM53200 e MC1450xx, operanti sia a 300 che a 433,92 MHz. L'identificazione avviene su due file di led che visualizzano gli stato logici impostati con i dip-switch.

73

FILTRI ATTIVI DIGITALI

Uno sguardo ad un interessante circuito integrato sviluppato per realizzare filtri attivi del secondo ordine di qualsiasi tipo. Il componente è l'MF10 della National, economico e facile da usare.



Mensile associato
all'USPI, Unione Stampa
Periodica Italiana

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

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 (E.R.P.): 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

PROBLEMI DI RESISTENZA

Ho montato il booster per auto da 60+60 watt che ho acquistato in kit (FT115) dalla Futura Elettronica, però nel momento in cui ho dato tensione e l'ho messo in funzione chiudendo il DS2 (l'alimentazione viene fornita tramite un relè esterno pilotato dal filo Remote dell'autoradio) la resistenza R1 si è incendiata. E' possibile che il valore da voi scelto (10 ohm) sia troppo basso? Oppure sapete spiegarmi come mai è successo?

Luca Rossi - Genova

La cosa più probabile è che ci sia un cortocircuito ad una delle uscite del regolatore switching SG3525, oppure in uno dei mosfet di potenza: controlla lo stato delle resistenze R8 ed R9, perché se almeno una di queste si è bruciata è probabile che sia così. La R1 porta infatti tensione al piedino 13, che è il punto di alimentazione per i transistor driver interni all'integrato. Controlla bene il circuito anche per quanto riguarda i restanti componenti, soprattutto resistenze e condensatori elettrolitici posti attorno all'SG3525, ed eventualmente sostituisci quest'ultimo con uno certamente funzionante; verifica inoltre che sia inserito correttamente; se disponi di un oscilloscopio, guarda se oscilla mettendo la sonda ai piedini 11 e 14 (rispetto massa) oppure sul 5.

IL BERSAGLIO PIU' GRANDE

Ho trovato molto interessante il circuito del bersaglio a led reversibili pubblicato nel fascicolo 27, che vorrei subito costruire visto che è anche semplice e costa davvero poco; però lo vorrei un po' più grande, innanzitutto non a croce e poi con quattro led per ogni linea (ora sono 2 diodi per linea, disposti ad X): posso aumentarne il numero o c'è un limite pratico? E poi devo mantenere una precisa distanza tra ogni led, oppure posso regolarli a

piacere?

Francesco Bressanini - Parma

Il bersaglio a led ad alta efficienza è modulare, e l'abbiamo proposto in versione base con diodi a croce solamente per spiegare come funziona e per proporre un'applicazione di partenza: ovviamente il circuito si può estendere perché è modulare, nel senso che basta fare tanti circuiti quanti ne servono, quindi disporre ordinatamente i diodi luminosi lungo il target preferito, con la sola raccomandazione di farli sporgere bene qualora vengano infilati in una "maschera" di abbellimento o d'altro. Quanto alla distanza, probabilmente ti riferisci alla possibile interferenza tra diodi vicini: bene, non ci sono problemi pratici, basta tenerli lontani qualche millimetro e tutto va a gonfie vele; infatti i led ad alta efficienza sono estremamente direttivi grazie alla particolare lente che sta davanti alla giunzione fotoemittente, la quale perciò non può essere illuminata a sufficienza dalla luce prodotta dai componenti vicini accesi.

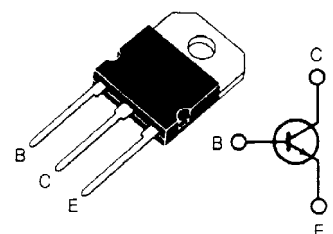
IL TRANSISTOR DELLO SWITCHING

Mi trovo a dover riparare un alimentatore stabilizzato switching collegato direttamente alla rete, che dispone di

finali di commutazione a me sconosciuti: poiché questi sono saltati entrambi e non riesco a trovarli non so come sostituirli. Si tratta di BUV47, in contenitore plastico un po' più grande del TO-220; siccome ho in casa alcuni BU508 che ho usato per riparare qualche televisore potrei usare due di questi?

Massimo Calpestri - Modena

La risposta è affermativa: il BU508 ha caratteristiche simili al BUV47, dal quale differisce perché regge 8A contro i 9 di quest'ultimo il quale, invece, ha una tensione di lavoro Vce un po' più bassa (450V contro gli 800V del BU508) ed una potenza pressappoco uguale (120 contro 125 watt). Per il resto anche il contenitore è uguale, quindi non ci sono problemi a cambiare, anzi: se usi il BU508A non ti serve la mica o il teflon isolante, perché è tutto di resina nera e si appoggia al dissipatore direttamente; davvero un bel vantaggio!



**Pin-out del transistor di
potenza BU508.**

LE SIGLE DELLE EEPROM

Mi capita spesso di vedere diversi chip di memoria dei quali però non riesco ad identificare le caratteristiche: mentre conosco abbastanza bene la codifica di RAM, EPROM ed E²PROM ad accesso parallelo (le varie 6116, 27xx, 28xx) non so granché di quelle ad accesso seriale. Visto che in qualche vostro progetto le avete utilizzate, sapete darmi qualche dritta a proposito?

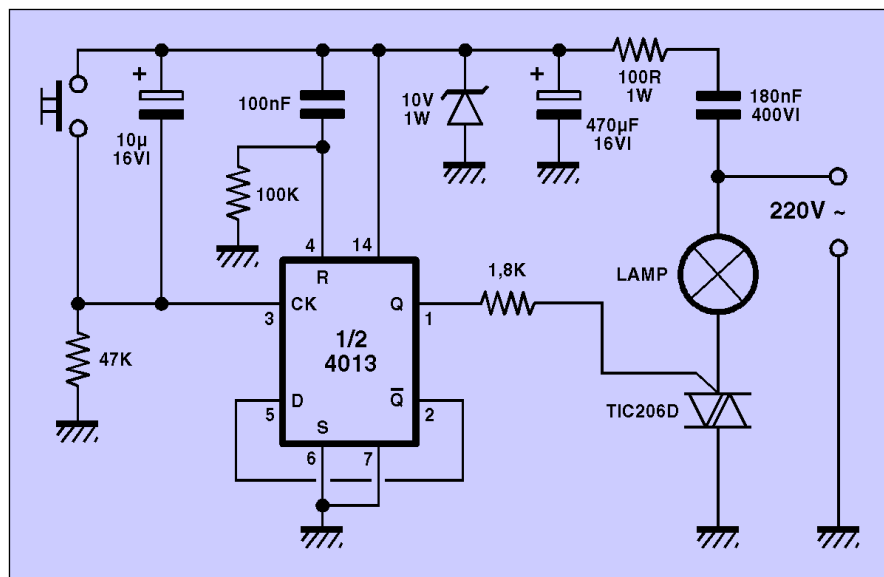
Roberto Marzocchi - Pistoia

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.

Per quanto riguarda i dispositivi ad accesso seriale, almeno per quanto riguarda quelli prodotti dalla Microchip ed i similari vanno considerate principalmente tre famiglie: esistono le memorie con interfaccia I²C-Bus, le SPI, e le Microwire. In ogni caso la codifica e la relativa sigla segue sempre uno standard dove le prime due cifre numeriche indicano il tipo di canale seriale: 24 è l'I²C-Bus, 25 l'SPI, 93 il Microwire, 59 indica che la connessione è a 2 fili, e 85 è quella a 4 fili. La seconda parte del codice evidenzia la tensione di lavoro: C sta per 5V, LC per 2,5V circa (dispositivi low-energy) AA per 1,8V. La terza parte è invece la capacità, ovvero la quantità di memoria disponibile: per esempio 01 indica 1Kbit (128 byte di 8 bit) 08 sta per 8Kbit (1Kbyte di 8 bit) ecc.

Il resto varia da costruttore a costruttore: per la Microchip vale la tabella illustrata qui sotto, dalla quale possiamo vedere che ad esempio la 24C08P è una memoria ad I²C-Bus da 1Kx8 bit in contenitore plastico dual-in-line. La 93C65P è una Microwire da 64Kbit, ovvero 8K byte da 8 bit l'una, in contenitore plastico dip.



LA LUCE A PULSANTE

Sto pensando di installare un comando per accendere e spegnere le luci di un corridoio da tre o quattro punti più o meno lontani, e per evitare di tirare troppi fili nelle già strette e piene canaline dell'impianto elettrico di casa sono alla ricerca di un circuitino elettronico che mi permetta oltretutto di

fare a meno dei classici deviatori ed invertitori. Avete già pubblicato qualcosa che fa al caso mio?

Pietro Rosato - Siena

Per risolvere il tuo problema potresti ricorrere ad un circuito di controllo-luci come quello illustrato qui sopra: è semplicissimo ed impiega uno dei due flip-flop contenuti in un CD4013, usato come latch; in pratica premendo una volta il pulsante P (va bene qualunque tipo purché normalmente aperto) si attiva il piedino 1, che si porta a livello alto eccitando il gate del triac TIC206D. La volta successiva il flip-flop si resetta riportando a zero logico il piedino 1 e lasciando che lo stesso triac si spenga al passaggio per lo zero della tensione di rete.

Utilizzando più pulsanti in parallelo (non esiste praticamente limite) e disponendoli dove vuoi è possibile comandare la luce da tutti i punti che ti occorrono. Per la costruzione raccomandiamo molta attenzione, perché il circuito sarà sottoposto ai 220 volt! Quindi, se ricorri al cablaggio su millefori o realizzi la basetta da te, controlla bene il montaggio prima di dare tensione; magari metti un magnetotermico prima della linea delle luci, in modo da interrompere il circuito in caso di corto circuiti o contatti errati. E soprattutto non toccare la basetta con le mani, a meno di non aver scollegato la rete! Per il resto il cablaggio è il solito. Il triac richiede un dissipatore da circa 15° C/W e permette di alimentare lampade per complessivi 300 watt.

XX XX XX XX X / XX	
Package	L = Plastic Leaded Chip Carrier P = Plastic Dual In-Line Package S = Die in Waffle Pack W = Die in Water Form SL = 14-Lead Small Outline—15 mil SM = 8-Lead Small Outline—208 mil SN = 8-Lead Small Outline—150 mil SO = Small Outline—300 mil SS = Shrink Small Outline Package—209mil ST = Thin Shrink Small Outline Package TS = Thin Small Outline—8mm x 20mm VS = Very Small Outline—8mm x 13.4mm
Process Temperature	Blank = 0°C to +70°C I = -40°C to +85°C E = -40°C to +125°C
Options	X = Rotated pinout (93LCXX devices) T = Tape and Reel
Memory	01 1K 128 x 8 02 2K 256 x 8 04 4K 512 x 8 08 8K 1K x 8 16 16K 2K x 8 32 32K 4K x 8 65 64K 8K x 8 11 1K 128K x 8 or 64 x 16 72 1K 128 x 8 82 2K 256 x 8 92 4K 512 x 8 06 256 Bit 16 x 16 46 1K 64 x 16/128 x 8 56 2K 256 x 8/128 x 16 66 4K 512 x 8/256 x 16
Voltage Range	C = 5.0V operation LC = 2.5V or 2.0V operation AA = 1.8 V operation
Part Number Designator	24 = I ² C™ 25 = SPI™ 59 = 4-wire 85 = 2-wire 93 = Microwire®

RTX DATI PER PC

Due unità perfettamente identiche realizzate con un paio di nuovi moduli radio RTX prodotti dalla RFM, operanti a 433,92 MHz e studiati proprio per comunicazioni digitali fino a 4800 bps. Un progetto all'avanguardia che ci dà l'occasione di parlare di una Casa, nota per la produzione di ibridi ad altissime prestazioni che useremo nei prossimi numeri della rivista...

di Alberto Ghezzi

Non è passato molto tempo da quando abbiamo proposto la nostra prima soluzione "cordless" per l'interconnessione tra Personal Computer, e già torniamo a parlare dell'argomento perché da poco siamo entrati in possesso dei moduli RTX dati prodotti dalla RFM, e della relativa documentazione: questi prodotti sono il frutto di ricerche avanzate fatte dal principale costruttore mondiale di risuonatori SAW, che grazie all'esperienza maturata nel settore propone una vasta gamma di componentistica per radiofrequenza ed applicazioni digitali. In questo articolo descriviamo un sistema di ricetrasmisione dati,

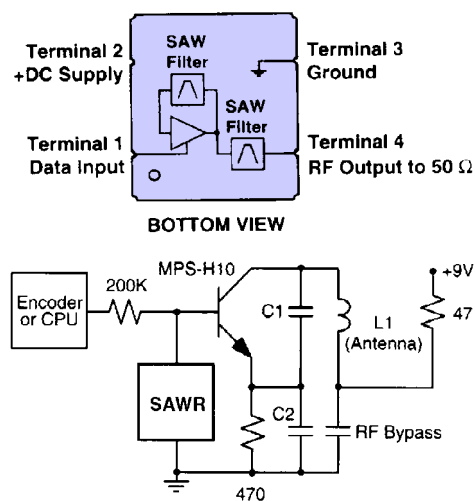
ovvero due unità uguali che interfacciate con le porte seriali di altrettanti computer permettono lo scambio di dati via etere ad una distanza massima di una cinquantina di metri in linea d'aria: il tutto grazie ad un apposito software. Il circuito elettronico è talmente semplice che per ora sorvoliamo sulle spiegazioni, anche perché prima di poterlo analizzare dobbiamo sapere almeno cosa c'è dentro e dietro ai componenti RFM, ed in particolare a quello usato, l'RTX a 433,92 MHz.

Diciamo innanzitutto che si tratta di un microcircuito a montaggio superficiale di piccole dimensioni (circa 5x3x,05 cm) costituito essenzialmente da due chip e da pochi altri componenti discreti che servono solo per commutare dalla ricezio-



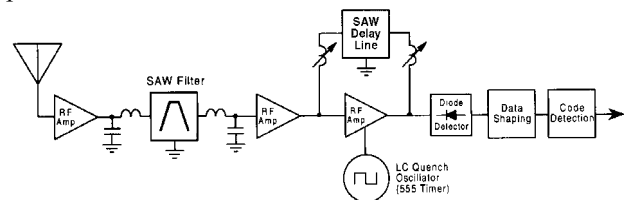
il modulo RTX e la tecnica ASH

Proponendo il ricetrasmittitore-dati per computer cogliamo l'occasione per introdurre un discorso che svilupperemo nei prossimi numeri della rivista e che coinvolgerà i prodotti della RFM, leader mondiale nella produzione di risuonatori SAW (Surface Acoustic Wave) che offre attualmente una grande varietà di componenti a montaggio superficiale per il trasferimento di segnali digitali in UHF. Nel circuito di queste pagine è impiegato un modulo SMD ricetrasmittente che a sua volta ospita su una basettina due ibridi uno dei quali è il trasmettitore e l'altro il ricevitore: sono l'HX1000 il primo e l'RX1010 il secondo, entrambi operano a 433,92 MHz e vengono alimentati a 3 volt. In entrambi è fatto largo uso di oscillatori SAW per centrare le frequenze di lavoro ed assicurare una buona selettività. In particolare il trasmettitore HX1000 dispone di un oscillatore RF a



lavoro ed assicurare una buona selettività. In particolare il trasmettitore HX1000 dispone di un oscillatore RF a 433,92 MHz della potenza di circa 10 milliwatt su antenna da 50 ohm di impedenza, viene modulato in AM in modo on/off (cioè solo acceso o spento) in base al livello di tensione applicato al suo contatto di ingresso (1) ovvero è attivo con 1 logico e spento con zero; si alimenta con 3÷10 volt c.c. applicati tra i contatti 2 (positivo) e 3 (massa) mentre l'antenna va collegata al 4. Tutti questi punti si trovano sotto il chip e sono adatti al montaggio superficiale. Il ricevitore RX1010 è sempre un chip ibrido per montaggio superficiale, ma è decisamente più complesso del TX se non altro per la sua natura; è realizzato sfruttando la tecnica ASH (Amplifier Sequenced Hybrid) e beneficia di tutti i vantaggi dei sistemi superrigenerativi e supereterodina, ovvero presenta

un'ottima sensibilità e selettività. Nella pratica dispone di un primo amplificatore d'antenna che eleva il livello del segnale radio captato e trattato da un filtro SAW, il quale restringe estremamente la banda intorno a 433,92 MHz eliminando le interferenze proprie del superrigenerativo; dopo il filtro c'è lo stadio a superreazione vero e proprio, quindi troviamo



una successiva amplificazione e la rivelazione diretta. Nonostante il forte guadagno l'ultimo stadio amplificatore non autooscilla perché il segnale viene fatto passare attraverso una linea di ritardo che ne sposta decisamente la fase: un sistema che elimina i problemi legati all'amplificazione ed alla rivelazione diretta, sostanzialmente di instabilità. L'ibrido RTX della RFM monta inoltre qualche transistor e pochi componenti discreti per adattare i segnali di ingresso ed uscita, e per effettuare la commutazione sull'antenna collegandola ora alla parte trasmittente, ora alla ricevente, in base al comando dato: in pratica esiste un pin (3, PTT) che posto a livello alto accende l'HX1000 e spegne il ricevitore, mentre a zero logico lascia che le operazioni vengano svolte in base allo stato dell'ingresso dei dati. Quest'ultimo (pin1) deve stare normalmente a 1 logico (3÷5 volt) cosicché il microcircuito sta in ricezione (RX1010 attivo e connesso all'antenna) mentre posto a massa o a tensione negativa fa accendere l'ibrido trasmettente e disabilita il ricevente.

ne alla trasmissione, e viceversa. Il chip trasmittente è l'HX1000, un ibrido che esternamente appare in forma di una piastrina sotto la quale vi sono i contatti (nella pratica questi non si vedono perché sono saldati alla basettina del modulo RTX), dispone di un oscillatore SAW accordato a 433,92 MHz della potenza di circa 10 mW, che viene acceso ponendo il contatto di controllo (ingresso, pin 1) a livello logico alto, e spento a zero logico. L'HX1000 si può

alimentare normalmente a 5 volt (la massima tensione è 10V) ed in tal caso gli impulsi di controllo devono essere TTL/compatibili. La modulazione possibile è in ampiezza, non lineare ma on/off. Quanto al ricevente, è un chip SMD siglato RX1010, prodotto dalla RFM secondo una tecnologia che l'ha resa famosa: è praticamente un completo ricevitore radio accordato a 433,92 MHz del tipo ASH; questa sigla indica l'impiego di più sistemi di radio-

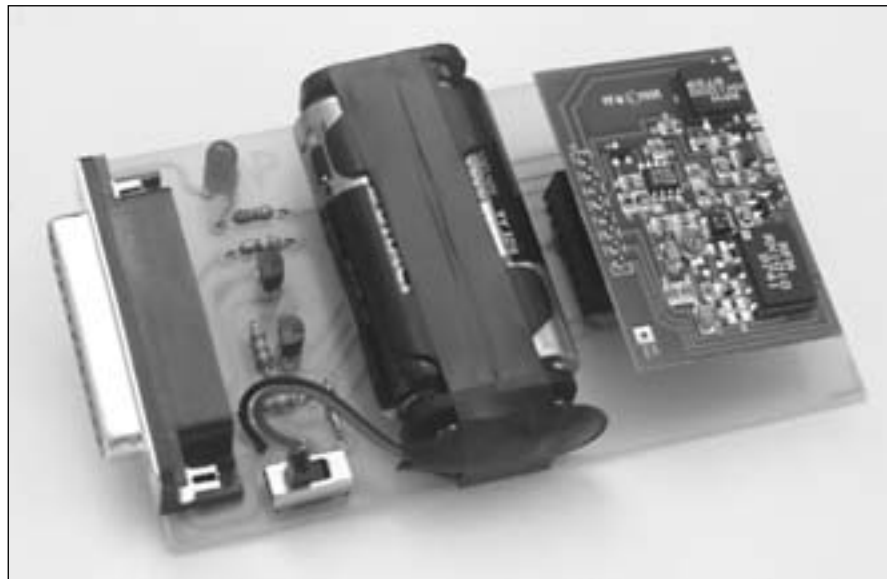
ricezione combinati allo scopo di ottenere le migliori prestazioni in fatto di sensibilità, selettività e stabilità. In poche parole un receiver ASH dispone di uno stadio d'antenna che amplifica il segnale e lo passa ad un filtro SAW combinato con uno stadio superrigenerativo; l'uscita di quest'ultimo è collegata ad un amplificatore ad elevato guadagno, che tuttavia non oscilla e rimane stabile perché un circuito digitale provvede periodicamente a stac-

caratteristiche tecniche

- Sistema di trasmissione dati via radio in UHF a 433,92 MHz adatto per i PC IBM e compatibili;
- Realizzazione con moduli ibridi RFM ad alte prestazioni;
- Comunicazione in simplex;
- Distanza max. del collegamento = 50 metri;
- Interfaccia seriale RS232-C;
- Alimentazione esterna di 3 volt c.c. a pile.

carne l'ingresso ed a trattare il segnale. Insomma, è una specie di Sample & Hold, anche se in realtà impiega una linea di ritardo per fare in modo che nel momento in cui amplifica un segnale RF questo non sia più presente all'ingresso, quindi un eventuale rientro non porti all'oscillazione perché la differenza di fase diviene tale da impedirlo. Dopo la forte amplificazione la radiofrequenza viene rivelata direttamente, senza procedere alla conversione tipica del circuito supereterodina; va dunque detto che la tecnologia ASH permette di ottenere la selettività di quest'ultima,

tutta la logica TTL funzionante a 5 volt, poiché lo zero è inteso sotto 1 volt e l'1 al di sopra di tale soglia. Per le connessioni i contatti sono sul fondo del chip, che nel nostro caso è già saldato alla basetta del modulo RTX. I due piccoli chip sono coordinati da una semplice rete logica fatta da componenti discreti, sempre a montaggio superficiale, visibili sulla basetta del modulo RTX: normalmente, cioè a riposo, è attivo il ricevitore e all'uscita si trovano gli impulsi eventualmente inviati da un trasmettitore operante sulla stessa frequenza; inviando impul-



e la sensibilità di un circuito a super-reazione: davvero un bel vantaggio, perché unisce semplicità e prestazioni, garantendo componenti di dimensioni minime. E infatti le misure esterne dell'ibrido parlano chiaro. All'uscita dell'RX1010 il segnale demodulato viene squadrato e sono quindi disponibili impulsi digitali: siccome il componente richiede un'alimentazione tipica di 3,3 volt i livelli sono in proporzione, ma comunque vengono ben tollerati da

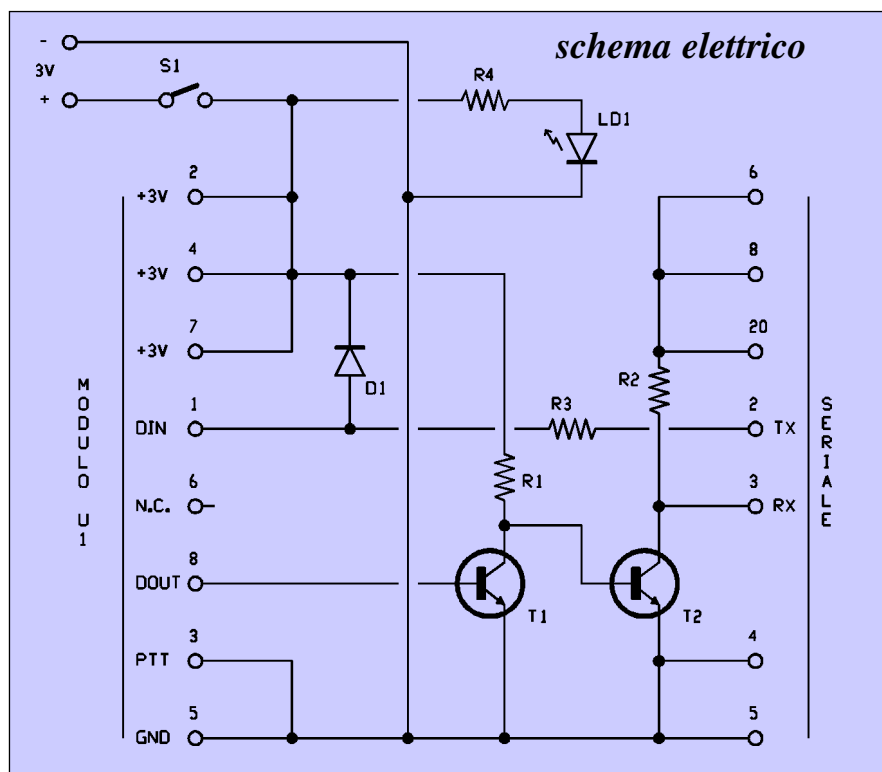
si a livelli RS232-C sull'ingresso DataIn (pin 1) si disattiva il ricevitore e viene acceso il trasmettitore, che invia nell'etere i segnali. Bene, per comprendere il circuito elettrico che andiamo ad analizzare dobbiamo prima di tutto fare alcune precisazioni circa la struttura ed il funzionamento del modulo da noi utilizzato: per prima cosa sappiate che il componente SMD si presenta come una basetta le cui connessioni con l'esterno sono 8 piedini in fila (S.I.L.) a

passo 2,54 mm, tra i quali non vi è l'antenna; infatti questa è realizzata con una pista opportunamente sagomata. Poi, tutto quanto funziona a tensione continua di 3 volt, applicata dai punti di alimentazione ai pin 2, 4, 7, rispetto a massa (pin5-GND-comune). L'ingresso dati per accendere e modulare il trasmettitore (ovviamente solo in modo on/off) sta al piedino 1 (DIn) e va eccitato con livelli TTL, anche se tollera bene le tensioni negative dell'RS232-C: infatti nel nostro circuito viene pilotato direttamente con il TXD, limitando la sola ampiezza positiva e lasciando inalterata quella negativa. Bisogna notare che avendo a che fare con interfacce con segnali RS232-C il trasmettitore viene attivato quando al piedino 1 si presenta lo zero logico, ovvero un livello negativo; con 3÷5 volt il TX viene spento ed il modulo resta in ricezione. Quanto all'uscita dei dati, lo stadio finale della ricevente è accoppiato con il piedino 8 (DOut) dal quale evidentemente (vista la tensione di alimentazione) escono impulsi in formato TTL/compatibile, ovvero del tipo 0/3V. Il pin 3 (PTT) corrisponde alla funzione di attivazione forzata del trasmettitore: ponendolo a livello logico alto disattiva l'RX e accende il TX; messo a zero (massa) lascia che la commutazione trasmissione/ricezione venga effettuata in base alla situazione dell'ingresso DIn, ovvero che il TX sia attivato se l'ingresso dei dati riceve segnali, e sia spento (modulo in ricezione) in caso contrario, ovvero con 3÷5V al pin 1. Giunti a questo punto e sulla base delle nozioni finora apprese, potete comprendere come funziona ciascuna unità ricetrasmittente e guardare lo schema di queste pagine (che ne illustra una: l'altra è uguale...) da un punto di vista certamente più favorevole. Allora, vediamo che in sostanza c'è un integrato che fa tutto, e pochissimi componenti discreti per adattarlo alle esigenze del computer: l'integrato è ovviamente l'ibrido RTX della RFM impiegato nella tipica configurazione con PTT a massa, il che permette di comandare l'attivazione del trasmettitore, ovvero la commutazione TX/RX, semplicemente in funzione dei segnali inviati al piedino di ingresso dati (1=DIn). Per interfacciare il modulo con la porta seriale del PC, che lavora

notoriamente con livelli tipicamente di ± 12 volt, è stata inserita la rete traslatrice formata da T1 e T2 in uscita, ed in entrata il limitatore realizzato da D1 ed R3. Se avete qualche dubbio considerate che nello standard EIA (Electronic Industry of America) RS232-C i livelli logici in gioco sono di questo tipo: lo zero logico vale +12V (Space) per i dati e -12V per i segnali di controllo; il livello 1 è invece -12V (Mark) per i canali dati e +12V per i segnali di controllo. Siccome il componente della RFM funziona con un'alimentazione tipica da 3 a 5 volt può generare livelli entro tali margini, ed in ingresso accetta non più di 5V positivi, mentre per potenziali negativi non ha grossi problemi. L'adattamento è stato realizzato in pratica con degli artifici che consentono di risolvere tutti i problemi del caso con la circuitalizzazione più semplice, a tutto vantaggio dell'economia e della miniaturizzazione della costruzione. Per l'uscita, il piedino 8 (DOut) dell'ibrido pilota una coppia di transistor, entrambi funzionanti ad emettitore comune, che permettono di traslare il livello di tensione da TTL ad RS232-C senza invertire le condizioni logiche; il tutto è garantito anche dal particolare collegamento fatto tra la massa del nostro circuito e la linea RTS/CTS del connettore della porta seriale, che normalmente sta a livello basso (-12V): in questo modo i transistor possono dare in uscita livelli che oscillano tra circa -12 e +12 volt pur disponendo effettivamente di un'alimentazione singola di circa 3 volt rispetto a massa. Vediamo bene la cosa partendo dal presupposto che per essere compatibile con lo standard RS232-C l'uscita dati dell'RTX (piedino 8) è normalmente ad 1 logico, ovvero a circa 3 volt: questa condizione manda in saturazione T1, il cui collettore è perciò a circa 0V e tiene praticamente a massa la resistenza R1 e con essa la base del T2, che pertanto rimane interdetto; la linea RXD (piedino 3 del connettore seriale) si trova quindi a livello alto, il che significa circa 12 volt perché T2 ha il collettore mantenuto a tale potenziale tramite la resistenza R2. Trattandosi del canale dati, la tensione positiva corrisponde alla condizione di Space, ovvero di zero logico, il che significa che la rispettiva linea si trova a riposo. Quando il piedino 8 dell'ibri-

do commuta ed assume il livello basso (zero volt), T1 viene lasciato interdire, e la resistenza R1 lascia scorrere corrente dal positivo di alimentazione (+3V) alla basetta dell'altro transistor

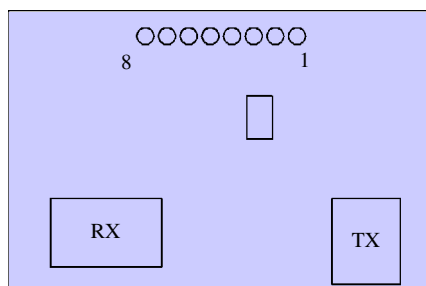
alto a riposo grazie al piedino 6. Andiamo adesso alla parte di ingresso, ovvero al canale di trasmissione dati della seriale, per vedere come è stato fatto l'adattamento: in pratica non c'è



(T2) che va in saturazione ponendo il proprio collettore a circa il potenziale di massa: ora va notato che, essendo la linea GND del circuito in realtà a -12V della seriale, il canale RXD (piedino 3 del connettore DB-25) si trova a poco più di tale valore. Si noti pure che i 12V positivi con i quali funziona l'interfaccia sono ricavati anch'essi unendo i segnali dei piedini 6, 8, 20 del connettore seriale, ovvero rispettivamente da DSR (Data Set Ready) DCD (Data Carrier Detected) e DTR (Data Terminal Ready) tutti posti a livello

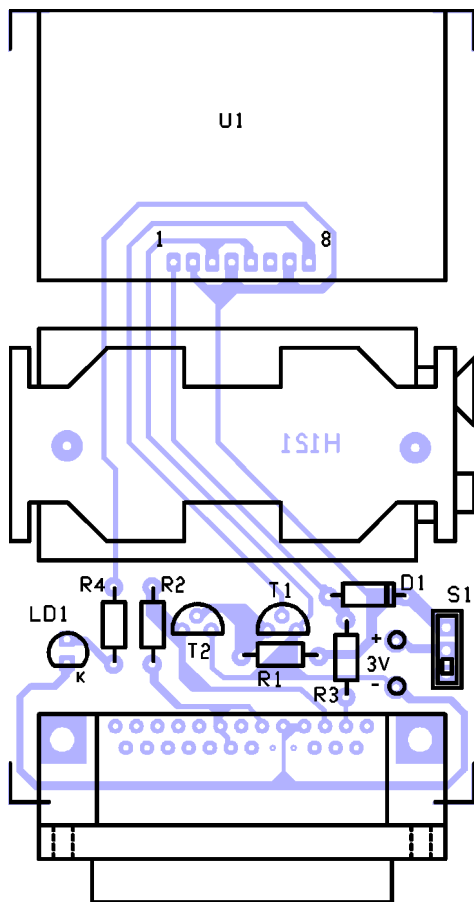
molto da dire, perché sono stati usati un diodo per tagliare le tensioni eccedenti i 3 volt al piedino 1, ed una resistenza per limitare la corrente che scorre dal TXD allo stesso pin. Quando dal computer arriva il livello logico zero (+12V) il diodo mette praticamente in cortocircuito l'ingresso dati con il positivo di alimentazione limitando a poco più di 3 volt ($3+0,6V$, che è la caduta sul D1) la tensione applicata al Din (pin 1); la resistenza R3 limita la corrente che scorre dal TXD al +V. In presenza dello stato 1, a cui corrispondono

Il circuito ibrido RFM RTX-Dati



Pin	Descrizione
1	Ingresso dati
2	Vcc - positivo trasmettente
3	PTT: 1=TX 0=RX
4	Vcc - positivo ricevente
5	GND
6	Vref (N.C.)
7	Vcc - positivo ricevente
8	Uscita dati

il circuito rtx dati in pratica



COMPONENTI

R1 = 3,9 Kohm
R2 = 3,9 Kohm
R3 = 3,9 Kohm
R4 = 220 Ohm
D1 = 1N4148
LD1 = Led rosso
T1 = BC547B

T2 = BC547B

S1 = Deviatore da C.S.

U1 = Modulo RTX RFM

Varie:

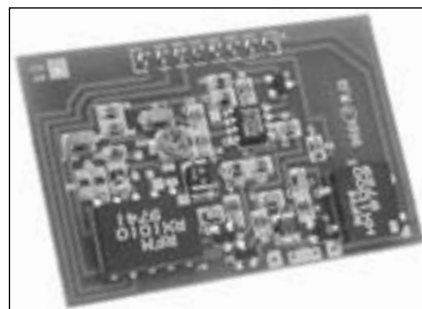
- Connettore DB25 femmina da C.S.;
- Portapile 2 x 1,5 V;
- Basetta cod. H121.

-12V, non accade nulla, perché l'1N4148 resta interdetto e l'ingresso di controllo del modulo ibrido riconosce il livello TTL basso. Bene, detto questo non c'è altro da aggiungere se non che il circuito, semplicissimo e decisamente piccolo, viene fatto funzionare con due pile a stilo da 1,5 volt, montate su di esso grazie ad un portapile adatto allo scopo; i punti indicati con RX, TX, ecc. si collegano con un cavo a più fili ai rispettivi contatti di un connettore DB-25 femmina che andrà poi innestato nel maschio della seriale del computer: notate che i numeri indicati a fianco di ogni segnale sono i corrispondenti piedini del connettore. Per fare le cose per bene abbiamo tuttavia previsto di montare sulla basetta un connettore DB-25 femmina a cui poi collegare un cavo di prolunga seriale RS232-C per effettuare la connessione con la COM1 o la COM2 del PC.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per quel che riguarda la preparazione

delle unità ricetrasmittenti non c'è molto da dire, trattandosi di circuiti estremamente semplici e fatti di pochi componenti: ciascuna si può realizzare su una basetta stampata che si può preparare seguendo la traccia del lato rame illustrata a grandezza naturale in queste pagine; in alternativa è possibile procedere usando un pezzetto di basetta millefori. Insomma, una volta disponibile il circuito stampato si montano su di esso per prime le resistenze e poi il diodo (attenzione alla fascetta colorata, che indica il catodo) quindi i due tran-



Il modulo RTX-Dati della RFM utilizzato nel circuito.

sistor, cercando di posizionare questi ultimi come indicato nel disegno di montaggio visibile in queste pagine; fatto ciò non resta che sistemare il connettore e l'ibrido RTX RFM. Il connettore (deve essere una femmina DB-25 da stampato) si infila nei rispettivi fori saldando poi i suoi piedini uno ad uno; il modulo RTX RFM può essere stagnato direttamente infilandone i piedini nei fori previsti, oppure in essi si inserisce un connettore strip, innestandovi poi l'RTX a saldature ultimate. Scegliete quello che preferite o vi viene meglio. Per l'alimentazione è possibile ricorrere a due pile stilo (magari alcaline) poste in serie su un apposito portapile a 2 posti, provvisto di terminali a saldare o da connettere mediante una presa polarizzata i cui fili vanno saldati nelle rispettive piazzole (attenzione a non sbagliare la polarità) della basetta. Le pile vanno inserite a montaggio ultimato, prevedendo magari un microinterruttore in serie al positivo così da spegnere l'apparecchietto quando non serve, limitando il consumo (vedi S1 nella disposizione componenti).


```

*****
* Futura Elettronica snc v.le Kennedy 96 Rescaldina MI tel. 0331576139 *
*****

'* Gestione: RT DATA RFM *
'* Autore: Alberto Ghezzi *
'* Protocollo: Proprietario *
'* History: Rev 1.0 implementazione funzionalità base. *
*****

Attribute VB_Name = "Modulo1"
DECLARE SUB checksum (msg$)
DECLARE SUB delay (t!)
DECLARE SUB Ricez ()
DECLARE SUB sendack ()
DECLARE FUNCTION sendstring% (a$)
DECLARE FUNCTION waitforack% (tempo!)
DEFINT A-Z
COMMON SHARED ck, ckl, ckh, inizio, fine, ric$
COMMON SHARED STX$, ETX$, ACK$, NACK$, ESC$
COMMON SHARED retry, comando$, ok$

F1$ = CHR$(0) + ","
F2$ = CHR$(0) + "<"
F3$ = CHR$(0) + "="
F4$ = CHR$(0) + ">"
F5$ = CHR$(0) + "?"
F6$ = CHR$(0) + "@"
F7$ = CHR$(0) + "A"
F8$ = CHR$(0) + "B"
F9$ = CHR$(0) + "C"
F10$ = CHR$(0) + "D"

ACK$ = CHR$(6)
NACK$ = CHR$(21)
EM$ = CHR$(25)
ESC$ = CHR$(27)
CR$ = CHR$(13)
LF$ = CHR$(10)
STX$ = CHR$(2)
ETX$ = CHR$(3)
tr$ = STX$ + ACK$
checksum (tr$)
ok$ = tr$ + CHR$(ckl) + CHR$(ckh) + ETX$
retry = 1

CLS

ON ERROR GOTO Errore

OPEN "COM1:4800,N,8,1,rs" FOR RANDOM As #1
ON COM(1) GOSUB Ricevi
COM(1) ON

Do
    a$ = INKEY$
    SELECT CASE a$
        CASE ESC$
            END
        CASE F1$
            a = sendstring("Ciao da Futura Elettronica" + STR$(cont))
            cont = cont + 1
        END SELECT
    IF comando$ <> "" AND comando$ <> ACK$ THEN
        PRINT "Ricevuto un comando."; comando$
        comando$ = ""
        sendack
    END IF
LOOP

Ricevi:
Ricez
RETURN

Errore:
RESUME NEXT

SUB checksum(msg$)
    ck = 0
    FOR k = 1 TO LEN(msg$)
        ck = ck XOR ASC(Mid$(msg$, k, 1))
    NEXT k
    ckl = ck AND 15
    ckh = (ck AND 240) / 16

```

```

        ckl = ckl + 48
        ckh = ckh + 48

    END SUB

    SUB delay(t!)

        x! = TIMER
        WHILE TIMER < x! + t!
            WEND

    END SUB

    SUB Ricez()
        WHILE NOT EOF(1)
            Char$ = INPUT$(1, 1)
            SELECT CASE Char$
                CASE STX$
                    ' STX
                    inizio = 1
                    fine = 0
                    ric$ = ""
                CASE ETX$
                    ' ETX
                    IF inizio = 1 Then
                        fine = 1
                    END IF
                END SELECT
                IF inizio = 1 THEN
                    IF fine = 0 THEN
                        'non é finito il messaggio
                        'salvo i caratteri
                        ric$ = ric$ + char$
                        ' controllo l'overflow dei dati
                        IF LEN(ric$) > 10000 THEN
                            inizio = 0
                            fine = 0
                            ric$ = ""
                        END IF
                    ELSE
                        'finita tutta la ricezione compreso il checksum
                        cklr = ASC(MID$(ric$, LEN(ric$) - 1, 1)); ' checksum ricevuto
                        ckhr = ASC(MID$(ric$, LEN(ric$), 1)); ' checksum ricevuto
                        ric$ = LEFT$(ric$, LEN(ric$) - 2)
                        checksum (ric$)
                        IF ckl = cklr AND ckh = ckhr THEN
                            'ok il checksum è corretto, estraggo il comando
                            comando$ = RIGHT$(ric$, LEN(ric$) - 1)
                        END IF
                        inizio = 0
                        fine = 0
                    END IF
                END IF
            End If
        WEND
    END SUB

    SUB sendack()

        COM(1) OFF
        delay (0.1)
        'inizio a trasmettere
        PRINT #1, ok$;
        COM(1) ON

    END SUB

    FUNCTION sendstring(a$)

        COM(1) OFF
        'inizio a trasmettere
        FOR tent = 1 TO retry

            ric$ = ""
            tr$ = STX$ + a$
            checksum (tr$)
            tr$ = tr$ + CHR$(ckl) + CHR$(ckh) + ETX$
            'inibisco la ricezione di altri messaggi
            PRINT #1, tr$;

            comando$ = ""
            'testo se ho ricevuto un ACK dal sistema remoto

```

```

IF waitforack(2) = 0 THEN
  comando$ = ""
  'ok riuscito
  PRINT "Trasmissione corretta"
  sendstring = 0
  COM(1) ON
  EXIT FUNCTION
END IF

NEXT tent

PRINT "Trasmissione non riuscita"
sendstring = 1
COM(1) ON

End Function

Function waitforack (tempo!)

  t! = Timer + tempo!

  Do
    Ricez
    IF TIMER > t! THEN
      waitforack = 1
      EXIT DO
    ELSE
      IF comando$ = ACK$ THEN
        waitforack = 0
        EXIT DO
      END IF
    END IF
  LOOP

END FUNCTION

```

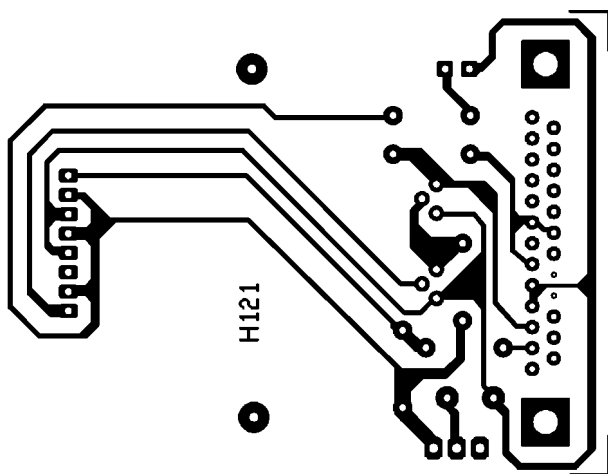
Ripetete le operazioni anzidette per realizzare due unità ricetrasmittenti per i Personal Computer che dovete interconnettere: procuratevi un cavo di prolunga seriale (con tutti i fili) per ciascuna e fate i collegamenti tra porta RS232-C ed unità, quindi accendete pure i computer; notate che non vi serve alcuna antenna esterna perché ogni ibrido ha la sua incorporata, che permette di comunicare ad una distanza di circa 50 metri senza ostacoli. Ovviamente l'uso dei ricetrasmittenti in UHF proposti in queste pagine presume l'installazione e l'applicazione di un apposito software che serve a trasferire stringhe o interi file fra i computer: in linea di massima è possibile usare i programmi già descritti nel fascicolo n. 28 a proposito del sistema Interlink via Radio realizzato con gli RTF-Data dell'Aurel. In ogni caso riteniamo opportuno pubblicare ancora il listato del programma scritto in QBasic con le

necessarie modifiche.

IL SOFTWARE DI COMUNICAZIONE

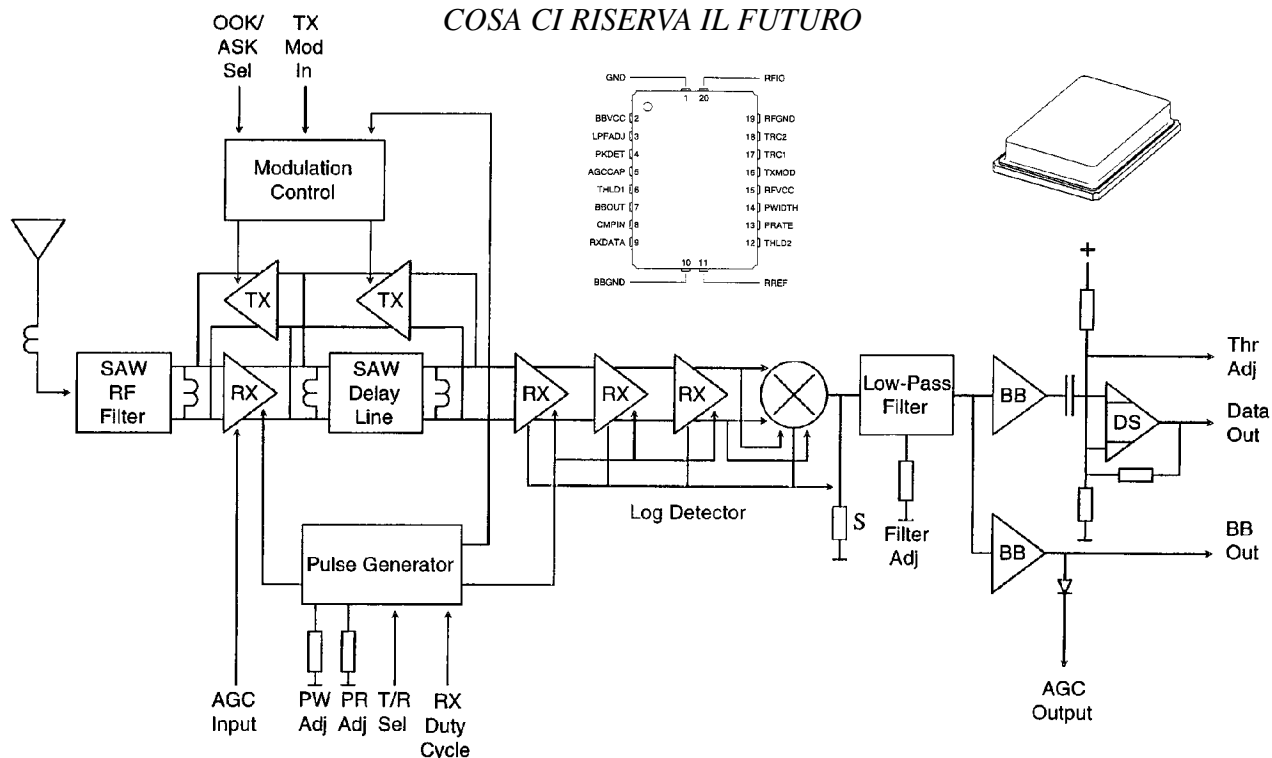
Visto il circuito elettrico vero e proprio facciamo una rapida carrellata sui programmi che proponiamo per la gestione del collegamento via radio: quello più semplice, del quale trovate il listato in queste pagine, si chiama PONTE.BAS ed è scritto in QBasic. Il software in questione permette l'utilizzo dell'interfaccia seriale di qualunque Personal Computer IBM o compatibile; funziona sotto MS-DOS o comunque sotto Windows usato in prompt del DOS, ed è stato concepito in maniera modulare per permetterne l'inserimento in altri programmi più complessi. Rispetto al software pubblicato in occasione della presentazione dell'RTX data realizzato con i moduli Aurel, in quello proposto questo mese

è stato aggiunto al comando "OPEN" il parametro "rs" per indicare al sottosistema del basic di non gestire il segnale di controllo "RTS". Tale segnale viene quindi lasciato nello stato di riposo e utilizzato dall'hardware come fonte di alimentazione negativa. La sezione principale del software definisce alcune variabili comunemente utilizzate nelle procedure di trasmissione e ricezione; il modulo principale rimane quindi in attesa che venga premuto un tasto della tastiera del PC, e contemporaneamente verifica l'eventuale arrivo di messaggi sulla porta seriale. I tasti attualmente gestiti dal modulo principale sono l'ESC e l'F1; premendo quest'ultimo il programma richiama la funzione "sendstring()" la quale effettuerà la trasmissione dei dati secondo uno specifico protocollo di rilevamento e correzione degli errori. In dettaglio, la funzione "sendstring()" elabora il messaggio utente e prima di inviarlo gli aggiunge all'inizio un carattere speciale di "inizio messaggio" (STX\$, ovvero Start TX) ed alla fine due caratteri di checksum (controllo di parità) ed uno di "fine messaggio" (ETX\$, ovvero End of TX). Una volta inviato il messaggio così composto la funzione rimarrà in attesa del messaggio remoto (cioè in arrivo dall'unità che ha ricevuto la stringa) di "avvenuta ricezione" (ACK\$). Se il tentativo di trasmissione non dovesse andare a buon fine per qualsiasi problema (interferenze radio o elettriche, eccessiva distanza tra i due apparati) la funzione "sendstring()" tenterà nuovamente di inviare il messaggio per un numero di volte definibile dall'utente tramite la variabile "retry=x" (x rappresenta il numero di tentativi) in fase di imposta-



La traccia lato rame del circuito RTX dati per PC in scala reale da utilizzare come master per la realizzazione dei circuiti stampati.

COSA CI RISERVA IL FUTURO



Lo avevano promesso. Avevamo appena finito di mettere a punto il primo circuito con i moduli RFM (quello proposto in queste pagine) che questa Casa - mantenendo le promesse fatte - annunciava la disponibilità di un nuovo prodotto davvero rivoluzionario realizzato con la tecnica ASH: un modulo ricetrasmittitore dieci volte più piccolo e almeno dieci volte più prestante. Eh sì, perché oltre ad avere dimensioni simili a quelle di una moneta da cento lire, la potenza RF è pari a 0 dBm (dieci volte superiore a quello del modulo utilizzato in questo progetto) e, udite udite, la banda passante del sistema RTX arriva a ben 115 Kbps. Ma non è finita qui. La RFM ha annunciato un prezzo da svendita natalizia. Il tutto, fino a questo momento, sulla carta anche se, probabilmente, mentre stiamo scrivendo queste righe è iniziata la produzione della versione a 916,50 Mhz destinata al mercato statunitense. Per la versione europea a 433,92 Mhz bisognerà aspettare qualche mese. Nel frattempo possiamo dare un'occhiata allo schema a blocchi del dispositivo, schema che evidenzia come il circuito - praticamente - non necessiti di alcun componente esterno. Ma torniamo alle prestazioni. La tensione di alimentazione nominale è di 3 volt mentre l'assorbimento e le altre caratteristiche variano in funzione della velocità di trasmissione impostata. A 1,2 Kbps la potenza RF del trasmettitore risulta di 0 dBm e l'assorbimento di 11 mA mentre il ricevitore assorbe 1,6 mA e presenta una sensibilità di -102 dBm. Portando la velocità a 19,2 Kbps la potenza emessa dal TX è sempre di 0 dBm mentre l'assorbimento aumenta a 12mA; il ricevitore in questo caso assorbe 5,8 mA e presenta una sensibilità di -98 dBm. Infine, quando il dispositivo viene fatto lavorare a 115,2 Kbps, il trasmettitore presenta le stesse prestazioni del caso precedente mentre la sensibilità del ricevitore scende a -90 dBm e l'assorbimento aumenta a 6,8 mA. Prestazioni analoghe presenteranno dispositivi trasmettenti e ricevitori separati. Questi prodotti determineranno sicuramente una vera e propria rivoluzione sia nel settore informatico (collegamenti senza filo tra computer e periferiche) che in numerosi altri campi (sistemi di telelettura, impianti antifurto, apricancelli, eccetera). Non ci resta che aspettare i primi campioni.

zione, ovvero di scrittura del programma listato. La funzione "sendstring()" terminerà comunque riportando un valore 0 se la trasmissione è avvenuta

correttamente, oppure se anche dopo i vari tentativi impostati ed eseguiti la stessa non è andata a buon fine. Quanto alla ricezione dei messaggi in arrivo, la

procedura che se ne occupa è denominata "Ricez", e viene invocata automaticamente al sopraggiungere di un qualsiasi carattere presente sul canale dati RXD della porta seriale. Per un utilizzo più completo del modulo RTX-Dati, è necessario disporre di un programma che oltre a permettere uno scambio di messaggi, permetta anche di trasferire dei dati, come file o altro ancora. Per questo abbiamo realizzato, come per il precedente progetto, un software adattato che permetta tutto ciò, programma che è disponibile su dischetto presso la ditta Futura Elettronica (tel. 0331-576139).

PER IL MATERIALE

I componenti necessari per realizzare il ricetrasmittitore dati sono facilmente reperibili. I moduli RTXFM (lire 160.000 cadauno) possono essere richiesti alla ditta Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200. Presso la stessa ditta è disponibile un dischetto con il programma di comunicazione presentato in queste pagine ed un programma di files transfer adatto a questo progetto. Il software (cod. FT225SW) costa 30.000 lire.

Nuovo indirizzo:

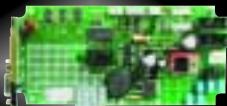
Futura Elettronica srl via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331-799775 Fax. 0331-792287 <http://www.futurashop.it>

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.

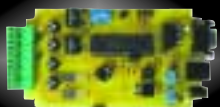
MODULO DI GESTIONE RF



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

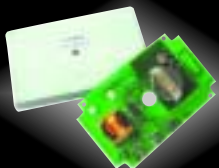
ANTENNA 125 KHZ



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

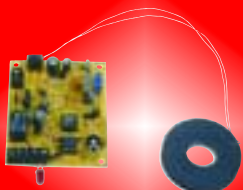
TRANSPONDER ATTIVO RFID



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.

LOCALIZZAZIONE VEICOLARE CON GPS E CELLULARE

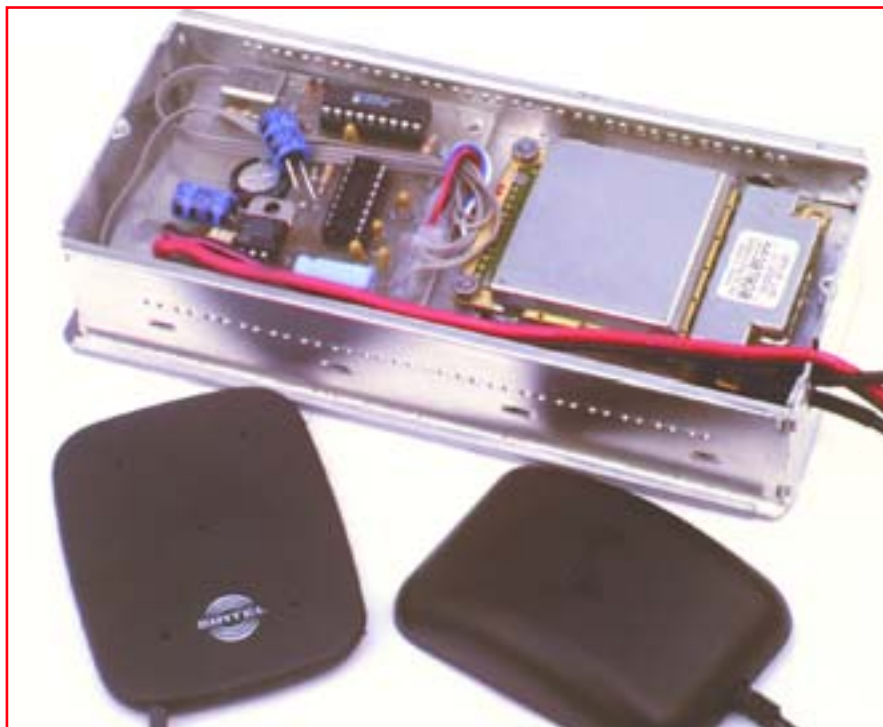
di Arsenio Spadoni

Dopo il Car Navigator presentato sul fascicolo di maggio, proponiamo questo mese un progetto ancora più interessante ed innovativo, che sfrutta la tecnologia GPS in abbinamento con la rete telefonica cellulare. Se col Car Navigator possiamo conoscere l'esatta posizione del nostro veicolo

mentre con lo stesso siamo in viaggio (posizione visualizzata all'interno di una cartina stradale), col sistema proposto in queste pagine possiamo visualizzare la posizione del veicolo su qualsiasi Personal Computer stando comodamente seduti in casa o in ufficio. Incredibile ma vero! In pratica, i

dati forniti dal GPS riguardanti la posizione del veicolo vengono inviati tramite linea telefonica alla stazione base. Ovviamente il telefono installato sul veicolo è un GSM in grado di trasmettere dati ed il computer della stazione fissa è collegato alla linea telefonica tramite un modem. Le possibili applicazioni di un sistema del genere sono molteplici: pensiamo, ad esempio, alla telesorveglianza dei veicoli di trasporto, delle auto a noleggio, del parco macchine di enti pubblici e privati, dei mezzi di soccorso, eccetera. Se immaginiamo di nascondere un dispositivo del genere sulla nostra vettura, in caso di furto potremo ritrovare rapidamente la macchina. Non solo: potremo anche seguirne lo spostamento all'interno di una cartina più o

Il dispositivo da installare sul veicolo contiene un ricevitore GPS ed un telefono cellulare GSM. Il tutto è alloggiato all'interno di un contenitore metallico di dimensioni ridotte unitamente ad una scheda di controllo. Nella foto sono visibili anche le due antenne necessarie per il corretto funzionamento del sistema.



Localizzare qualsiasi veicolo con una telefonata?

Oggi si può grazie all'impiego combinato della tecnologia GPS con quella GSM. Seduti comodamente a casa vostra potrete visualizzare in tempo reale sul monitor del PC gli spostamenti della vostra vettura, camion o barca.

Impareggiabile come sistema antifurto, trova numerose applicazioni nella telesorveglianza di mezzi di qualsiasi tipo, dalle auto a noleggio ai veicoli aziendali.

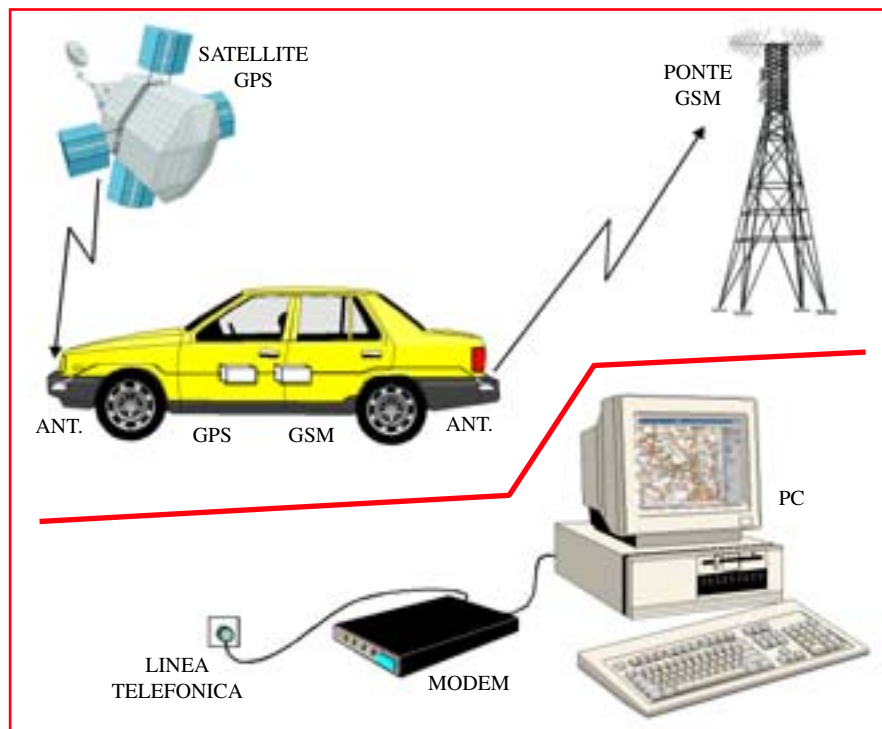


meno dettagliata. L'apparecchiatura che proponiamo svolge alcune funzioni standard ma nulla vieta di personalizzare il progetto aggiungendo altre opzioni. Nell'articolo spiegheremo esattamente come funziona il tutto mettendo in grado chiunque di apportare qualsivoglia modifica. Ci preme sottolineare anche come tutti i componenti utilizzati in questo progetto siano facilmente reperibili sul mercato: non si tratta quindi di un progetto prettamente teorico che lascia un po' di amaro in bocca al termine della lettura per l'impossibilità di realizzare, come spesso accade, il circuito. Il nostro progetto può essere facilmente realizzato da chiunque. Il sistema per la localizzazione a distanza è composto da un'apparecchiatura remota da installare sul veicolo e da una sta-

zione base composta da un PC, da un modem e da un software per la gestione cartografica. L'apparecchiatura installata sul veicolo comprende un ricevitore GPS, una logica di controllo ed un telefono GSM. Per rilevare la posizione del veicolo, la stazione base chiama, tramite il modem, il numero

telefonico del cellulare montato sul veicolo; quando viene stabilito il collegamento, il cellulare invia i dati forniti dal GPS che giungono così alla stazione base. Questi dati vengono elaborati dal software di gestione e la posizione della vettura viene visualizzata all'interno di una mappa. Il funzionamento della rete

Principio di funzionamento del sistema di telesorveglianza. Le coordinate rilevate dal sistema GPS vengono inviate tramite la linea telefonica ad un PC distante anche centinaia di chilometri. Un apposito software di gestione visualizza sul video, all'interno di una cartina stradale, la posizione del veicolo.



IL TELEFONO UTILIZZATO

Il nostro sistema di localizzazione utilizza un telefono cellulare GSM un po' particolare in quanto non dispone di tastiera né di display: in compenso integra al suo interno un modem con ingresso seriale. Si tratta del modello WM01, un "GSM modem" prodotto dalla francese Wavecom. Questo prodotto nasce per sfruttare tutte le potenzialità del sistema GSM in tutte quelle applicazioni dove un telefono cellulare tradizionale oppure una scheda PCMCIA risultano non economiche o di difficile utilizzo. Il WM01 è utilizzabile per trasmissioni DATI, SMS, FONIA, FAX:

- DATI: Il dispositivo è del tutto compatibile con tutti gli



apparati utilizzati nei vari ambiti industriali grazie all'interfaccia V24 (RS232) con un protocollo di comunicazione HAYES compatibile (comandi AT).

- SMS: Per la trasmissione e la ricezione di Short Message (messaggi brevi testo/dati con lunghezza massima di 140 caratteri) viene utilizzata la stessa interfaccia V24 con un'estensione dei comandi AT.

- FONIA: E' disponibile un connettore per il collegamento ad un microfono/altoparlante esterno o ad una cornetta tradizionale; la selezione delle chiamate avviene tramite comandi AT estesi.

- FAX: Tramite l'interfaccia V24 è possibile la ricezione e la trasmissione di fax con le modalità del GSM.

Meccanicamente il dispositivo presenta dimensioni molto contenute (115x54x33 mm) con carta SIM di tipo Plug in, con un connettore DB9 per l'interfacciamento dati/SMS, un connettore RJ45 per connessioni in fonia, un cavo di antenna con connettore FME-M e una presa di alimentazione. Le principali caratteristiche elettriche e funzionali del WM01 sono le seguenti:

Alimentazione: 10,8 - 31,2 Vdc;

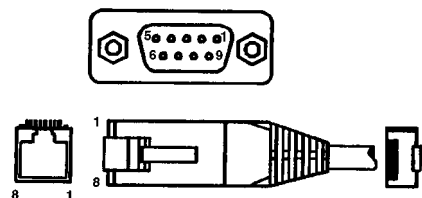
Assorbimento: 47 mA in ricezione, 325mA in TX;

Potenza RF: 2 watt (classe 4);

Dimensioni: 115 x 54 x 33 mm;

Peso: 130 grammi;

Temperatura di lavoro: da -20°C a + 55°C;



Oltre alla presa di antenna e di alimentazione, il modulo WM01 dispone di due connettori (DB9 e RJ45) ai quali fanno capo tutti i segnali di controllo. Sul primo transitano i dati in arrivo ed in partenza nonché i segnali di controllo mentre al secondo fanno capo il microfono, l'altoparlante ed il buzzer. Il WM01, infatti, può essere utilizzato non solo per la trasmissione di dati ma anche in fonia.

cellulare è "trasparente" nel senso che i dati giungono al PC come se il GPS fosse collegato direttamente alla porta seriale del computer (a prescindere, ovviamente, dal dato stesso che sarà differente in quanto il ricevitore GPS si trova in un luogo diverso). La stazione base può anche essere di tipo trasportabile: in questo caso è necessario utilizzare un PC portatile collegato ad un cellulare GSM. Il collegamento tra le due unità è del tipo cellulare/cellulare anzi-

ché cellulare/rete fissa: ai fini pratici non cambia nulla in quanto il collegamento è sempre trasparente. E' possibile realizzare in questo modo un sistema che ha del fantascientifico: il veicolo dotato di questa apparecchiatura può seguire a distanza il veicolo-target la cui posizione viene visualizzata sul portatile all'interno di una cartina anche molto dettagliata. Ma torniamo all'oggetto principale di questo articolo, la descrizione dell'unità remota

installata sul veicolo da localizzare. Come si vede nello schema a blocchi, il dispositivo utilizza un modulo ricevente GPS della Garmin, precisamente il modello GPS25 e della relativa antenna GA27. Questo modulo è già stato utilizzato per il progetto del Car Navigator descritto il mese scorso. Come cellulare abbiamo utilizzato un modulo Wavecom WM01 descritto ampiamente nell'apposito box. Chiamare "cellulare" questo dispositivo non è molto cor-



Controllo remoto: comandi AT standard ETSI GSM 0705 e GSM 0707;

Modalità di trasmissione: asincrona, trasparente e non trasparente;

Velocità di trasmissione: 2400/4800/9600 bit/s;

Algoritmi di crittatura: A5/1 e A5/2;

Modalità SMS: MT/MO/CB/PDU;

Modalità fax: automatico gruppo 3 (classe 1).

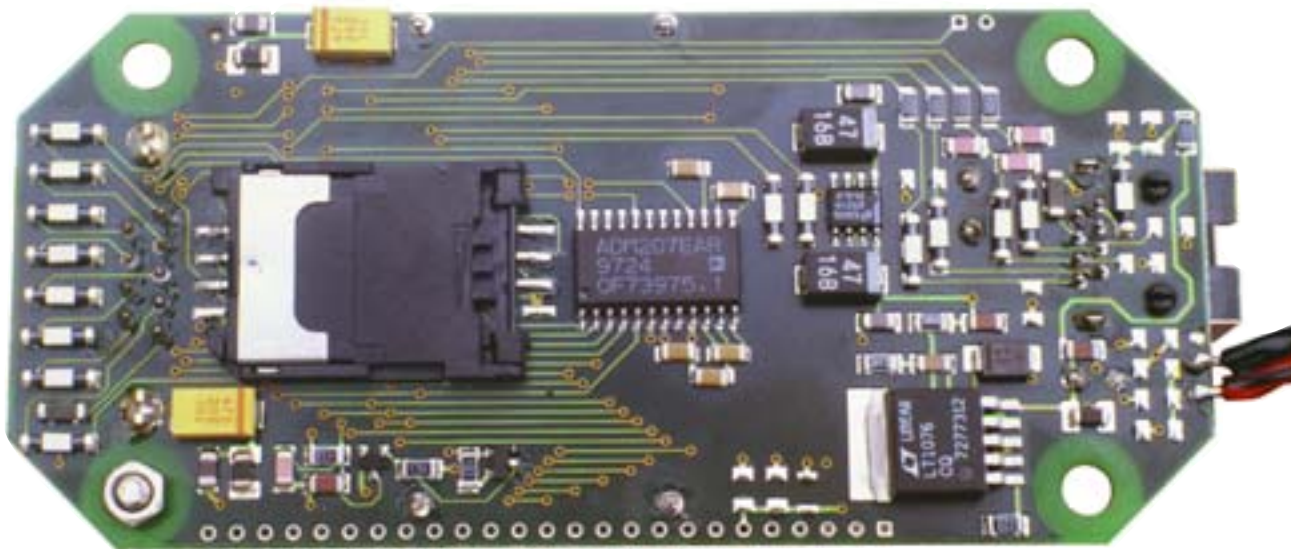
Per attivare tutte le funzioni implementate, sono disponibili 6 classi di comandi HAYES che comprendono sia controlli standard che comandi estesi specifici per applicazioni GSM. Il manuale del WM01 riporta in dettaglio

tutti i comandi disponibili per cui chiunque con una modesta conoscenza di informatica può accedere alle varie funzioni. Le connessioni più importanti, quelli della porta seriale (connettore DB9) sono elencate nella seguente tabella:

SEGNALE (PIN)	IN/OUT	DESCRIZIONE
DCD (1)	OUT	Data Carrier Detect
TXD (2)	IN	Transmitted Data
RXD (3)	OUT	Received Data
DTR (4)	IN	Data Terminal Ready
GND (5)	-	Ground
DSR (6)	OUT	Data Set Ready
RTS (7)	IN	Request To Send
CTS (8)	OUT	Clear To Send
RI (9)	OUT	Ring Indicator

Al connettore RJ45 fanno capo prevalentemente segnali analogici come specificato nella seguente tabella ma anche alcune linee dati:

Pin 1	Alimentazione (da 10,8 a 31,2V)
Pin 2	RXD (Received Data)
Pin 3	TXD (Transmitted Data)
Pin 4	GND (Massa di alimentazione e segnale)
Pin 5	SPK+ (Uscita altoparlante)
Pin 6	SPK- (Uscita altoparlante)
Pin 7	MIC+ (Ingresso microfonico)
Pin 8	MIC- (Ingresso microfonico)

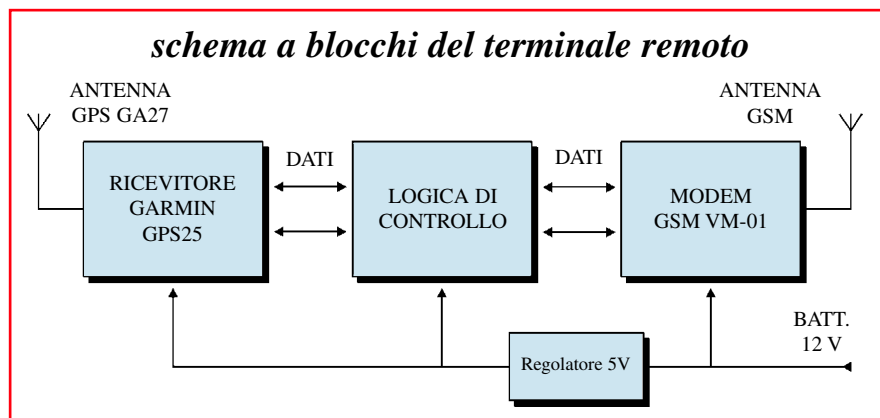


retto dal momento che abbiamo a che fare con un modem GSM ovvero con un dispositivo che funziona come un telefono cellulare ma che è destinato prevalentemente alla trasmissione dati e quindi non dispone né di tastiera né di display. Tutte le funzioni vengono attivate o disattivate tramite la linea seriale (con livelli EIA, ± 12 volt), tramite istruzioni AT standard per quanto riguarda il settaggio del modem e AT estese per quanto riguarda i controlli

relativi al GSM. Questo apparecchio dispone di un connettore DB9 al quale fanno capo tutte le linee di controllo tipiche di un modem: TXD, RXD, DCD, CTR, DSR, RTS, CTS, GND e RI. Il WM01 può essere alimentato con una tensione continua compresa tra 10,8 e 32 volt dal momento che integra un efficace alimentatore switching. Con un'alimentazione di 12 volt il circuito assorbe in standby 45 mA mentre in trasmissione il consumo sale a 325 mA

circa. Ovviamente, come per tutti i cellulari, è necessario inserire nell'apposito connettore una SIM card di tipo plug-in (piccola); in questo caso la card deve essere abilitata anche per la trasmissione dati. Il cellulare eroga una potenza RF di 2 watt (classe 4). Meccanicamente il WM01 presenta dimensioni particolarmente contenute, appena 115x54x33 millimetri. Nella nostra applicazione, come vedremo in maniera più approfondita in seguito,

abbiamo eliminato il contenitore plastico ed abbiamo utilizzato un contenitore metallico all'interno del quale abbiamo inserito anche la logica di controllo ed il ricevitore GPS. Quest'ultimo, come accennato in precedenza, è un Garmin GPS25-LVS con uscita seriale con livelli TTL (0÷5 volt). Di questo ricevitore ci siamo occupati più di una volta per cui non ritorniamo sull'argomento tanto più che riportiamo nell'apposito box le connessioni di ingresso/uscita; ricordiamo solamente che per funzionare correttamente questo dispositivo necessita di un'apposita antenna esterna, tipicamente il modello GA27 della stessa Garmin. A questo punto qualcuno potrebbe pensare che per connettere i due dispositivi (VM01 e GPS Garmin) sia sufficiente collegare tra loro le linee dati, utilizzando tutt'al più un circuito di conversione TTL/EIA: nulla di più sbagliato. Al



cellulare WM01 bisogna infatti fornire una serie di istruzioni piuttosto complesse che non possono che essere generate da un microcontrollore. Ecco perché è necessario interporre tra le due unità una logica di controllo come si vede nello schema a blocchi qui in alto. Questo circuito utilizza un convertitore di livello TTL/EIA (U1, un comune

MAX232) ed un microcontrollore PIC16C84 (U2) opportunamente programmato. All'accensione dell'unità remota, il micro attiva il modem GSM ed invia allo stesso tutte le istruzioni necessarie al suo corretto funzionamento. L'unica istruzione non gestita è quella relativa al PIN, in altre parole la SIM card inserita deve avere il control-

il ricevitore Garmin GPS25



Il ricevitore GPS utilizzato in questo progetto è un modulo Garmin mod. GPS25-LVS con uscita seriale al quale è collegata l'antenna GA27. Come si vede nelle immagini e nei disegni, questo modulo dispone di 12 terminali di controllo e alimentazione. Ma vediamo più in dettaglio quali funzioni fanno capo ai 12 pin.

PIN1-TXD2 = Uscita seriale asincrona. Elettricamente simile a TXD1.



PIN2-RXD2 = Ingresso seriale asincrono. Elettricamente simile a RXD1. A questo ingresso possono essere inviati i dati dei sistemi differenziali GPS che consentono, con una particolare tecnica, di ridurre il margine d'errore del sistema.

PIN3-PPS = Uscita "One Pulse Per Second": genera un impulso di brevissima durata esattamente ogni secondo.

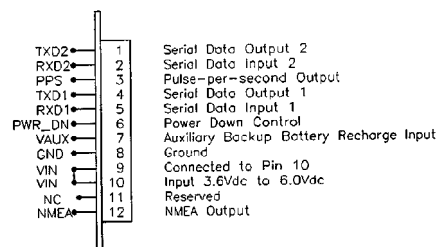
PIN4-TXD1 = Uscita dati seriali secondo il protocollo NMEA0183; i livelli di uscita sono quelli previsti dallo standard RS232. La velocità di trasferimento può essere selezionata tra 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 e 19200 baud. Normalmente il ricevitore lavora a 4800 baud.

PIN5-RXD1 = Ingresso seriale asincrono standard RS232. Questa linea viene utilizzata per inizializzare e configurare il ricevitore.

PIN6-POWER DOWN = Consente di mantenere in sleep il ricevitore abbassando il consumo da 150 mA a circa 20 mA. Inattivo quando non è collegato o quando la tensione è inferiore a 0,5 volt. Attivo con un livello logico alto (maggiore di 2,7 volt).

PIN7-VAUX = Controllo per circuito esterno di back-up.

PIN8-GND = Massa di alimentazione e di segnale.



PIN9-VIN = Ingresso di alimentazione (connesso al pin 10).

PIN10-VIN = Ingresso positivo di alimentazione. Nella versione da noi utilizzata (GPS25-LVS) la tensione può essere compresa tra 3,6 e 6 volt continui con un assorbimento di circa 150 mA.

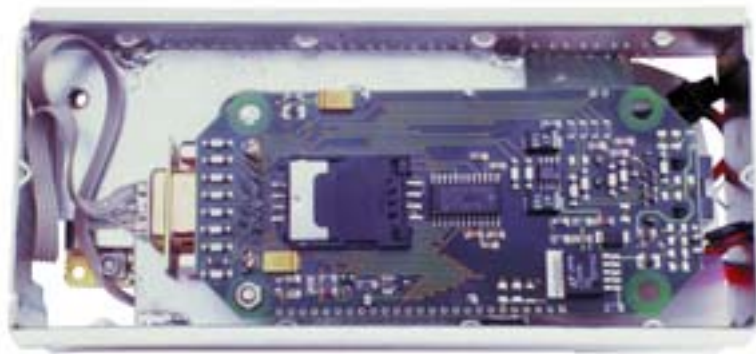
PIN11-NC = Non connesso.

PIN12-NMEA0183 = Uscita dati con livello CMOS secondo il protocollo NMEA0183. I dati in uscita sono identici a quelli della linea TXD1.

Il ricevitore dispone anche di una presa d'antenna coassiale alla quale va collegato il cavo (lungo 2,5 metri) proveniente dall'antenna GPS GA27. Quest'ultima può essere installata facilmente sul parabrezza della vettura tramite le apposite ventose.

L'antenna può anche essere montata sotto il parafranghi purché questo non sia metallico.

il cablaggio del modem GSM WM01

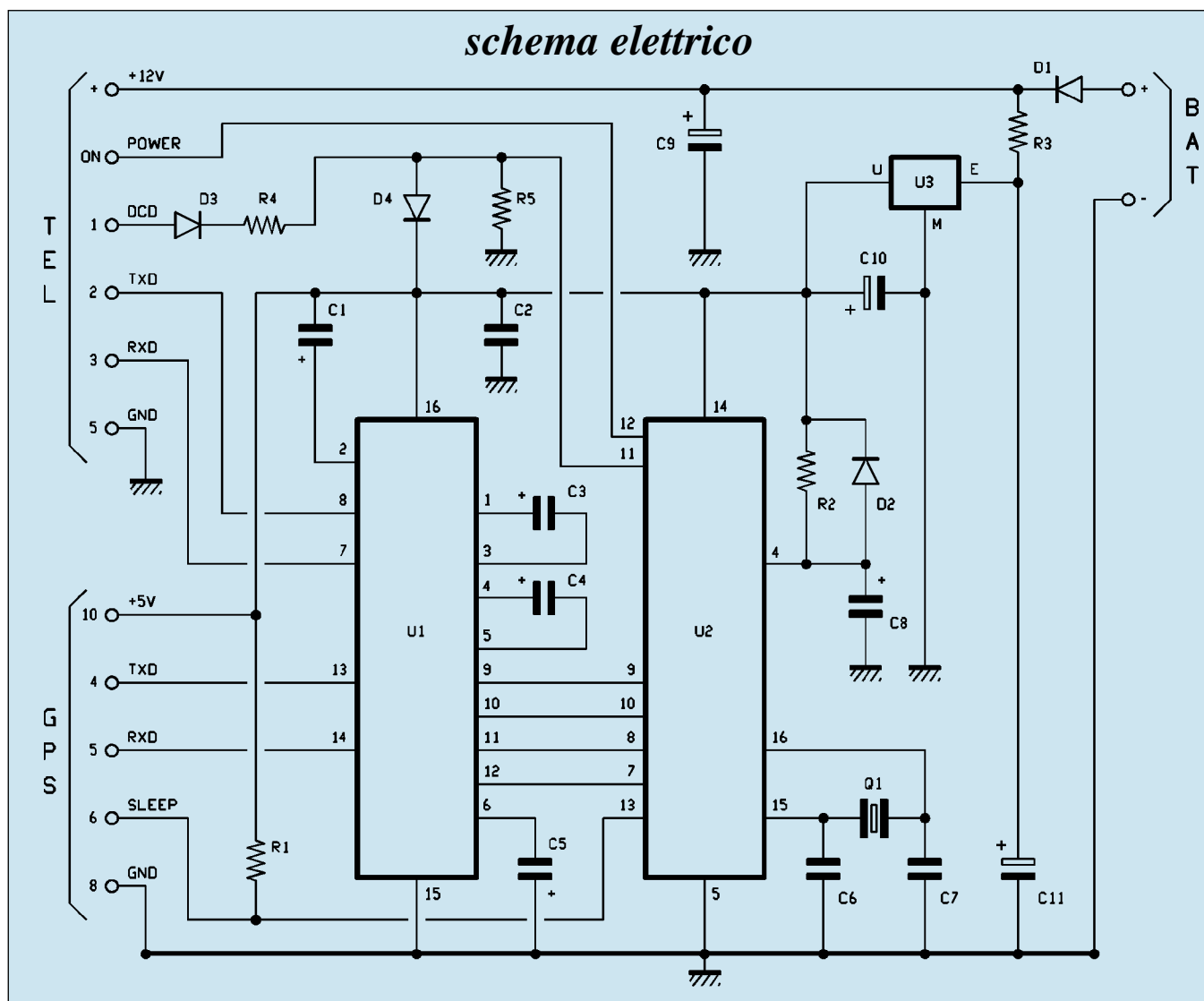


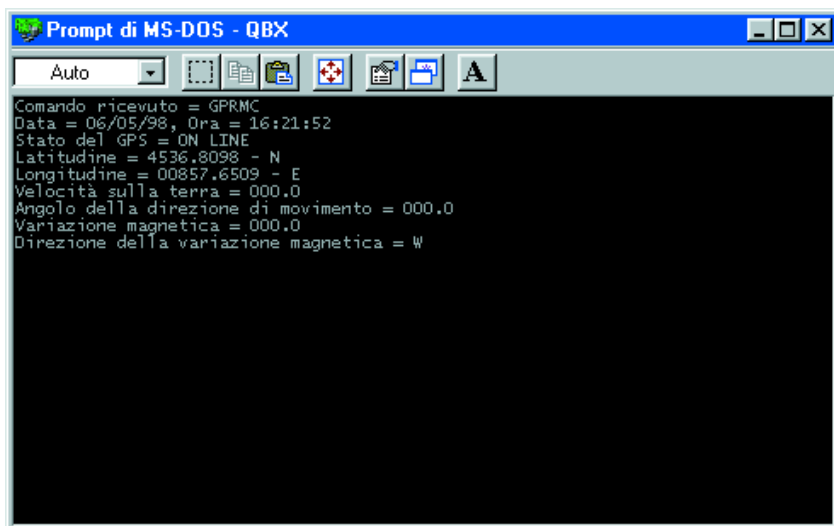
lo del codice PIN disabilitato. Il micro gestisce anche la linea di controllo "sleep" del GPS che consente di limitare l'assorbimento dell'insieme ricevitore/antenna a soli 20 mA contro i 150 mA standard. Quando arriva una chiamata, la linea DCD del modem si attiva segnalando al micro che stanno per arrivare dalla stazione base dei dati. Il

software implementato nella stazione base all'atto del collegamento invia un codice di sicurezza (password) che il micro deve confrontare con quello presente all'interno della sua memoria. Se il codice è corretto, il PIC16C84 attiva il GPS (tramite la linea sleep) ed apre i canali di comunicazione tra il GSM ed il GPS. L'integrato U1 provvede alla

conversione dei livelli EIA/TTL tra queste due unità: infatti il GPS utilizza livelli TTL (0÷5V) mentre il GSM presenta livelli EIA (+12 volt). Il micro testa in continuazione la linea DCD per verificare se il collegamento è attivo: in caso contrario – capita spesso che la linea GSM cada – provvede a resettare l'intero dispositivo. Infine il PIC16C84 provvede a generare un segnale di reset ogni due ore circa per spegnere per qualche secondo il modem GSM (pin 12, linea Power On del GSM); questo accorgimento è necessario in quanto spesso i telefoni cellulari, per i motivi più strani, entrano in blocco. Onde evitare di effettuare un intervento sull'unità remota per effettuare un'operazione di reset, abbiamo previsto questo reset temporizzato. Il micro utilizza nel circuito di clock un quarzo da 2 MHz e viene alimentato con la tensione continua di 5

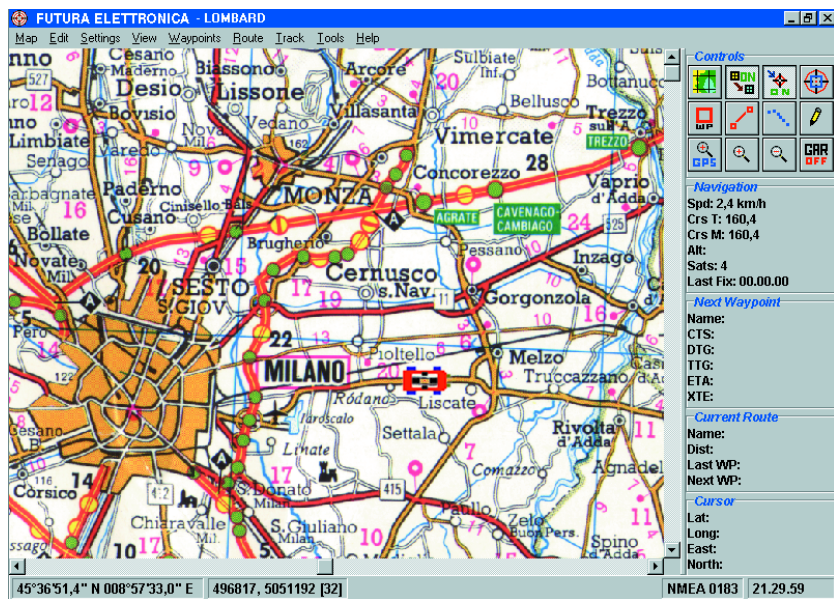
schema elettrico





IL SOFTWARE NECESSARIO

Per poter funzionare correttamente il nostro sistema necessita di due programmi, entrambi caricati sul PC della stazione base. Il primo, denominato TGPS, consente di controllare il modem, verificare la password ed instaurare il collegamento con l'unità remota. Il secondo (FUGPS) permette di visualizzare all'interno di una mappa digitalizzata, la posizione dell'unità remota. Il programma consente inoltre di creare cartine digitali partendo da mappe su supporto cartaceo. Sul fascicolo di maggio 1998 ci siamo occupati in maniera approfondita di questo software soffermandoci in modo particolare sulle procedure relative alla creazione di tali cartine.



volt fornita dal regolatore a tre pin U3. La stessa tensione alimenta anche il ricevitore GPS. Il dispositivo non necessita di altri componenti hardware a meno delle due antenne, quella per il GPS e quella del GSM. Quest'ultima va scelta in funzione del tipo di installazione che intendiamo effettuare. Nel

caso l'apparecchiatura non debba essere nascosta è possibile fare uso di una normale antenna a stilo da installare sul tetto del veicolo mentre se si intende nascondere il tutto è consigliabile impiegare un'antenna piatta come quella utilizzata nel nostro prototipo da nascondere sotto la cappelliera o sotto

il cruscotto. Anche l'antenna del GPS può essere installata nella stessa posizione in modo che possa "vedere" una ampia porzione di cielo. Se la vettura monta parafranghi di plastica, l'antenna può essere nascosta sotto uno di questi elementi, non ha importanza se anteriore o posteriore. In ogni caso è buona norma non montare le due antenne vicine. Per quanto riguarda la realizzazione pratica del circuito di controllo dobbiamo fare riferimento al piano di cablaggio riportato nella pagina a lato. La basetta presenta una forma ad "U" in quanto va montata sopra il telefono WM01 dal quale sporge un grosso condensatore elettrolitico. Per realizzare la basetta consigliamo l'impiego della fotoincisione che consente di ottenere una piastra perfettamente simile alla nostra. Il montaggio non presenta alcuna difficoltà ed i componenti utilizzati sono tutti facilmente reperibili. Il microcontrollore (già programmato) può essere acquistato presso la ditta Futura Elettronica. Per il montaggio di questo componente consigliamo di fare uso di uno zoccolo in modo da poterlo facilmente sostituire con un chip che implementa un software differente. A questo punto possiamo iniziare il cablaggio generale; per il nostro prototipo abbiamo fatto uso di un contenitore metallico della Teko, precisamente del modello 397 munito di coperchi asportabili e scorrevoli che rendono più agevole il lavoro. Abbiamo saldato lo schermo in dotazione in posizione centrale in modo da ricavare due alloggiamenti distinti; nel primo abbiamo inserito e fissato il cellulare WM01, nel secondo il ricevitore GPS e la basetta con la sezione di controllo. Prima di fissare definitivamente i vari elementi bisogna effettuare tutti i collegamenti necessari utilizzando cavetti molto corti e schermati in modo da evitare che gli stessi possano "pescare" segnali RF che potrebbero disturbare il corretto funzionamento del dispositivo. Ai lati del contenitore bisogna realizzare delle fessure che consentano il passaggio dei tre cavi (i due di antenna più quello di alimentazione). Per poter funzionare correttamente, il telefono cellulare WM01 va dotato di una SIM card abilitata per la trasmissione dati/fax. Normalmente, quando si attiva un abbonamento, il gestore fornisce un

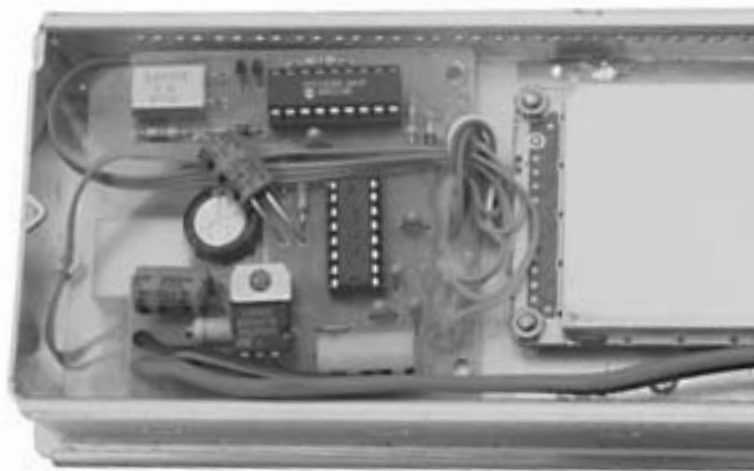
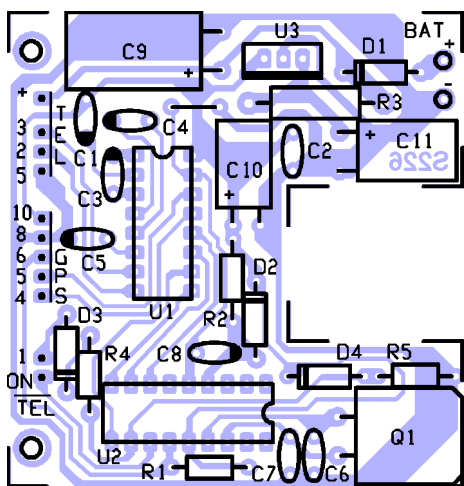


solo numero utilizzabile esclusivamente per collegamenti in fonia; per ottenere la possibilità di trasmettere dati e fax è necessario fare una richiesta specifica ed accollarsi un costo supplementare di 5.000 lire mensili. All'atto dell'abilitazione (solitamente ci vogliono un paio

se inseriamo in un comune telefono cellulare una SIM abilitata anche per fax/dati e proviamo a comporre il numero relativo al servizio dati, il telefono non risponde. Un'ultima annotazione a tale proposito: l'abilitazione dati/fax non può essere estesa ai telefoni con carte prepagate (a scalare). Prima di inserire la SIM nel WM01, è necessario disabilitare il controllo del PIN. Questa operazione può essere fatta inserendo la card in un normale telefono cellulare e seguendo le procedure del costruttore. A questo punto l'unità remota è pronta per il collaudo. Prima di procedere con il collegamento via radio consigliamo di verificare attentamente il cablaggio controllando con un tester che le tensioni di alimentazione degli integrati e dei moduli

un PC con almeno 16 Mb di memoria e con Hard-disk da 500 Mb. Per quanto riguarda il software, il programma fondamentale è quello per la gestione della cartografia digitale descritto sul fascicolo di maggio 1998. Questo programma, col relativo manuale in italiano e la chiave hardware, viene distribuito dalla ditta Futura Elettronica (tel. 0331/576139). Per quanto riguarda le mappe georeferenziate è possibile acquistarle presso alcuni rivenditori specializzati oppure crearle da soli partendo da comuni cartine stradali come ampiamente spiegato sul fascicolo di maggio. Per i patiti della navigazione virtuale, ricordiamo che da molti siti Internet è possibile scaricare delle cartine georeferenziate di numerose zone d'Italia e d'Europa. Il terzo pro-

realizzazione pratica



COMPONENTI

R1: 4,7 Kohm
R2: 47 Kohm
R3: 10 Ohm 2 Watt
R4: 4,7 Kohm
R5: 4,7 Kohm
C1: 1 μ F 35 V1 tantalio

C2: 100 nF multistrato
C3: 1 μ F 35 V1 tantalio
C4: 1 μ F 35 V1 tantalio
C5: 1 μ F 35 V1 tantalio
C6: 22 pF ceramico
C7: 22 pF ceramico
C8: 1 μ F 35 V1 tantalio
C9: 220 μ F 35 V1 elett.

C10: 220 μ F 16 V1 elett.
C11: 220 μ F 16 V1 elett.
D1: 1N4007
D2: 1N4148
D3: 1N4148
D4: 1N4148
Q1: Quarzo 2 MHz
U1: MAX232

U2: PIC16C84 (MF226)
U3: 7805

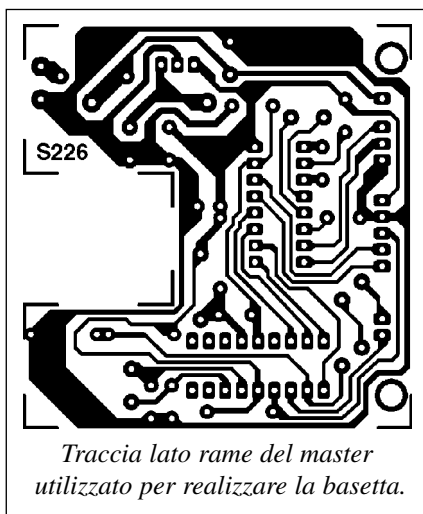
Varie:

- zoccolo 8+8 pin;
- zoccolo 9+9 pin;
- circuito stampato cod. S226

di giorni) vengono forniti altri due numeri, uno per trasmettere e ricevere dati e l'altro per i fax. Ovviamente per chiamare un modem GSM con SIM abilitata alla trasmissione dati è necessario comporre il numero relativo ai dati; chiamando gli altri due non si ottiene alcuna risposta. Analogamente

siano corrette. Dobbiamo ora occuparci della stazione base da installare in casa o in ufficio. L'hardware necessario è semplicemente composta da un modem in grado di lavorare a 9600 baud (qualsiasi modem, anche il più scalcinato lo è) e da un PC dotato di Windows 95. E' consigliabile utilizzare

programma necessario (denominato TGPS) è quello di comunicazione per effettuare la chiamata ed instaurare il collegamento. Insomma "il collegamento al terminale remoto" della situazione. Purtroppo, a differenza di questo programma che può restare "aperto" unitamente ad Internet, nel nostro caso



*Traccia lato rame del master
utilizzato per realizzare la basetta.*

ciò non è possibile e pertanto bisogna ricorrere ad un artificio per mantenere la comunicazione nel momento del passaggio da un programma all'altro. In altre parole col programma di collegamento è possibile instaurare la connessione col dispositivo remoto ma per lanciare il programma di gestione bisogna chiudere il primo programma in quanto la porta seriale non può essere condivisa. Durante questo breve intervallo la comunicazione si interrompe in quanto il modem non "vede" più la porta seriale del computer. Il trucco consiste nell'impiego di un cavo con soli tre fili di collegamento (TX, RX e massa). Le restanti linee di controllo vanno collegate tra loro nel seguente modo (porta seriale DB25 del computer): pin 4 (RTS) con pin 5 (CTS) ed ancora pin 6 (DSR), pin 8 (DCD) e pin 20 (DTR) connessi tra loro. Gli stessi ponticelli vanno effettuati anche sul connettore del modem. Se ci troviamo in presenza di portatili o modem con presa DB9, i ponticelli da effettuare riguardano i pin 7 e 8 ed i pin 1-4-6. Ricordiamo che nei connettori DB9 la

massa corrisponde al 5 anziché al 7. Conviene trasferire i due programmi (quello di comunicazione e quello di gestione) sul desktop; prima di effettuare la chiamata bisogna inserire nel programma di comunicazione i dati necessari. Cliccate col tasto destro del mouse sulla icona TGPS entrate nelle proprietà e quindi nel menu "Programma"; nella riga di comando, dopo il nome del programma inserite nell'ordine: spazio, prefisso telefonico del cellulare, virgola, numero telefonico, trattino, password (cinque caratteri), trattino ed infine la scritta com1 o com2 a seconda della porta utilizzata; confermate il tutto ed uscite. Per attivare la comunicazione, dal desktop fate doppio clic sull'icona TGPS ed a video comparirà una finestra la quale visualizzerà le varie fasi della procedura. Una dopo l'altra compariranno le seguenti scritte: "controllo modem", "inizio chiamata attendere prego", "connessione stabilita", "invio codice di sicurezza *****". Se per qualsiasi motivo il dispositivo remoto non risponde, a video compare la scritta "connessione fallita" ed il programma dopo 5 secondi termina automaticamente. Se invece tutto è OK a video compiono i dati forniti dal GPS (coordinate, orario, velocità eccetera). Anche in questo caso, tuttavia, dopo alcuni secondi il programma viene chiuso automaticamente pur essendo il modem ancora connesso grazie all'accorgimento hardware descritto in precedenza. Non resta dunque che fare doppio clic sul programma di georeferenziazione per visualizzare sulla cartina la posizione della vettura, il percorso, eccetera. Ricordiamo che tale programma è stato descritto dettagliatamente sul fascicolo di maggio 1998.

PER IL MATERIALE

Il circuito di controllo FT226 è disponibile in scatola di montaggio al prezzo di 110 mila lire. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, il micro-controllore già programmato, il contenitore metallico ed il software di comunicazione TGPS su dischetto. Il ricevitore Garmin GPS25 con la relativa antenna GA27 costa 588.000 lire mentre il connettore di ingresso/uscita costa 32.000 lire (consente di non effettuare saldature sul modulo ricevitore). Il modem GSM WM01 costa 1.300.000 lire mentre l'antenna GSM piatta (ANT/GSMP) costa 45.000 compreso il cavo ed il connettore. Il software di gestione delle cartografia (FUGPS/SW) è disponibile a 340.000 lire. Tutti i prezzi si intendono IVA compresa. Il materiale può essere richiesto alla ditta Futura Elettronica snc, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI) tel 0331/576139 fax 0331/578200. Presso la stessa ditta sono disponibili i seguenti sistemi già pronti per l'uso:

- **Unità remota completa di antenne GPS e GSM, ognuna con 2 metri di cavo;**
- **Stazione base fissa composta da un PC con i programmi di comunicazione e gestione cartografica, da un modem e dal cavo di collegamento;**
- **Stazione base portatile composta da un PC portatile con i programmi di comunicazione e gestione cartografica, da un modem GSM completo di cavi di collegamento, di contenitore metallico ed antenna. Quotazioni a richiesta.**

*L'unità remota
con le relative
antenne GPS e
GSM a
montaggio
ultimato.*



Nuovo indirizzo:

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

Elettronica In - giugno '98

UNA MINI-CAR ELETTRICA

La costruzione del telaio, il montaggio della parte elettromeccanica e della circuiteria di controllo dei motori per mettere insieme e far partire a razzo la piccola auto elettrica che abbiamo iniziato a descrivere nel fascicolo scorso.

a cura dell'Ing. Federico Lanzani

Nella precedente puntata ci eravamo lasciati dopo aver descritto sommariamente il progetto ed aver analizzato in dettaglio i circuiti elettronici di controllo, spiegando le nozioni fondamentali; passiamo ora alla parte pratica iniziando a descrivere le procedure di preparazione della scheda del regolatore PWM e di quella del simulatore di rumore del motore tradizionale. Successivamente ci occuperemo del cablaggio dell'intero impianto elettrico della vettura e quindi di come interconnettere i due stampati al connettore della chiave, alla batteria, ai motori. Per i circuiti sono stati previsti appositi stampati da realizzare preferibilmente per fotoincisione seguendo le due tracce illustrate in queste pagine in scala 1:1. Incise e forate le basette si procede al montaggio una ad una, seguendo questo ordine: prima le resistenze e i diodi al silicio (attenzione alla fascetta colorata: indica il catodo) quindi i trimmer e gli zoccoli per gli integrati, ed a seguire i condensatori,

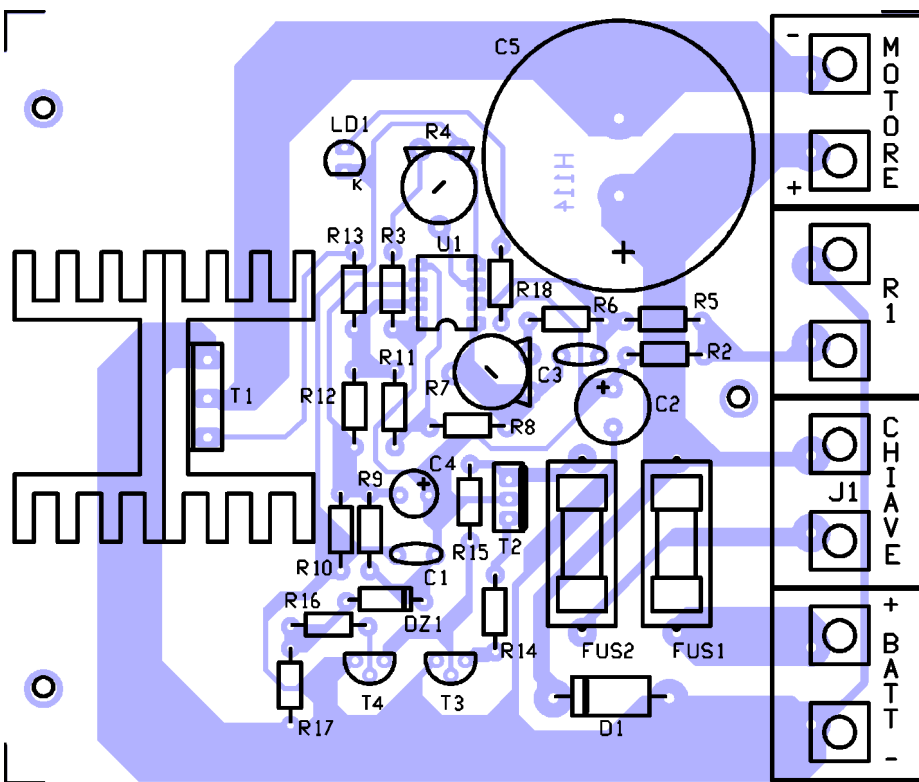
prestando attenzione per questi ultimi alla polarità degli elettrolitici. Procedendo si inseriscono e si saldano i transistor, avendo cura di posizionarli come indicato nel piano di cablaggio riportato in queste pagine: in particolare il mosfet del chopper va inserito con il lato metallico rivolto all'esterno dello stampato, mentre T1 e T2 del generatore di rumore vanno contrapposti, il primo con il lato scritto dalla parte del condensatore elettrolitico C5, l'altro con la parte metallica che guarda R11. Per quanto riguarda il chopper, dovete montare anche due portafusibili

5x20 da stampato, nei quali inserire i fusibili da 10A e 200

mA, entrambi ritardati; il mosfet richiede un radiatore di calore avente resistenza termica dell'ordine di $10\text{ }^{\circ}\text{C/W}$, che va fissato con una vite 3MA provvista di dado senza ricorrere ad alcun isolatore, interponendo magari uno strato di pasta al silicone per migliorare la dispersione. T1 e i due transistor del generatore di rumore non necessitano invece di alcun dissipatore. Per quanto riguarda il potenziometro dell'acceleratore, potete scegliere il tipo che preferite, anche uno slider, purché sia lineare: tutta-



piano di cablaggio del regolatore di velocità



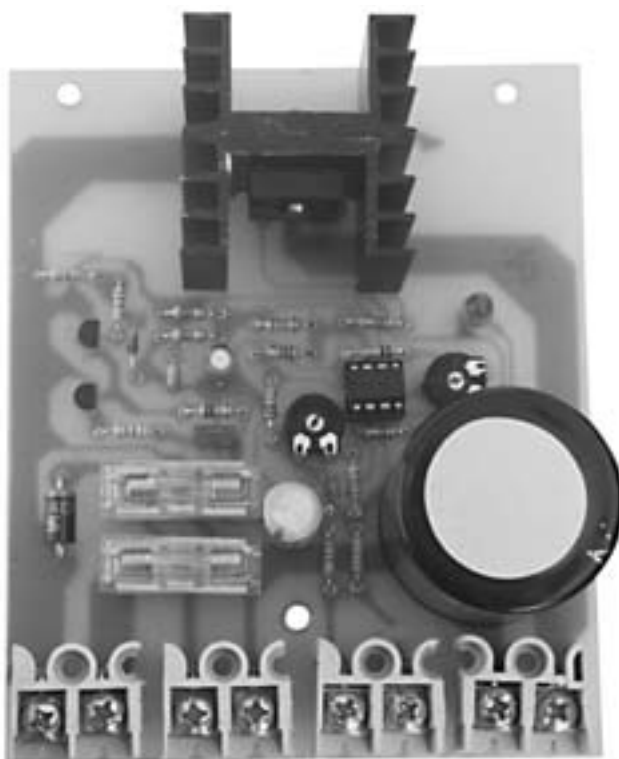
- R12:** 22 Kohm
R13: 270 Ohm
R14: 2,7 Kohm
R15: 10 Kohm
R16: 270 Ohm
R17: 270 Ohm
R18: 1 Kohm
C1: 100 nF multistrato
C2: 1000 µF 25VL elettrolitico
C3: 220 nF multistrato
C4: 1 µF 25VL elettrolitico
C5: 4700 µF 100VL elettrolitico
D1: 1N5408
U1: LM358
T1: Mosfet STH80N06
T2: BD140 transistor PNP
T3: BC547B transistor NPN
T4: BC547B transistor NPN
DZ1: Zener 12V 1/2W
LD1: Led rosso 5 mm.
J1: Chiave
FUS1: Fusibile 10 A
FUS2: Fusibile 200 mA

COMPONENTI

- R1:** Potenziometro 300 Ohm (vedi testo)
R2: 2,7 Kohm
R3: 100 Kohm
R4: Trimmer min. MO 22 Kohm
R5: 6,8 Kohm
R6: 6,8 Kohm
R7: Trimmer min. MO 1 Mohm
R8: 10 Kohm
R9: 1 Mohm
R10: 1 Mohm
R11: 1 Mohm

Varie:

- zoccolo 4 + 4;
- morsettiere 2 poli passo 10 mm. (4 pz.);
- Portafusibili da CS. (2 pz.);
- Dissipatori ML33 (2 pz.);
- stampato cod. H114.



In queste pagine sono raffigurati i circuiti necessari alla realizzazione dell'auto elettrica: qui di fianco il regolatore di velocità (chopper) e nel riquadro a destra il generatore di rumore. Come si vede nelle fotografie, i nostri prototipi sono perfettamente uguali ai disegni.

via per ragioni pratiche vedrete che è meglio quello rotativo, che ben si presta ad essere azionato da un leveraggio e ad essere riposto a riposo con una piccola molla elicoidale. La cisa ottimale sarebbe usarne uno del tipo a filo, da 300 ohm, ma non trovandolo potrete sce-

glierne uno tradizionale da 470 ohm. Per le connessioni conviene fare uso di morsettiere che agevoleranno il cablaggio del tutto: sulla basetta del generatore di rumore potete montare le solite a passo 5 mm per stampato, mentre su quella del regolatore è necessario ricor-

rere al tipo di maggiore portata, che ha le viti in alto. Le relative saldature andranno fatte stagnando abbondantemente i terminali, soprattutto quelle per il motore, la batteria, e la chiave. Sistemato il tutto inserite gli integrati nei rispettivi zoccoli, badando di posi-

zionarli con le tacche di riferimento orientate come nella disposizione componenti. Controllato il tutto potete pensare alla taratura ed alla messa a punto dei circuiti.

LA TARATURA

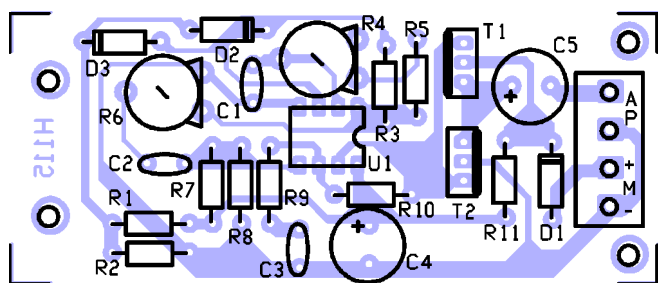
Per prima cosa dovete regolare il circuito del PWM, ed allo scopo occorre procurarsi una batteria di pile che dia 24 volt, oppure due accumulatori al piombo (anche piombo-gel) da 12V posti in serie: collegate gli estremi positivo e negativo, con fili di qualunque sezione, ai punti + e - BATT della basetta aiutandovi con le morsettiere (il circuito deve stare su un piano isolato) quindi prendete un tester disposto alla misura di tensioni in continua con fondo-scala di 20 volt circa, e ponetene a massa il puntale negativo; con il positivo andate a leggere la tensione di alimentazione dell'U1 (piedino 8) quindi ponete il puntale all'uscita dell'operazionale U1a (pin 1 dell'U1). Ruotate completamente verso massa il cursore dell'R1 e regolate il trimmer R4 in



del tester, sempre all'uscita dell'U1a: deve dare circa zero volt; se non è così agite sul cursore dell'R7 fino a raggiungere lo scopo, fermo restando che così cambierete il guadagno dell'operazionale e dovreste ritoccare R4. Perciò tornate con il cursore dell'R1 tutto verso massa e verificate che la tensione

della vernice, ad evitare che possano muoversi per le vibrazioni una volta montata la scheda sull'automobile. Una regolazione più precisa si può ottenere facendo ricorso ad un oscilloscopio, la cui sonda va collegata da un capo a massa e dall'altro all'uscita dell'U1b (piedino 7) dopo aver regola-

il generatore di rumore in pratica



COMPONENTI

R1: 6,8 Kohm
R2: 6,8 Kohm
R3: 560 Kohm
R4: Trimmer min. MO 100 Kohm
R5: 22 Kohm
R6: Trimmer min. MO 22 Kohm
R7: 6,8 Kohm
R8: 6,8 Kohm
R9: 6,8 Kohm
R10: 10 Kohm
R11: 270 Ohm
C1: 470 nF p.so 5 mm.

C2: 100 nF multistrato
C3: 100 nF multistrato
C4: 220 µF 25VL elettrolitico
C5: 100 µF 25VL elettrolitico
D1: 1N4002
D2: 1N4148
D3: 1N4148
U1: MC1458

T1: BD139 transistor NPN
T2: BD140 transistor PNP
AP: Altoparlante 4/16 Ohm

Varie:

- zoccolo 4 + 4;
- morsettiere 2 poli (2 pz.);
- stampato cod. H115.

modo da ottenere una tensione pari a metà di quella precedentemente letta (ovvero quella di alimentazione) ovvero allo stesso valore rilevabile ai capi della resistenza R10. Portate quindi il cursore del potenziometro verso l'estremo opposto e leggete l'indicazione

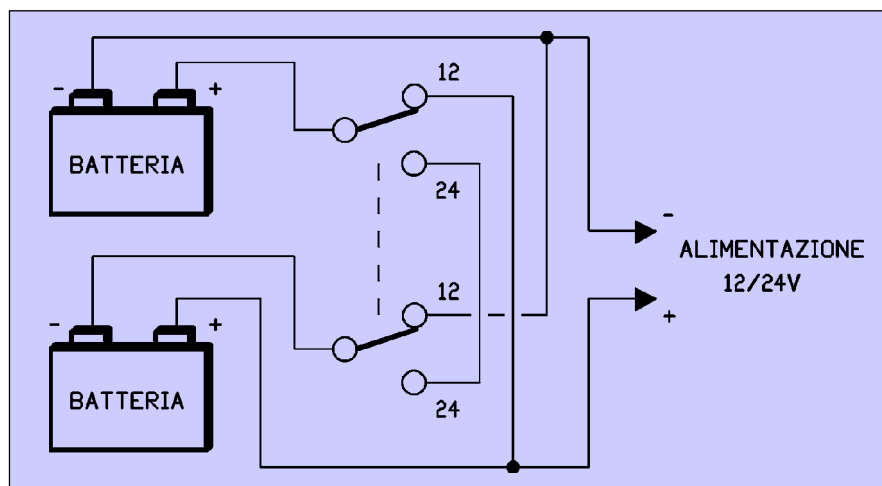
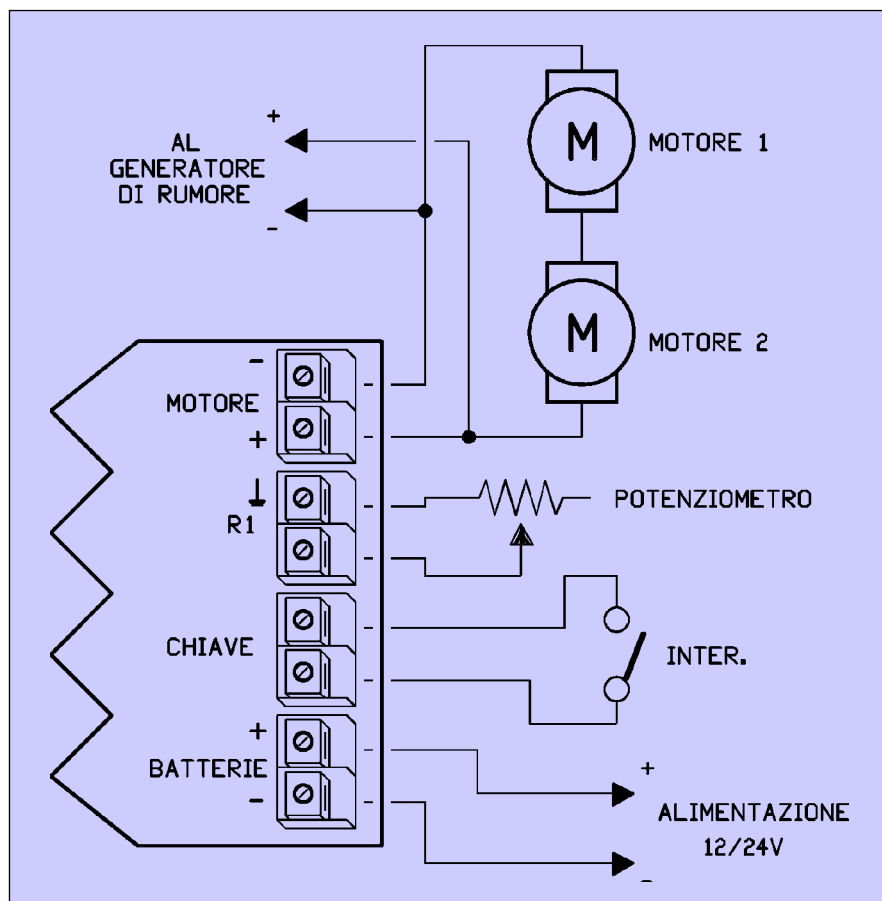
uscite dal solito U1a sia ancora metà di quella al piedino 8; in caso contrario ritocate R4. Spostatevi ancora dall'altro estremo dell'R1 e controllate che vi siano circa 0 volt al pin 1 dell'U1. Finite le regolazioni è necessario bloccare i trimmer con ceralacca o con

to la sensibilità a circa 5V/div. Portando il cursore del P1 tutto verso massa verranno visualizzati impulsi di larghezza notevole (duty-cycle di circa il 50%) mentre dal capo opposto lo schermo dell'oscilloscopio deve visualizzare sottili spikes intervallati da lun-

ghe pause. Ad ogni modo vedrete che nella pratica la regolazione migliore va fatta sul campo, dato che ogni motore ha le sue caratteristiche, e il minimo ed il massimo duty-cycle sono da impostare in funzione di esse. Sappiate comunque che R4 regola la polarizzazione dell'astabile, e che portandone il cursore verso il positivo si alza il riferimento e perciò il valore medio ed il duty-cycle all'uscita dell'U1b (piedino 7) mentre, al contrario, portandolo verso massa il riferimento massimo viene ridotto, e di conseguenza la larghezza limite degli impulsi di controllo. Il trimmer R7 regola invece il guadagno dell'amplificatore di errore, quindi serve per compensare le differenze tra massimo e minimo duty-cycle, ovvero per ampliare o restringere la scala di valori e di velocità ottenibili. Quanto al generatore di rumore, non c'è molto da tarare: collegate all'uscita AP un altoparlante generico da 8 ohm e 4÷6 watt di potenza, quindi se volete potete regolare la frequenza a riposo corrispondente al minimo del motore, in modo che al massimo regime di giri si senta un suono accettabile e realistico; con R6 si può invece impostare il livello sonoro adattandolo alle proprie esigenze, nonché all'altoparlante collegato. Una volta che avete realizzato i due circuiti elettrici e dopo averli tarati come descritto poc'anzi, preparatevi alla parte più pratica, e certo più entusiasmante, perché vedremo subito come si mette in strada la nostra auto elettrica. Sistemata l'elettronica occorre pensare prima di tutto alla meccanica, ovvero al telaio del veicolo, altrimenti su che cosa si può fare il cablaggio? Allo scopo possiamo consigliare almeno due differenti soluzioni: quella più semplice consiste nel procurarsi un'automobilina a pedali che andrà modificata asportando appunto i pedali e lasciando l'assale posteriore com'è; va bene quindi l'avantreno e il relativo impianto sterzante; sul davanti dovrete solo aggiungere una staffa per reggere il leveraggio del potenziometro dell'acceleratore ed il relativo pedale di comando, mentre dietro dovrete agganciare i due motori elettrici cercando di tensionarli, e dopo aver fissato alle ruote posteriori un paio di pulegge di diametro adeguato. L'alternativa alla modifica di un telaio

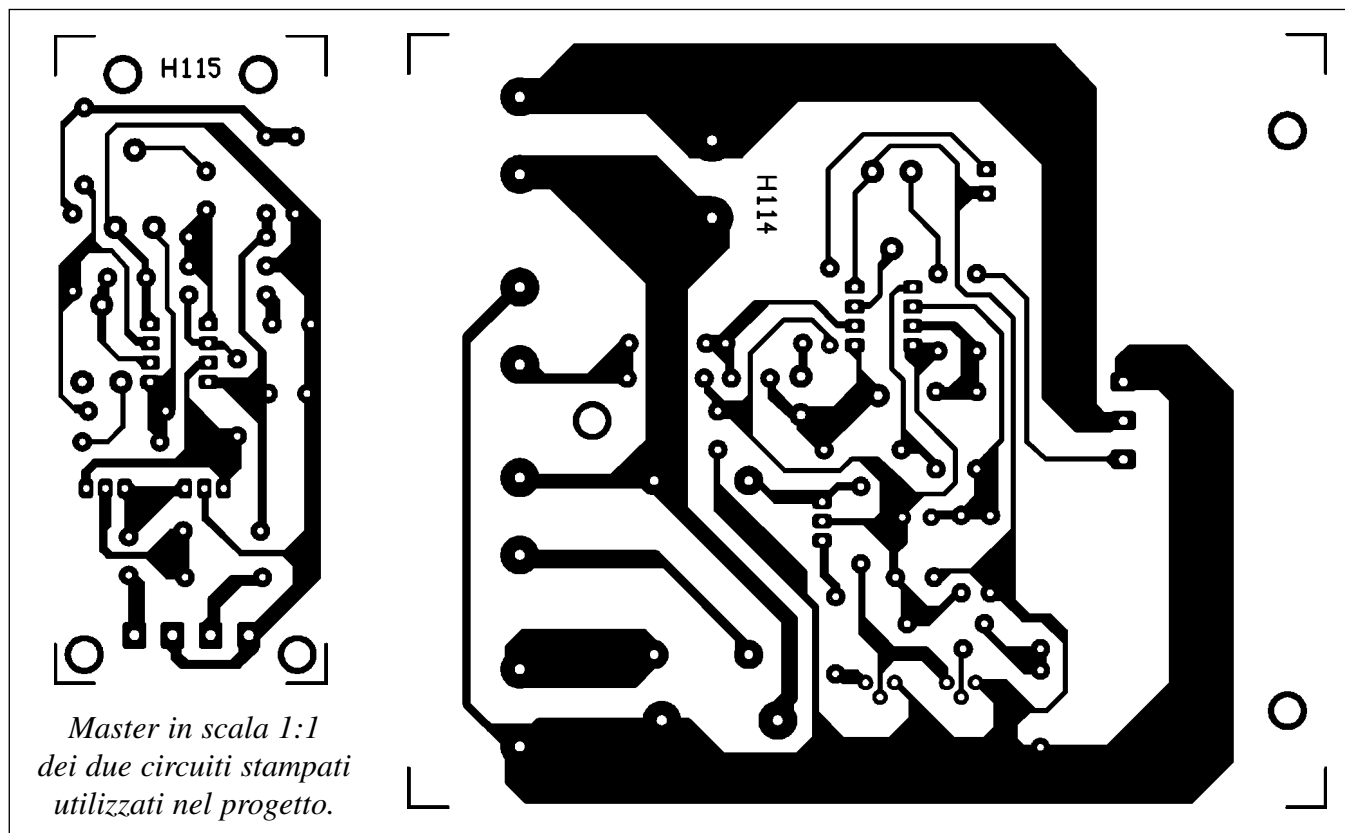
esistente è prepararne uno ex-novo, utilizzando dei tubi in alluminio di sezione quadrata e altri particolari di metallo, meglio se d'alluminio, così da alleggerire

del nostro progetto. Il piano di cablaggio generale comprendente il regolatore PWM, il simulatore di rumore, i motori (da collegare in serie tra loro)

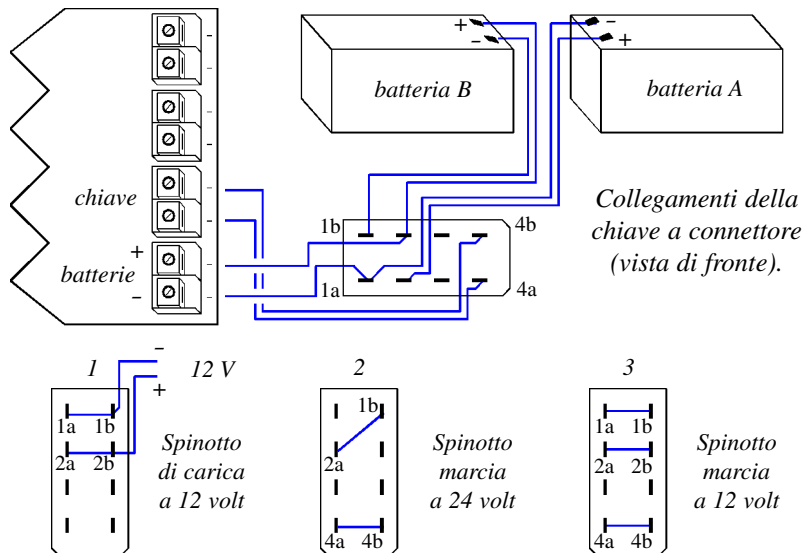


gerire il più possibile la mini-vettura. In questo caso si ha la possibilità di plasmare la vettura in base alle proprie esigenze, fermo restando che non dovrete realizzare un carro armato, altrimenti non riuscirete a farlo muovere. Ma procediamo con ordine e vediamo innanzitutto il cablaggio dell'impianto elettrico che rappresenta il cuore

ed il pannello dei connettori, è rappresentato dettagliatamente nel disegno di queste pagine: utilizzate fili di rame isolati della sezione di 2,5 mmq per le connessioni tra motori e chopper, e per quelle tra connettore-chiave e batteria. Per la parte di chiave di accensione, per il potenziometro dell'acceleratore e per il collegamento con il circuito genera-



la chiave di accensione e di carica



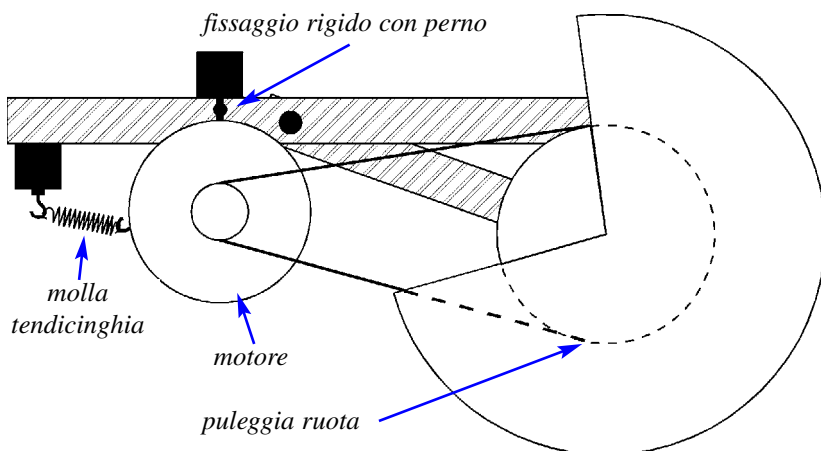
Le tre possibili configurazioni della chiave (vista lato collegamenti).

tore di rumore, vanno bene cavi della sezione di 0,5 mmq o simile, perché devono portare correnti irrisorie. Ad ogni modo prevedete un alloggiamento per le batterie, che devono stare ben ferme, quindi un piano di fissaggio per i due circuiti stampati, che consigliamo di bloccare con viti e colonnine in materiale plastico. Il tutto va connesso

opportunamente con un connettore multifunzione (es. DIN41622) femmina a 8 poli da fissare posteriormente e comunque su un pannello o staffa nel posto più comodo per riuscire a collegare il cavo di carica o il connettore maschio che funge da chiave di avviamento e marcia. Per il cablaggio della femmina da pannello rammentate che i

poli 1a ed 2a vanno collegati rispettivamente al negativo ed al positivo della prima batteria, mentre 1b e 2b vanno al - ed al + dell'altro accumulatore; la fila 3 va lasciata sconnessa, mentre 4a e 4b vanno collegati ciascuno con un filo ad uno dei contatti S1 della scheda del regolatore. Allo stesso circuito bisogna collegare con altri due spezzoni di filo, sempre da 2,5 mmq, il polo 1a (negativo di una delle batterie) al -, ed il 2b (positivo dell'altra batteria) al +, in modo da predisporre il tutto per prendere l'alimentazione. Occorre quindi procurarsi tre connettori maschi del tipo adatto alla femmina (DIN41622) con relativi gusci da cablare internamente secondo i tre schemi illustrati in queste pagine, e comunque così: 1) spinotto ricarica; unire 1a ed 1b con un filo che va al negativo del caricatore, quindi con un altro filo i poli 2a e 2b, portandoli poi al positivo della caricabatteria; 2) spina velocità ridotta; unire 4a e 4b con uno spezzone di filo, e fare lo stesso con 1b e 2a; 3) spina velocità ordinaria; unire i soliti 4a e 4b, quindi ponticellare 1a ed 1b, e 2a con 2b. Notate che nel primo caso la spina mette in parallelo le batterie per poterle caricare con un alimentatore da 12÷13 volt, ovvero con un apposito

fig.1 - posizionamento del motore



PER IL MATERIALE

Tutti i componenti elettronici utilizzati in questo progetto sono facilmente reperibili sul mercato. Per i due motori che garantiscono la trazione consigliamo, come specificato nell'articolo, di utilizzare i motori elettrici delle elettroventole dei radiatori auto reperibili sia nuovi (presso i rivenditori di autoaccessori) che usati presso qualche sfasciacarrozze.

caricabatteria per macchine; in questo caso vedete che le due batterie sono collegate tra loro ed al caricatore, mentre sono staccate dal circuito del regolatore PWM. La spina per la velocità ridotta ha invece un ponticello tra 4a e 4b per alimentare il regolatore PWM (S1) e le connessioni per mettere in parallelo le due batterie in modo da avere 12 volt sulla serie di motori, così da ottenere la velocità ridotta. Invece la spina per la velocità ordinaria ha il solito ponte tra 4a e 4b, per accendere il chopper, ma con le proprie connessioni mette in serie le due batterie dando al circuito ed alla serie-motori 24 volt. Bene, visto il cablaggio vediamo adesso che motori usare: l'autore del progetto ha montato due di quelli usati per le elettroventole dei radiatori delle vecchie FIAT 128 e FIAT 850, facilmente reperibili presso i rottamai di auto: si tratta di motorini a 12 volt che differiscono per marca e prestazioni: quello della 128 è solitamente BOSCH ed assorbe a riposo 900 mA, con una velo-

cità di rotazione a vuoto massima di 3000 giri/min. L'altro è invece Magneti Marelli, e tipicamente ha un regime di giri a vuoto dell'ordine di 5000÷6000 giri/min, assorbendo a riposo intorno a 1,5 ampère. In entrambi i casi la potenza sviluppata è più che sufficiente per muovere ciascuna ruota.

LA PARTE MECCANICA

Per la trasmissione ogni ruota deve essere dotata di una puleggia e lo stesso dicasi per l'alberino di ogni motore: usando il tipo per FIAT 128, più lento, il rapporto tra i due diametri deve essere circa 12/100: in pratica il diametro della puleggia motrice deve essere circa uguale ad 1/8 di quello della puleggia sulla ruota; impiegando il motorino dell'elettroventola della 850 occorre invece un rapporto diverso, cioè 7/100, il che significa che il diametro della puleggia motrice deve essere 1/16 di quello della puleggia alla

ruota. La cinghia da usare va scelta in base alla distanza tra l'albero e l'asse della ruota, ma comunque può essere adattata fissando ogni motore su un lato con squadrette ed una vite lunga con dado, e lasciandolo tendere dall'altro mediante una molla fissata ad esso ed al telaio, longitudinalmente, mediante un bullone da 4 o 5 mm di diametro, oppure usando un gancio ad avvitare (fig.1). Come pulegge delle ruote è possibile usare anche dei coperchi di barattoli metallici, tanto non devono reggere grandi sforzi; le cinghie invece possono essere lisce o, meglio, dentate: in questo modo garantiscono un minimo di slittamento (essendo lisce le superfici delle pulegge) utile per ottenere partenze meno brusche.

Il fissaggio delle ruote, sia anteriori che posteriori, può essere ottenuto usando delle squadrette in acciaio delle dimensioni di circa 60x60 o 70x70 mm, nei limiti permessi dalle pulegge: usando rotelle già provviste di mozzo filettato

fig.2 - fissaggio delle ruote

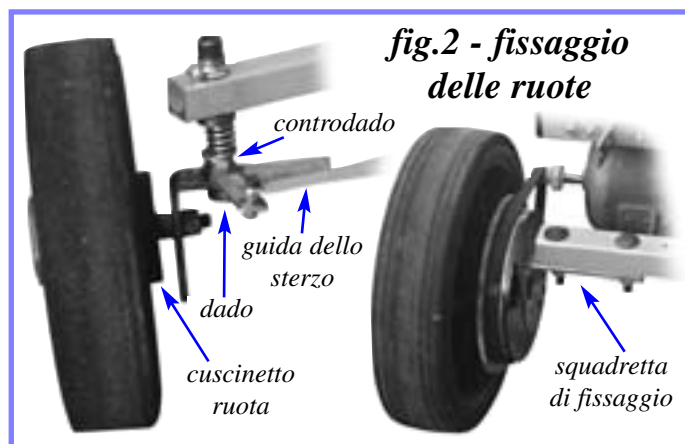
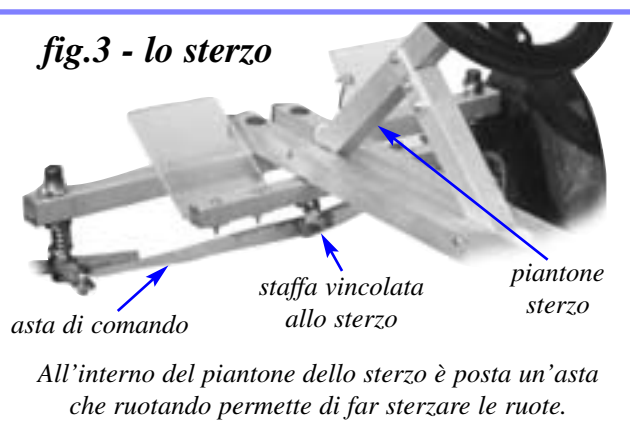


fig.3 - lo sterzo



basta stringere le squadrette ad esse con un dado, facendo in modo che la parte che dovrà girare non tocchi con-

ne dello sterzo, ovvero fino a che questo non abbia gioco in verticale. Ingrassate tutte le parti che dovranno

cm, unite insieme con bulloni ed eventuali distanziali: anteriormente fisserete trasversalmente una terza barra con i

fig.4 - l'acceleratore

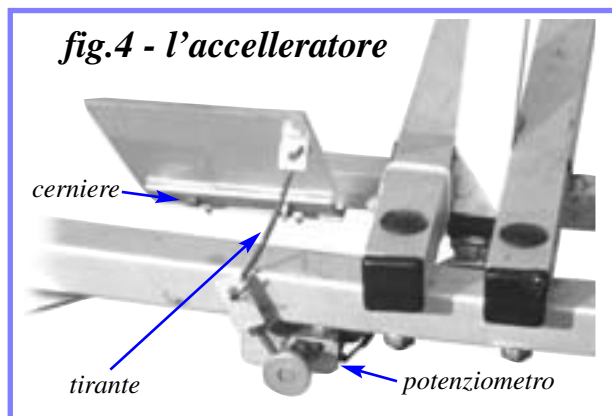
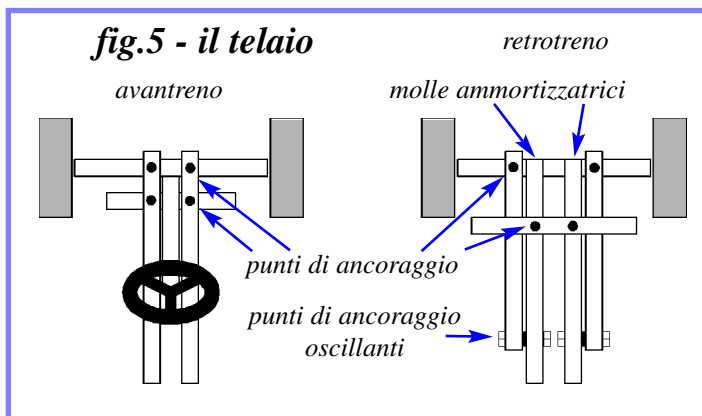


fig.5 - il telaio



tro quella fissa. Nel caso delle ruote posteriori l'altra parte della squadretta si fissa in alto sul telaio, mentre anteriormente l'aggancio deve prevedere la possibilità di girare entro un certo raggio (fig. 2). Per lo sterzo (fig. 3) conviene prendere una barra a sezione quadrata cava internamente, delle dimensioni di 20x20 mm, da fissare al telaio inclinata come meglio credete, usando magari delle aste avvitate ad essa con viti o bulloni passanti da 3 o 4 MA. All'interno della barra fate passare un'asta cilindrica filettata agli estremi, in testa alla quale dovrete stringere con dado e controdado un volantino interponendo una rondella con foro interno del diametro di poco maggiore di quello dell'asta stessa: come sterzo va bene quello di un'automobile giocattolo o quello di un carrellino o ancora uno di quei volantini usati per chiudere o aprire grandi rubinetti. In fondo, presa la giusta misura, interponete una rondella simile a quella di testa e stringete con un altro dado fino a bloccare il pianto-

girare, e comunque tutti i perni, le boccole e le spine usate per reggere le varie parti, in modo da limitarne l'usura. Per completare il sistema sterzante prendete un'asta di alluminio, facilmente deformabile, e praticate un foro in centro, quindi stringete una seconda asta, più corta, con un dado al fondo del piantone; forate quest'ultima all'estremo, e fissatela con una vite alla prima, in modo che restino vincolate e che ruotando il volante la stessa si sposti lateralmente. Infine tagliate altri due pezzi di barra piatta e stringeteli alle squadrette delle ruote anteriori sulla parte alta, quella che va nel bullone di fissaggio al telaio; teneteli paralleli alle ruote e forateli in fondo, quindi avvitateli con il solito sistema a dado e controdado all'asta lunga trasversale, quella collegata al comando del piantone (vedere fig. 3).

Il telaio di base può essere fatto secondo lo schema a doppia T, usando due barre di alluminio quadre e cave da 20x20 o 25x25 mm, lunghe circa 75

soliti bulloni (da 6 mm di diametro) per reggere l'avantreno. Dietro potete scegliere tra diverse soluzioni: la più comoda è una quarta barra trasversale identica all'anteriore, fatta come le due principali, fissata rigidamente mediante i soliti bulloni; quella più confortevole è invece fare un telaio ausiliario a forma di T (da fissare in modo che risulti oscillante) sul quale stringere poi le ruote.

In pratica la "gamba" della T si forava verso l'estremo, quindi si fa lo stesso con le due longitudinali del telaio di base e si infila un bullone lungo, stretto con dado e controdado in modo da tenere sù il tutto (fig. 5). Questo è quanto, poi le fotografie del prototipo e la vostra fantasia faranno il resto: non preoccupatevi di fare tutto perfetto al primo colpo: qualche errore all'inizio vi darà lo spunto per scoprire e vedere da vicino ogni dettaglio, e per affinare la tecnica costruttiva della vostra piccola auto. Non ci resta quindi altro che augurarvi buon divertimento.

RM ELETTRONICA SAS

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

rivenditore autorizzato:

**FUTURA
ELETTRONICA**

**NUOVA
ELETTRONICA**

G.P.E.

Else Kit

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

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

APRICANCELLO

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

FT503K Euro 240,00



TELECONTROLLO

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

FT512K Euro 255,00

TELEALLARME A DUE INGRESSI

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

FT518K Euro 215,00



CONTROLLO REMOTO

2 CANALI CON TONI DTMF

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

FT575K Euro 240,00

ASCOLTO AMBIENTALE

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

FT507K Euro 280,00



MICROSPIA TELEFONICA

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

FT556K Euro 245,00

COMMUTATORE TELEFONICO

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

FT565K Euro 255,00



**FUTURA
ELETTRONICA**

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

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

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

G
S
M

S
O
L
U
T
I
O
N
S

Corso di programmazione per microcontrollori PIC

Impariamo a programmare con la famiglia di microcontrollori PIC della Microchip, caratterizzata da una grande flessibilità d'uso e da un'estrema semplicità di impiego grazie alla disponibilità di uno Starter Kit a basso costo, di un ambiente di sviluppo software evoluto e di una vasta e completa libreria di programmi collaudati e pronti all'uso. Decima puntata.

di Roberto Nogarotto



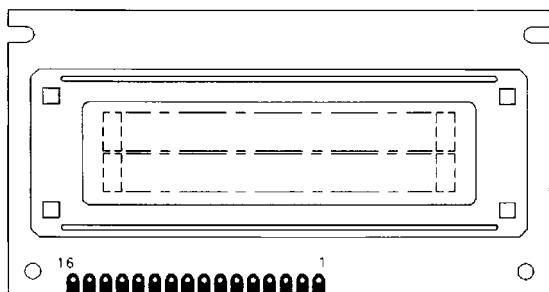
Idisplay a cristalli liquidi (LCD) di tipo alfanumerico, ovvero adatti a visualizzare sia cifre che numeri, sono oggi sempre più diffusi e trovano impiego in moltissime applicazioni, ciò grazie sia alla disponibilità sul mercato di nuovi modelli a prezzi alla portata di chiunque sia al fatto che i display LCD di nuova concezione vengono forniti completi di driver di interfaccia in grado di pilotare autonomamente l'LCD partendo da semplici comandi ricevuti in formato digitale. Quando un display LCD alfanumerico dispone dei driver di interfaccia viene semplicisticamente definito "intel-

ligente". Nonostante l'aggettivo che li contraddistingue, i display intelligenti richiedono quasi sempre l'interfacciamento ad un dispositivo a microcontrollore in grado di gestire i vari segnali che essi richiedono. In questa puntata del Corso, vedremo quindi come funzionano questi tipi di display e nello specifico come gestirli utilizzando un microcontrollore della famiglia PIC. Come al solito, utilizziamo come hardware di riferimento la demo-board presentata nella settima puntata del Corso che implementa appunto un display intelligente tipo CDL4162 da 16 caratteri per 2 righe. Illustreremo

il display LCD utilizzato

Caratteristiche tecniche

Tensione di Alimentazione	V _{DD}	minima 4,75V tipica 5,0V massima 5,25V
Tensione di ingresso livello alto	V _{IH}	minima 2,2V V _{DD}
Tensione di ingresso livello basso	V _{IL}	minima 0V massima 0,6V
Temperatura di funzionamento	T _{opr}	da 0° a 50° C



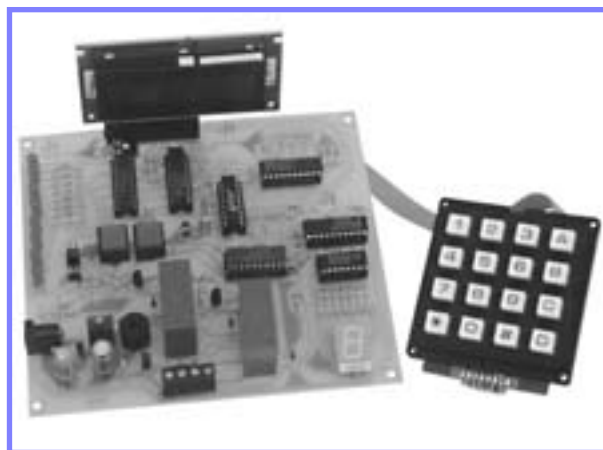
PIN NOME FUNZIONE

1	BL+	Retroilluminazione (+)
2	BL-	Retroilluminazione (-)
3	GND	Alimentazione (0V)
4	Vdd	Alimentazione (5V)
5	V0	Drive LCD
6	RS	Alto - Seleziona ingresso istruzioni Basso - Seleziona ingresso dati
7	R/W	Alto - Lettura dati Basso - Scrittura dati
8	E	Segnale di abilitazione
9	DB0	Bus dati bit 0
10	DB1	Bus dati bit 1
11	DB2	Bus dati bit 2
12	DB3	Bus dati bit 3
13	DB4	Bus dati bit 4
14	DB5	Bus dati bit 5
15	DB6	Bus dati bit 6
16	DB7	Bus dati bit 7

SELEZIONE DEI REGISTRI

RS	R/W	OPERAZIONE
0	0	Scrive operazioni interne
0	1	Legge il flag di occupato (DB7) e indirizza il counter (DB0 ÷ D6)
1	0	Scrive operazioni interne (da DR a DD oppure CG RAM)
1	1	Legge operazioni interne (da DR oppure CG RAM a DD)

quindi un programma adatto alla gestione di tale display rammentando però che le tecniche di programmazione che andremo ad acquisire sono valide per qualsiasi altro tipo di display purché alfanumerico. Come già accennato, il nostro display dispone di un certo numero di linee per la comunicazione con i sistemi esterni (per la precisione, queste linee sono 11), oltre ad alcune linee necessarie per l'alimentazione e per la regolazione del contrasto. Delle 11 linee di comunicazione, i dati veri e propri viaggiano sulle 8 linee siglate DB0 ÷ DB7: nel caso la parola venga inviata in formato ad 8 bit, il bit di peso 0 andrà presentato sulla linea DB0, quello di peso 1 sulla linea DB1 e così via; gli stessi pesi valgono ovviamente anche per i dati letti dal display a patto che questo sia stato preventivamente inizializzato per lavorare con parole da 8 bit. Vi è poi una linea denominata R/W

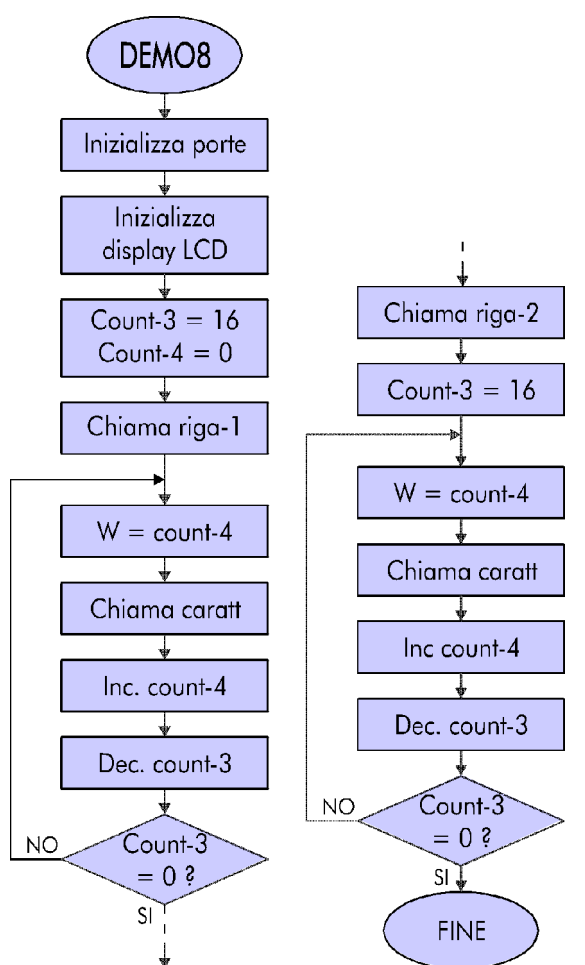


(Read/Write) che ci permette di scrivere dei dati sul display oppure di leggere dei dati dal display; una linea denominata RS che ci permette di far sapere al display se stiamo inviandogli dei dati o delle istruzioni (quale ad esempio lo spostamento del cursore) ed una linea denominata E di abilitazione. Prima di poter utilizzare il display inviandogli dei caratteri da visualizzare, occorre inizializzare lo stesso attraverso una procedura ben definita, senza la quale diventa impossibile far visualizzare qualunque cosa al display. Prima di spiegare le operazioni di inizializzazione, vediamo come funziona la logica di controllo implementata tenendo presente che ogni display LCD dispone internamente di una memoria di impostazione dei caratteri denominata CG RAM e di una memoria dati denominata DD RAM. Per i display a due righe, la DD RAM è allocata agli indirizzi che vanno da 00 a 0F esadecimale e da 40 a 4F sempre esadecimale; i caratteri scritti in queste 32 celle di memoria sono quelli che vengono effettivamente visualizzati sul display. Quindi per poter scrivere qualcosa sul display è sufficiente inserire dei dati in queste specifiche locazioni; quando si vuole scrivere una intera riga del display è sufficiente indirizzare il cursore alla prima cella della riga ed inviare i dati, in questo modo, ad ogni invio di un carattere, il cursore viene automaticamente posizionato alla cella successiva. Occorre ora ricordare che il display è un dispositivo abbastanza lento e per questo motivo,

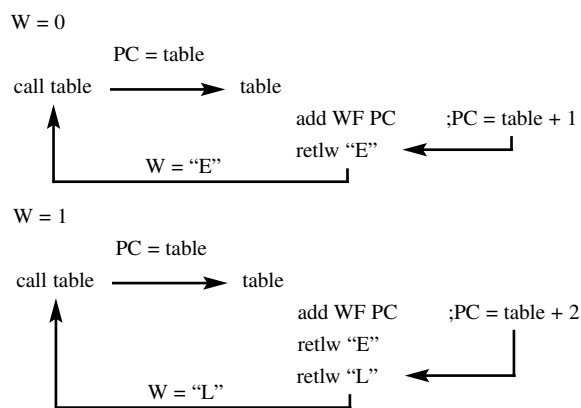
il set di istruzioni dei display LCD intelligenti

Instruction	Code										Description	Execution Time (max) (when fcp or fosc is 250 kHz)
	RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0		
Clear Display	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Clears entire display	1.64ms
Return Home	0	0	0	0	0	0	0	0	1	*	Moves cursor to first position. DD RAM contents remain unchanged.	1.64ms
Entry Mode Set	0	0	0	0	0	0	0	1	I / D	S	Sets cursor move direction and specifies shift of display. These operations are performed during write and read.	40us
Display On/Off Control	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B	Sets display (D) ON/OFF, cursor ON/OFF (C), and blinking ON/OFF (B).	40us
Cursor or Display Shift	0	0	0	0	0	1	S / C	R / L	*	*	Shifts display or moves cursor (S/C) and sets Displayed to shift RIGHT/LEFT (R/L)	40us
Function Set	0	0	0	0	1	DL	N	F	*	*	Sets 8-bit/4-bit interface (DL), no. of lines displayed (N) and character font (F).	40us
Set CG RAM Address	0	0	0	1	ACG					Sets CG RAM address. CG RAM data is sent and received after setting.		40us
Set DD RAM Address	0	0	1	ADD					Sets DD RAM address. DD RAM data is sent and received after this setting.		40us	
Read Busy Flag & Address	0	1	BF	AC					Reads Busy flag (BF) indicating internal operation is being performed. Reads address counter contents.		0 us	
Write Data	1	0	Write Data					Writes data into DD RAM or CG RAM.		40us		
Read Data from CG or DD RAM	0	1	Read Data					Reads data from DD RAM or CG RAM.		40us		
	I / D = 1: Increment I / D = 0: Decrement S = 1: Accompanies display shift S / C = 1: Display shift S / C = 0: Cursor move R / L = 1: shift to the right R / L = 0: shift to the left DL = 1: 8 bits DL = 0: 4 bits N = 1: 2 lines N = 0: 1 line F = 1: 5 x 10 dots F = 0: 5 x 7 dots BF = 1: Internally operating BF = 0: Can accept instruction										DD RAM: Display data RAM CG RAM: Character generator RAM ACG: CG RAM address ADD: DD RAM address : Corresponds to cursor address AC: Address counter used for both DD and CG RAM address. * Don't care	

Prima di poter utilizzare il display LCD per la visualizzazione di qualsiasi dato occorre inviare allo stesso una serie di comandi di inizializzazione in grado di settare il display al modo di funzionamento desiderato. A tale scopo, occorre fare riferimento alla tabella riportata in questo box che indica per ogni possibile comando il valore logico del Data Bus e delle linee di controllo RS e R/W.



Sopra, il diagramma di flusso del programma DEMO8 in grado di visualizzare sul display della demoboard due righe di testo da 16 caratteri ciascuna. Il programma dopo aver inizializzato il display provvede a posizionare il cursore dello stesso sulla prima riga e ad invocare la routine CARAT per 16 volte; quest'ultima consente di visualizzare il carattere memorizzato nella locazione indicata dal registro W, utilizzando per l'indirizzamento della memoria il Program Counter (si noti il diagramma sotto riportato). A questo punto, il programma posiziona il cursore del display sulla seconda riga e richiama nuovamente la routine CARAT per altre 16 volte.



nel programma che abbiamo realizzato, viene spesso inserita una routine di ritardo che permette di "rallentare" il flusso dei dati da visualizzare. Nella demoboard, per poter utilizzare il display è necessario chiudere JP2, abilitando in questo modo i due buffer che pilotano il display. Tutta la porta B del PIC viene utilizzata per pilotare il bus dati DB0 ÷ DB7 mentre la porta A viene utilizzata per pilotare le linee E, R/W ed RS. Vediamo a questo punto il nostro programma dimostrativo (DEMO8.ASM) di cui riportiamo in queste pagine sia il listato che il relativo diagramma di flusso. Dopo aver inizializzato le due porte come uscite, vi è la parte relativa alla inizializzazione del display. Innanzitutto viene posta a 0 la linea R/W (BCF PORT_A,R_W) in quanto il display verrà sempre utilizzato in scrittura. Viene poi posta a zero anche la linea RS perché quelle che stiamo inviando al display nell'inizializzazione sono delle istruzioni e non dei dati da visualizzare. Vengono a questo punto inviate una serie di istruzioni il cui significato può essere dedotto dalla tabella riportata in queste pagine che illustra il set di istruzioni dei display LCD. E' da notare che ogni volta che viene posta sulla porta B del micro una certa istruzione viene poi fatta acquisire dal display attraverso un impulso sul piedino E; tale impulso si ottiene con le due istruzioni BSF PORT_A,E e con la successiva BCF PORT_A,E che provvedono ad alzare e poi ad abbassare la linea E. Dopo aver inizializzato il display, si è pronti per scrivere le due righe; per fare questa operazione si è suddiviso il programma in diverse subroutine, che abbiamo denominato RIGA_1, RIGA_2 e CARATT. Le prime due routine servono per posizionare il cursore all'inizio della prima riga e all'inizio della seconda, mentre la routine CARATT consente di scrivere un carattere prelevato da una tabella che si trova nel punto di programma contraddistinto dall'etichetta TABLE e, come si può facilmente intuire vedendo il programma, è la tabella nella quale si pone la scritta che si vuole visualizzare.

Vediamo ora il funzionamento delle due routine RIGA_1 e RIGA_2 tenendo presente che concettualmente sono del tutto simili fra di loro: abbassano la linea RS per dire al display che si sta inviando un comando, e trasmettono quindi il comando che permette di posizionare il cursore all'inizio della prima o della seconda riga. La routine CARATT richiama la routine TABLE attraverso l'istruzione CALL e pone poi il contenuto del registro W sulla porta B, inviandolo quindi al display per la visualizzazione. L'istruzione CALL che, come sappiamo, serve per eseguire una subroutine, carica nel Program Counter l'indirizzo dell'etichetta TABLE. Il programma prosegue quindi da questa locazione. Alla TABLE viene sommato il contenuto del Program Counter con il registro W, ed il risultato viene posto nel Program Counter stesso. Come vedremo fra breve, il registro W viene caricato con un numero da 0 a 31; questo vuol dire che, ogni volta che viene richiamata la routine TABLE, dopo l'istruzione ADDWF PCL, il program counter punterà successivamente alle varie istruzioni che si incontrano. Queste sono tutte del tipo

```

;*****
;Futura Elettronica - Corso PIC - DEMO8
;Interfacciamento con display LCD di PIC16C84
;*****

```

```
list P=16C84, F=INHX8M
```

```

E            EQU    0
R_W          EQU    1
RS           EQU    2
CUR_HOME     EQU    02
DIS_CLEAR    EQU    01
CG_RAM       EQU    H'40'    ;Indirizzo CG ram
DD_RAM_1     EQU    H'80'    ;Indirizzo prima riga
DD_RAM_2     EQU    H'C0'    ;Indirizzo seconda riga
BITS         EQU    H'38'
AI_NS        EQU    H'06'
DO_NC        EQU    H'0C'
PORT_B       EQU    06      ;Porta B = registro 06h
PORT_A       EQU    05      ;Porta A
COUNT_1     EQU    0C      ;Contatore
COUNT_3     EQU    0E      ;Contatore
COUNT_4     EQU    0F      ;Contatore
PCL          EQU    02

```

```

ORG    03FFH
GOTO   START

```

```
ORG    00
```

```
START
```

```
;Configura porte come uscite *****
```

```

MOVLW    00
TRIS     PORT_B
MOVLW    00
TRIS     PORT_A
MOVLW    00
MOVWF    PORT_A
MOVWF    PORT_B

```

```
;Inizializza i contatori *****
```

```

MOVLW    H'FF'
MOVWF    COUNT_1
MOVLW    D'16'
MOVWF    COUNT_3
MOVLW    00
MOVWF    COUNT_4

```

```
;Inizializzazione del display *****
```

```

INIZ  BCF     PORT_A,R_W    ;Display in scrittura
      BCF     PORT_A,RS    ;Invia istruzioni
      CALL    DELAY
      MOVLW   BITS
      MOVWF   PORT_B       ;Interfaccia a 8 bit
      BSF     PORT_A,E      ;Alza E
      BCF     PORT_A,E      ;Abbassa E
      CALL    DELAY
      BSF     PORT_A,E
      BCF     PORT_A,E
      CALL    DELAY
      BSF     PORT_A,E
      BCF     PORT_A,E
      CALL    DELAY
      MOVLW   DO_NC
      MOVWF   PORT_B       ;Accendi display,
                           ;no cursore

      BSF     PORT_A,E
      BCF     PORT_A,E
      CALL    DELAY

```

```

MOVLW    AI_NS
MOVWF    PORT_B            ;Entry mode
BSF      PORT_A,E
BCF      PORT_A,E
CALL     DELAY
MOVLW    DIS_CLEAR
MOVWF    PORT_B            ;Pulisci il display
BSF      PORT_A,E
BCF      PORT_A,E
CALL     DELAY
MOVLW    CUR_HOME
MOVWF    PORT_B            ;Cursore inizio
BSF      PORT_A,E
BCF      PORT_A,E
MOVLW    CG_RAM
MOVWF    PORT_B            ;Indirizza CG ram
BSF      PORT_A,E
BCF      PORT_A,E
CALL     DELAY
MOVLW    DD_RAM_1
MOVWF    PORT_B            ;Indirizza prima riga
BSF      PORT_A,E
BCF      PORT_A,E
CALL     DELAY
BSF      PORT_A,RS        ;Fine invio istruzioni
CALL     DELAY

```

```
;Routine per la scrittura della prima riga del display *****
```

```

      CALL    RIGA_1
      CALL    DELAY
PRIMAR MOVF    COUNT_4,0    ;Carica COUNT_4 in W
      CALL    CARATT
      CALL    DELAY
      INCF    COUNT_4
      DECFSZ  COUNT_3
      GOTO    PRIMAR       ;Se non hai scritto
                           ;16 caratteri

```

```
;Routine per la scrittura della seconda riga del display *****
```

```

      CALL    RIGA_2
      CALL    DELAY
      MOVLW   D'16'
      MOVWF   COUNT_3
SECRIG MOVF    COUNT_4,0
      CALL    CARATT
      CALL    DELAY
      INCF    COUNT_4
      DECFSZ  COUNT_3
      GOTO    SECRIG       ;Se non hai scritto
                           ;16 caratteri

```

```

fine    nop
      goto    fine

```

```
;Routine per indirizzare la prima riga *****
```

```

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

```

```
;Routine per indirizzare la seconda riga *****
```

```

RIGA_2 BCF     PORT_A,RS    ;Invia una istruzione
      MOVLW   DD_RAM_2
      MOVWF   PORT_B       ;Indirizza la seconda riga

```

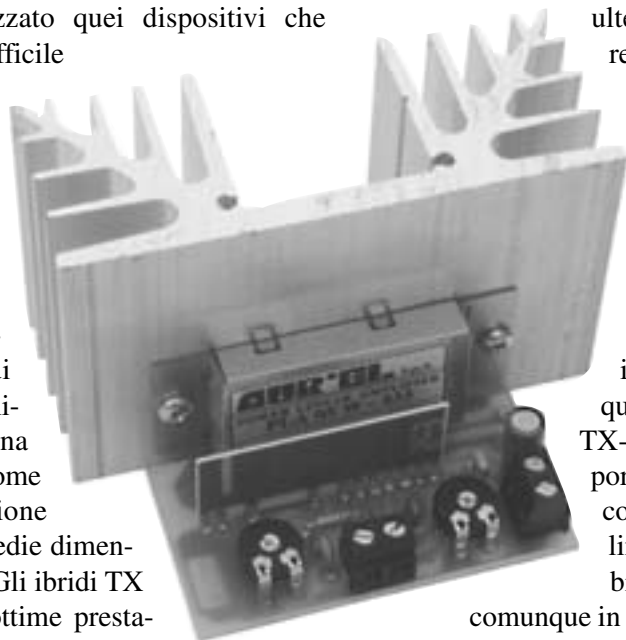

TX AUDIO UHF CON BOOSTER DA 400 mW

Versione potenziata del noto microtrasmettitore già proposto per il radiomicrofono professionale e per la radiospia: permette di effettuare collegamenti a distanza di circa 1 Km con un'ottima resa acustica, ed è quindi adatto per sistemi di amplificazione senza filo anche in grandi spazi e per diffusione sonora in supermercati, campi sportivi, interi stabili, ecc. La base è il noto modulo ibrido TX FM Audio, che pilota il nuovissimo booster UHF PA433 da 0,5 W max.

di Andrea Lettieri

Da quando abbiamo avuto a disposizione la coppia di moduli ibridi TX FM Audio ed RX FM Audio dell'Aurel abbiamo realizzato quei dispositivi che prima era decisamente difficile mettere a punto con i componenti discreti, ed anche con gli altri ibridi disponibili al momento, studiati principalmente per lavorare in modo on-off. Con questi componenti abbiamo realizzato e proposto sulle pagine di *Elettronica* In un radiomicrofono professionale, una microspia degna di tale nome ed un sistema di diffusione sonora adatto a locali di medie dimensioni quali bar, uffici, ecc. Gli ibridi TX ed RX audio presentano ottime prestazioni, garantiscono una banda passante estesa tra 20 e 30000 Hz, una distorsione limitata, ed operano in modulazione di frequenza, il che significa

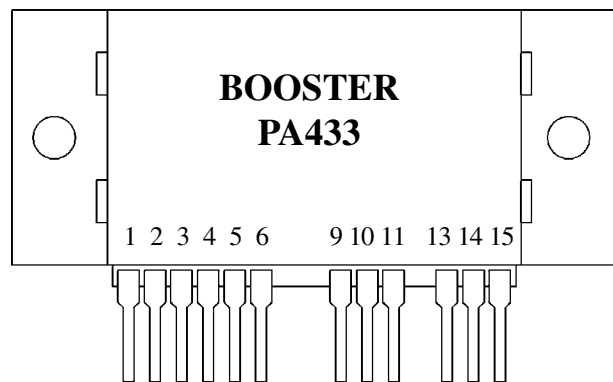
ottenere in ascolto il minimo possibile di rumori, soffi, fruscii e simili, oltretutto attenuabili ulteriormente con una particolare rete di preenfasi sul trasmettitore ed una di deenfasi sul ricevitore, che preamplificano i toni acuti in trasmissione alzando il livello segnale/rumore, quindi in ricezione attenuano tutta la banda degli alti in modo da ripristinare il livello dei predetti toni smorzando però decisamente i rumori ed i disturbi a tali frequenze. L'unico limite del sistema TX-RX audio dell'Aurel è la scarsa portata, perché in pratica riesce a coprire non più di 100 metri in linea d'aria, che si riducono sensibilmente in presenza di ostacoli e comunque in ambienti chiusi. Questo ha un po' limitato l'impiego di un sistema che comunque è eccellente, perché oltre alle buone doti già elencate poc'anzi opera a 433,75 MHz, ovvero in UHF in un canale non



il modulo booster PA433

*Finalmente è disponibile in commercio (rivolgersi alla ditta Futura Elettronica di Rescaldina -MI- tel 0331/576139, fax 0331/578200) l'ibrido SMD che permette di potenziare il trasmettitore Aurel TX FM Audio eliminando quel limite che ne impediva l'applicazione in collegamenti a lunga distanza: si tratta del booster AF siglato PA433, anch'esso prodotto dall'Aurel, studiato per realizzare comunicazioni entro ed oltre un chilometro, mantenendo inalterate le doti di fedeltà sonora e risposta in frequenza che abbiamo già apprezzato nei progetti già pubblicati e basati sulla coppia TX/RX FM Audio. Con esso è possibile, ad esempio, estendere il raggio d'azione di sistemi per la diffusione sonora all'interno di grandi magazzini, interi stabili, stadi e campi da gioco, ma anche realizzare radiomicrofoni di notevole potenza sia per l'esibizione in pubblico che per diffondere messaggi a voce ad esempio in un piccolo stadio o in un supermercato particolarmente grande: insomma il PA433 completa un sistema già di per sé notevole consentendo di mettere a punto nuove e sempre più interessanti applicazioni; adesso che si può contare su una portata discreta le cose miglioreranno sensibilmente, e vedrete nei prossimi fascicoli più di un progetto che sfrutta l'elevata portata ottenibile con l'accoppiata TX FM audio e PA433. Visto più da vicino il nuovo ibrido si presenta nella classica versione S.I.L. a 15 piedini, ma è contenuto in una scatoletta piatta di lamiera provvista di due alette forate per fissare un piccolo dissipatore: infatti il dispositivo si scalda abbastanza e necessita di un radiatore da $10 \div 12^\circ \text{C/W}$. Sviluppa un massimo di 0,5 watt in antenna a 50 ohm d'impedenza alimentato a 14 volt c.c. e può essere pilotato in due modi: collegato all'uscita di un trasmettitore AF con potenza massima di circa 1 milliwatt o con l'uscita di un TX da oltre 1 milliwatt. Nel primo caso il segnale si applica al piedino 3 ed il 2 deve essere isolato; nel secondo si collega al 2 ed il 3 va cortocircuitato con una goccia di stagno al mezzo piedino (quello corto) che gli sta a fianco. In sintesi le caratteristiche dell'ibrido sono le seguenti:
Frequenza di lavoro: 433 MHz ± 100 KHz; Potenza in antenna ($Z=50$ ohm): 300/500 mW; Tensione di alimentazione: 12÷14 volt c.c.; Corrente assorbita a 300 mW: 200 milliampère; Corrente assorbita a 500 mW: 300 milliampère; Sensibilità in ingresso: 1÷20 mW; Modulazione: AM ed FM, anche digitale.*

Disposizione dei terminali del booster UHF dell'Aurel PA433 (i pin 7, 8 e 12 non sono implementati).



- 1) massa;
- 2) ingresso per segnali a 1÷10 mW (pin 3 collegato al mezzo pin);
- 3) ingresso per segnali fino a 1 mW;
- 4) massa;
- 5) alimentazione positiva +12÷14 V;
- 6) massa;
- 9) massa;
- 10) TXenable: TTL-compatibile, attivo a 3÷5V (1 logico) e spento a zero logico;
- 11) massa;
- 13) massa;
- 14) uscita per antenna ($Z_0 = 50$ ohm);
- 15) massa.

utilizzato da altri servizi, quindi permette di realizzare collegamenti stabili e sicuri (ecco perché abbiamo fatto la microspia...) e dispone di trasmettitore e ricevitore quarzati. Oggi però la Casa costruttrice della celebre coppia propone un nuovo prodotto, un booster realizzato appositamente per amplificare il segnale prodotto dall'oscillatore del TX FM Audio, ma in linea generale quello di qualunque minitrasmettitore di piccola potenza operante in UHF a 433 MHz.

IL BOOSTER PA433

Questo componente lo presentiamo in anteprima - avendolo avuto in mano

appena qualche settimana fa - in una classica applicazione: una trasmittente audio generica pilotabile con segnali di bassa frequenza quali quello di una piastra a cassette, di un mixer, o di altro ancora; abbinato all'immane RX-FM Audio permetterà di realizzare radiocomunicazioni ad una distanza di circa 1 Km in linea d'aria; ma questo lo vedremo dopo, perché adesso vogliamo spendere due parole sul nuovo ibrido di casa Aurel. Il booster RF si chiama PA433 ed esternamente si presenta come una scatoletta metallica provvista di due alette ai lati, forate affinché lo si possa fissare ad un piccolo dissipatore di alluminio (avente resistenza termica di $10 \div 12^\circ \text{C/W}$); la piedinatura è la

tipica S.I.L. a 15 piedini, anche se va notato che da sotto la scatola esce un mezzo pin che va collegato direttamente a quello adiacente (il 3) qualora si debbano amplificare segnali la cui potenza supera un paio di milliwatt. A proposito di potenza, il PA433 riesce ad erogare un massimo di 0,5 watt in antenna su 50 ohm di impedenza ed accetta all'ingresso RF (pin 2 per Pin > 1 mW o pin 3 per Pin < 1 mW) fino a $10 \div 20$ mW presentando ancora 50 ohm di impedenza. Funziona senza l'ausilio di componenti esterni ed è quindi semplicissimo da impiegare, si alimenta con una tensione continua di valore compreso tra 12 e 14 volt, assorbe circa 300 milliampère (ecco perché

scalda) e può restare in stanby pur essendo alimentato, grazie al piedino 10: per attivare il modulo questi deve essere posto a 5 volt, altrimenti scollegato o messo a potenziale di massa mantiene spento il booster. Inoltre...nulla! Non c'è molto altro da dire, perciò vediamo come viene applicato nel progetto di queste pagine, guardando subito lo schema.

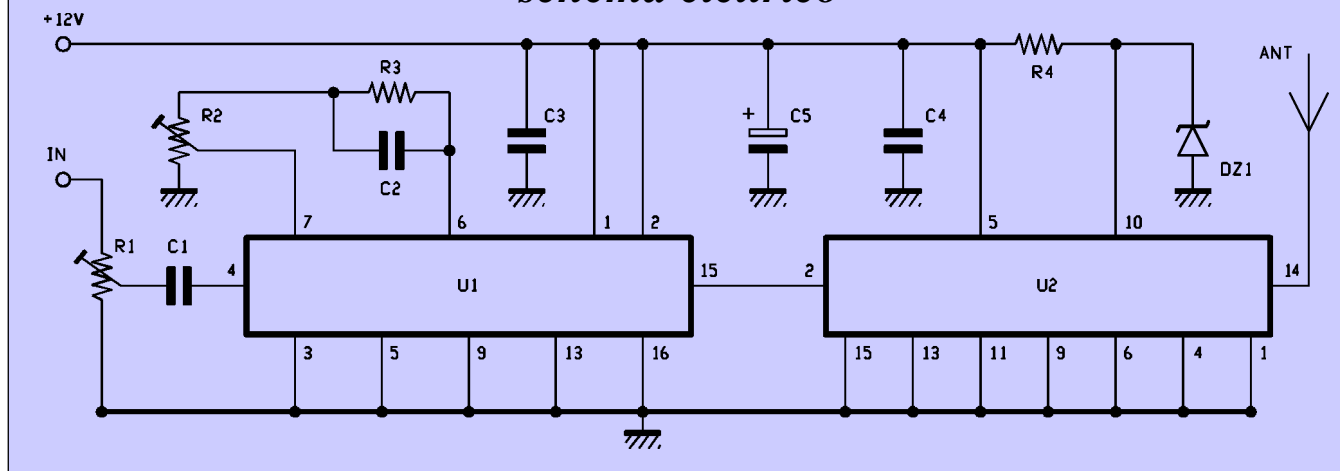
IL CIRCUITO

Abbiamo in sostanza la classica configurazione nella quale la parte del leone la fa il trasmettitore ibrido U1, cioè il TX FM Audio, che riceve all'ingresso (IN) il segnale sonoro che dosato opportunamente dal trimmer R1 (volume) giunge al piedino 4 tramite il condensatore di disaccoppiamento C1; esso provvede ad amplificare la BF e

Il booster da 400 mW necessita di un dissipatore piano con resistenza termica di $10 \div 12$ °C/W, appoggiato alla parte piatta dell'ibrido, come rappresentato in figura; per ottenere la massima portata, è indispensabile utilizzare un'antenna accordata a 433 MHz con un'impedenza di 50 Ohm.



schema elettrico



quindi a farla passare (esce dal pin 6 e rientra dal 7) attraverso la rete di preenfasi formata da R3/C2 e da R2: quest'ultimo componente è un trimmer che consente di dosare il livello all'ingresso dell'ultimo stadio amplificatore che precede il modulatore, anche se di fatto ritocca leggermente la frequenza di taglio del filtro passa-alto di preenfasi. Dopo l'attenuazione delle basse frequenze al disotto di 1 KHz e la conseguente esaltazione di quelle al disopra (preenfasi), il segnale viene nuovamente amplificato all'interno dell'U1 per compensare la perdita nel filtro, quindi giunge al modulatore FM che controlla l'oscillatore: il TX FM Audio fornisce dunque la radiofrequenza modulata

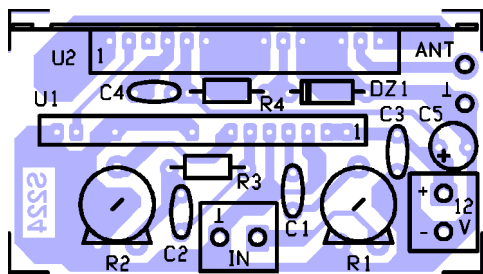
con portante di 433,75 MHz, che esce dal piedino 15 ma invece di andare all'antenna giunge direttamente al piedino 2 del secondo modulo SMD; quest'ultimo è il booster PA433, che preleva l'RF dall'ingresso riservato ai segnali "forti" (cioè oltre 1 milliwatt; altrimenti lo riceverebbe dal 3) ed ha il mezzo pin in corto con il 3, il quale è a sua volta scollegato dal resto del circuito. U2, sempre attivo grazie al livello logico alto fornito al piedino 10 (Enable) dal diodo Zener DZ1, provvede ad elevare il livello della radiofrequenza prodotta dall'U1 e ad inviare all'antenna, connessa al proprio pin 14, il segnale di uscita: in pratica il suo finale in classe C riesce a sviluppare un

massimo di 500 milliwatt su una impedenza di $50 \div 52$ ohm. Il modulo booster è alimentato con la tensione di ingresso dell'intero circuito, cioè da 12 a 14 volt in continua, che riceve tra il pin 5 (positivo) e i piedini 1, 4, 6, 9, 11, 13, 15 (negativo, ovvero massa). Il condensatore C4 provvede a filtrare l'alimentazione da eventuali fughe di AF dovute proprio al funzionamento dell'ibrido, e che propagandosi lungo le piste disturberebbero anche il TX FM Audio ed il suo oscillatore interno.

IN PRATICA

Bene, detto questo il circuito è spiegato, almeno in teoria; non ci resta quindi

piano di cablaggio del tx da 400 mW



COMPONENTI

- R1:** 47 Kohm trimmer MO
- R2:** 4,7 Kohm trimmer MO
- R3:** 22 Kohm
- R4:** 470 Ohm
- C1:** 220 nF multistrato
- C2:** 4,7 nF ceramico
- C3:** 100 nF multistrato
- C4:** 100 nF multistrato
- C5:** 100 µF 25 V1 elettrolitico
- DZ1:** Zener 5,1 V 1/2 W
- U1:** modulo TX-FM AUDIO
- U2:** modulo Booster PA433

Varie:

- Dissipatore 10 °C/W;
- morsetto 2 poli (2 pz.);
- circuito stampato cod. S224.

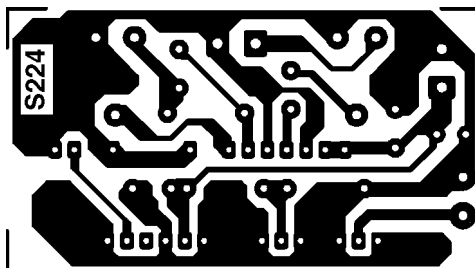
che la parte pratica, dobbiamo cioè vedere adesso come costruire il mini-trasmettitore e come farlo funzionare per ottenere le migliori prestazioni. La prima cosa da fare è preparare il circuito stampato sul quale prenderanno posto i pochi componenti che servono, e naturalmente i due moduli ibridi; per rendervi più facile il compito pubblichiamo in queste pagine la traccia del lato rame a grandezza naturale (scala 1:1) che dovrete seguire qualunque sia il metodo di incisione al quale farete ricorso. Se pensate di preparare lo stampato per fotoincisione fate una buona fotocopia su carta da lucido o carta bianca (in quest'ultimo caso allungate il tempo di esposizione a 5 o

6 minuti) ed otterrete la pellicola. Ad ogni modo, incisa e forata la basetta potete iniziare il montaggio dei componenti partendo dalle resistenze e dai trimmer, proseguendo con il diodo Zener (attenzione alla fascetta, che indica il catodo) ed i condensatori, badando particolarmente alla polarità dell'elettrolitico C5. Inserite quindi i due moduli ibridi, ciascuno nei propri fori, badando di posizionarli come indicato nel piano di cablaggio e nelle foto del prototipo riportate in queste pagine; prima di sistemare il booster PA433 bisogna però cortocircuitare il "mezzo piedino" accanto al pin 3 con quest'ultimo, colandovi sopra una goccia di stagno con il saldatore e badando di non

far toccare il contatto così realizzato con altri pin e con il contenitore-schermo metallico. Bene, terminato il montaggio dei componenti vi conviene



Traccia lato rame, in dimensioni reali, del circuito stampato utilizzato per realizzare il prototipo del trasmettitore UHF da 400 mW. In considerazione della elevata frequenza di lavoro e delle notevoli potenze in gioco, consigliamo di non modificare il percorso



delle piste, specie per quanto riguarda i collegamenti di massa. Per ottenere una basetta stampata perfettamente uguale alla nostra, consigliamo di fare ricorso al sistema della fotoincisione utilizzando questo disegno come master.

piazzare delle morsettiere a passo 5 mm per circuito stampato in corrispondenza delle piazzole di alimentazione, e magari anche per l'ingresso BF; dopo prendete una piastrina di alluminio a forma di "U" o comunque un dissipatore piano avente resistenza termica di 10÷12 °C/W e appoggiatelo alla parte piatta dell'ibrido U2, fissandolo - se la sua struttura lo permette - tramite due viti da far passare negli appositi fori delle alette del modulo stesso. Ciò è indispensabile perché nel normale funzionamento il componente si riscalda abbastanza e necessita del radiatore per smaltire il calore che altrimenti lo danneggerebbe. Fatto tutto quanto date una controllatina finale per verificare che ogni cosa sia a posto, poi pensate a come sistemare l'intero modulo: la miglior soluzione consiste nel racchiuderlo in una scatola metallica di quelle fatte per gli assemblaggi AF (insomma quelle in ferro stagnato...) lasciando un foro per far uscire il cavo coassiale dell'antenna ed uno per l'altro coassiale, quello del segnale BF di ingresso; per l'alimentazione potete prevedere un piccolo connettore, oppure tirare fuori i fili direttamente. Usando la scatola metallica fissate bene la basetta isolandone il fondo con un pezzo di cartoncino o di plastica robusta, ad evitare cor-

tocircuiti che danneggerebbero gli ibridi; evitate inoltre che il dissipatore del PA433 tocchi le pareti, se non altro per limitare i giri di massa. Per il corretto

allo stilo e dall'altro alla piazzola dello stampato attestata al pin 2 (ANT); la calza metallica deve invece stare a massa sulla basetta e sconnessa ed iso-

20x20 cm) o un dipolo aperto lungo complessivamente 70 cm; in tal modo si supera tranquillamente il limite del chilometro, anche con qualche lieve

un amplificatore per tutti gli usi

Anche se lo proponiamo come booster per elevare la potenza irradiata dai trasmettitori FM per segnali audio, il PA433 può essere usato anche come "rinforzo" per dispositivi digitali, ovvero TX per dati operanti sia in AM che in FM: già, perché il componente è una sorta di lineare a larga banda, quindi non fa molta distinzione tra i segnali che deve trattare. Va inoltre notato che per limitare il consumo quando lo si volesse accoppiare a circuiti che lavorano in modulazione d'ampiezza on/off, è possibile accenderlo e spe-



gnerlo con lo stesso segnale digitale che pilota l'oscillatore, applicando quest'ultimo al piedino 10: infatti tale ingresso (TXenable) è TTL-compatibile ed accetta livelli 0/5V. Chiaramente l'accoppiamento va fatto in modo che in corrispondenza dell'1 logico sia attivo l'oscillatore, quando lo è anche il TX, e che entrambi risultino spenti a zero. L'impiego con segnali digitali consente mediamente di ridurre al 50÷60% il consumo complessivo, e dipende evidentemente dal duty-cycle del segnale di modulazione.

funzionamento, prima di accendere il circuito, bisogna collegare all'uscita del booster un'antenna appropriata, e comunque con impedenza di 50÷52 ohm: l'ideale è una di quelle accordate a 433 MHz usate solitamente per i radiocomandi, ovvero un semplice stilo lungo 18 cm o una Ground-Plane composta dallo stesso stilo appoggiato su un piano di massa con superficie di almeno 100 cm² (ad esempio un pezzo di basetta ramata o una piastra di ferro) ed isolato da esso mediante una boccia di gomma o ceramica. Per il collegamento tra l'antenna e l'uscita dell'ibrido utilizzate del cavetto schermato per alta frequenza tipo RG-58 di cui il capo interno va connesso da un lato

lata dall'altro lato, a meno di non usare un'antenna Ground-Plane, nel qual caso deve essere stagnata sul piano di massa. Con questo sistema, alimentando il TX con 14 volt ed impiegando un ricevitore di quelli già visti negli articoli del radiomicrofono professionale (*Elettronica In* n. 24) ed in quello della diffusione sonora via radio (fascicolo n. 26) è garantita una portata utile di circa 1 Km in assenza di ostacoli. Per avere qualcosa di più si può impiegare un'antenna ad onda intera, anziché ad 1/4 d'onda come quella appena descritta: insomma uno stilo lungo circa 70 centimetri, anche inserito in un Ground-Plane con superficie di 300÷500 cm² (es. un piano quadrato di

ostacolo. In ogni caso ricordate che non bisogna mai accendere e comunque far funzionare il booster ibrido PA433 senza la sua antenna, o con una avente impedenza molto più alta di 50÷52 ohm: diversamente è facile che venga danneggiato il transistor finale posto al suo interno e quindi tutto il modulo. Occupiamoci adesso delle operazioni di collaudo e messa a punto.

IL COLLAUDO

Ultimato il montaggio e sistemata l'antenna si può pensare a mettere in funzione il trasmettitore; prima però bisogna collegare al suo ingresso un cavetto schermato (la calza metallica va a

QUALE RICEVITORE UTILIZZARE

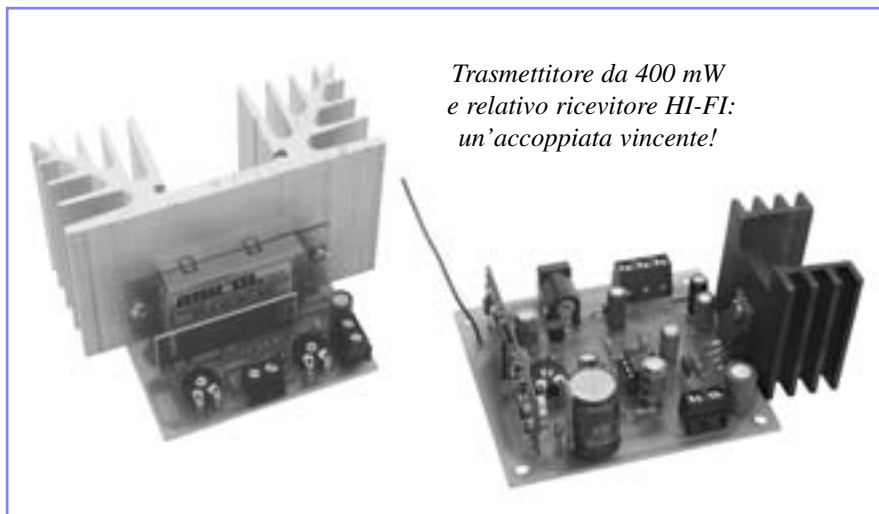
In passato abbiamo presentato numerosi ricevitori UHF realizzati con i modulo RX-FM Audio dell'Aurel; tra questi quello che meglio si presta ad essere utilizzato in abbinamento al progetto descritto in queste pagine è il ricevitore presentato sul fascicolo di febbraio 1998 il quale, unitamente al trasmettitore da 10mW, consente di realizzare un dispositivo per la diffusione sonora via radio con una portata di circa 50÷100 metri. Facendo ricorso al progetto descritto questo mese, la portata aumenta in misura considerevole raggiungendo, a seconda delle condizioni di lavoro, i 200÷1.000 metri. Il ricevitore è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT212K) al prezzo di 82.000 lire.



UN'OFFERTA INTERESSANTE!



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



*Trasmettitore da 400 mW
e relativo ricevitore HI-FI:
un'accoppiata vincente!*

massa) che porti il segnale audio prelevato dall'uscita di un mixer, di una piastra a cassette, o da un preamplificatore hi-fi o da uno per microfono: in tutti i casi considerate che la sensibilità del dispositivo è di circa 100 mVeff. quando il cursore del trimmer è tutto girato verso l'IN. E' poi evidente che basta agire su tale componente per adattarsi a segnali più forti, evitando la sovr modulazione che altrimenti si verificherebbe inevitabilmente.

Per far funzionare il tutto occorre fornire da 12 a 14 volt in corrente continua con polarità positiva sul punto +V e negativa a massa: la corrente necessaria è di circa 350 milliampère. Appena applicata l'alimentazione il dispositivo è pronto (i moduli sono già tarati in fabbrica) e si può ascoltare quando trasmette semplicemente procurandosi un ricevitore sintonizzato a 433,75 MHz con demodulatore FM quale quello pubblicato per il radiomicrofono professionale o per la diffusione sonora via radio; non va bene invece quello della microspia, perché gli manca la rete di deenfasi ed in ascolto accentue-

rebbe troppo i toni alti. Le due regolazioni del circuito, vale a dire la taratura dei trimmer R1 ed R2, si possono fare soggettivamente: nel primo caso bisogna usare R1 come un controllo di volume, tenendolo al livello che serve per avere sulla ricevente un ascolto chiaro e forte, evitando la distorsione; quanto ad R2, vale un po' lo stesso discorso, e lo si può ritoccare per avere anche un leggero cambiamento di risposta alle alte frequenze. Il resto lo vedrete da voi già dalle prime prove.

Le caratteristiche tecniche del booster (ci riferiamo in modo particolare alle armoniche emesse ed alla frequenza di lavoro) rendono questo dispositivo omologabile nel rispetto delle vigenti disposizioni in materia. Tuttavia, essendo la potenza emessa superiore ai 10 mW, è necessario richiedere la concessione governativa pagando la relativa tassa.

Senza attenersi a questa prassi ci si pone fuori legge con tutte le conseguenze del caso. Come si dice ... "uomo avvisato mezzo salvato". Buon lavoro.

PER IL MATERIALE

Il trasmettitore UHF da 400 mW è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT224) al prezzo di 94.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, i due moduli Aurel ed il dissipatore. L'antenna accordata a 433 MHz (cod. AS433) è disponibile a 25.000 lire. Il modulo di potenza è anche disponibile separatamente (PA433) al prezzo di 48.000 lire. Il kit del ricevitore da utilizzare con questo TX (cod. FT212K, lire 82.000) è stato descritto sul fascicolo di febbraio 1998. 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>

Elettronica In - giugno '98

PICSTART PLUS UPGRADE

Da qualche tempo la Microchip mette a disposizione una nuova release di software per aggiornare i sistemi di sviluppo PicStart rendendoli adatti a programmare i nuovi microcontrollori 12C508/509: vediamo come utilizzarla sia partendo dall'apposito pacchetto che scaricandola da Internet.

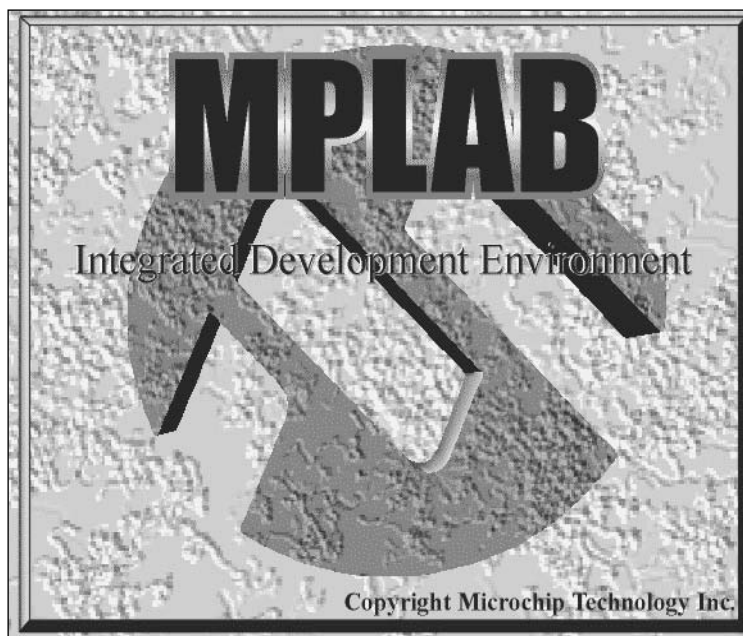
a cura della Redazione

Come tutti i campi, anche e soprattutto quello dei componenti elettronici subisce una continua evoluzione, che porta sul mercato dispositivi sempre nuovi e meglio rispondenti alle varie esigenze; nell'ambito dei microcontrollori, oggi più che mai d'attualità, le varie Case sfornano di tanto in tanto chip che aggiungono alla loro gamma, mettendoli a disposizione dei progettisti e dei softwareisti. Tuttavia se l'arrivo di un nuovo componente è di per sé una buona notizia, va detto che spesso non sono immediatamente disponibili i sistemi di sviluppo adatti: è questo il caso del PicStart Plus, cioè del sistema di sviluppo

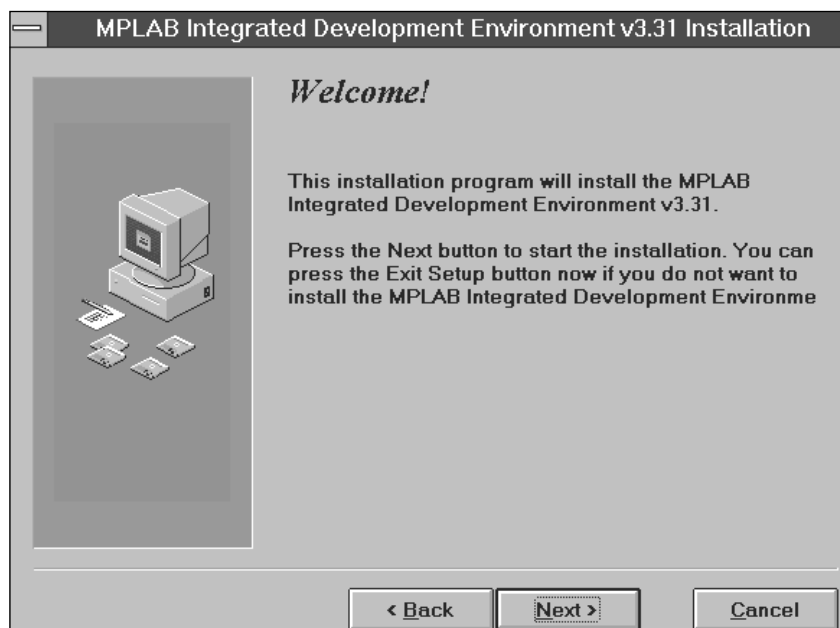
originale Microchip, molto diffuso soprattutto tra gli utilizzatori minori e tra gli studenti per il suo basso costo. La limitazione deriva dal fatto che il software MPLAB fornito in dotazione nella confezione è stato in

funzione dei prodotti disponibili allora. Il problema non riguarda solo i prodotti Microchip ma in generale tutti i microcontrollori ed i sistemi programmabili che richiedono appositi Kit, che solitamente vengono progettati

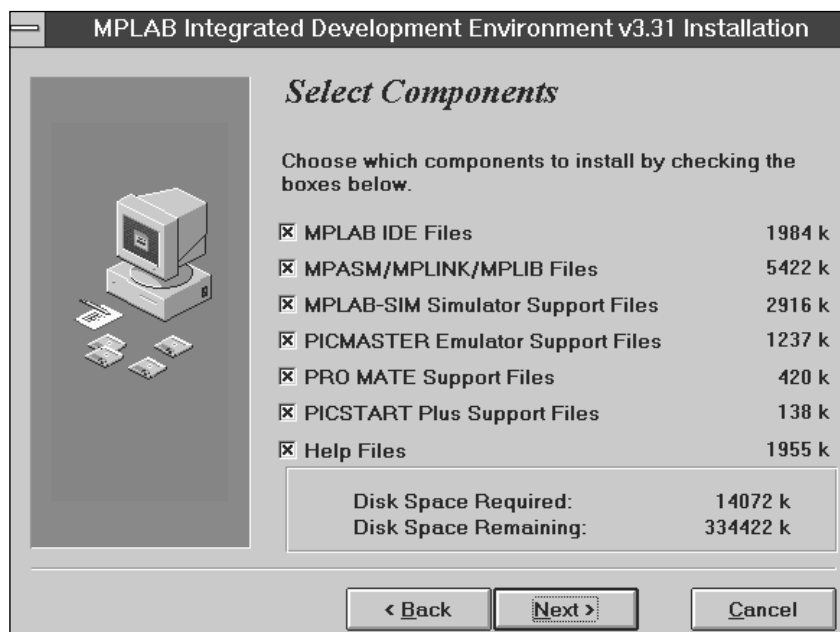
per lavorare con la gamma di chip disponibili al momento della preparazione, e che poi possono risultare inadeguati per manipolare i componenti di una nuova famiglia. Fortunatamente, per quanto riguarda la Microchip, oggi si può superare questo ostacolo aggiornando il software ed una piccola parte dell'hardware (il microcontrollore montato sul programmatore: vedremo dopo di che si tratta...)



del familiare e diffuso sistema di sviluppo PicStart-Plus in modo semplice e spendendo veramente poco, tanto più che la nuova release MPLAB v. 3.31 è prelevabile in Internet accedendo al sito della Microchip; l'in-



Sopra, la videata introduttiva del programma di installazione dell'ambiente di sviluppo MPLAB. Sotto, la maschera che consente di selezionare i file da installare nella directory MPLAB dell'hard-disk. I file relativi all'emulatore PICMASTER e al programmatore PRO MATE possono eventualmente non essere installati.



tegrato da cambiare ovviamente no (non passa dai fili del telefono, a meno di non smaterializzarlo!) ma si può acquistarlo nei negozi di componentistica elettronica più forniti o richiederlo, già programmato, alla ditta Futura Elettronica di Rescaldina (MI) tel. 0331/576139. Vediamo ora in pratica quello che c'è da fare per "potenziare" il sistema di sviluppo in vostro possesso: per prima cosa dovete disporre,

oltre ad un kit di sviluppo PICSTART Plus della Microchip, anche di un Personal Computer IBM o compatibile dotato di modem ed ovviamente di un abbonamento ad un Provider di servizi Internet. Allora, dopo aver effettuato il collegamento si deve accedere alla pagina del sito Microchip in cui è disponibile il software di aggiornamento, ovvero alla pagina caratterizzata dal seguente indirizzo: "www.microchip.

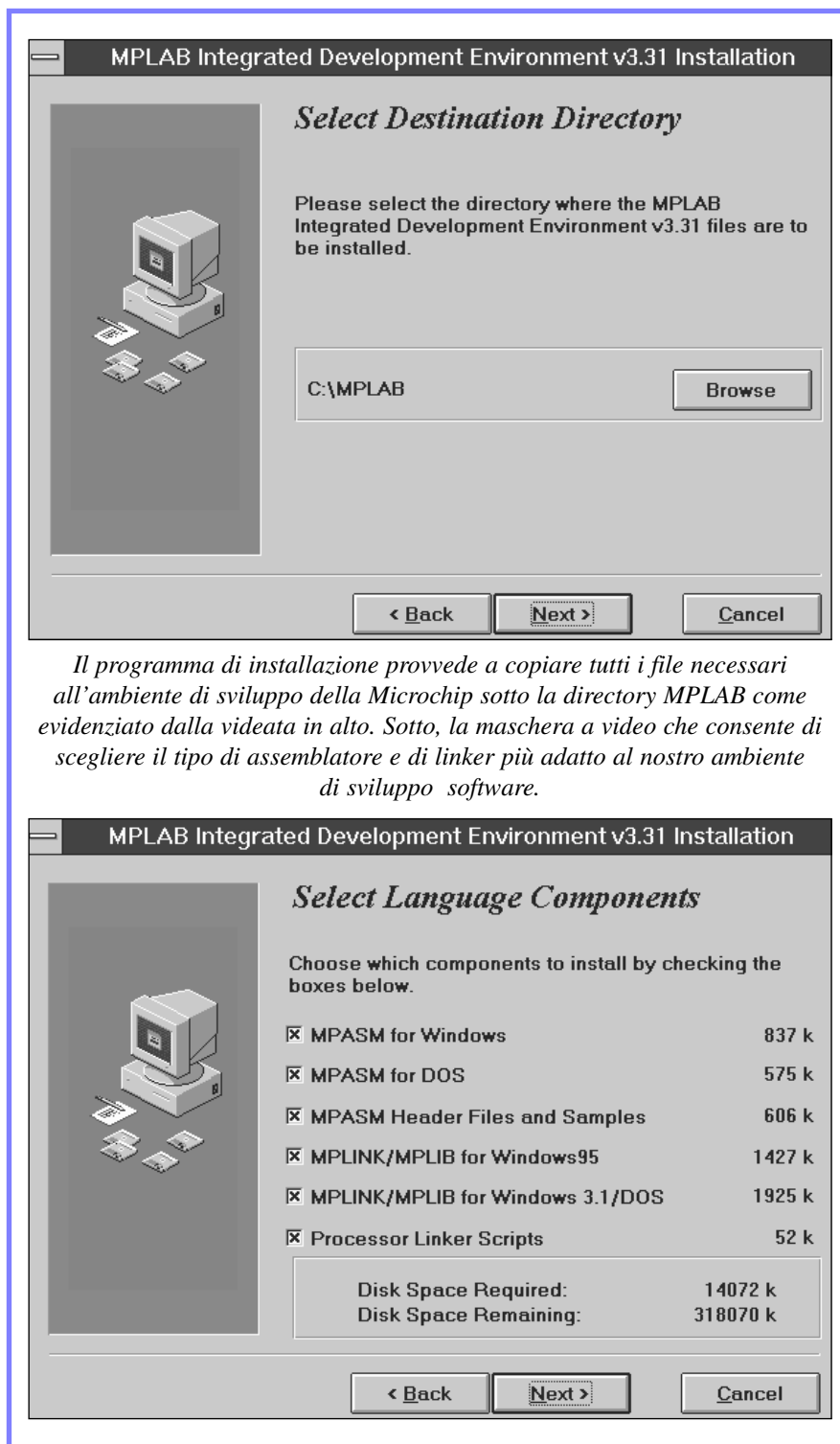
com/TO/Tools/Docs.htm". Questa pagina contiene tutto il software (assemblatore, simulatore, linker) necessario per lavorare con tutti i microcontrollori PIC e il firmware per aggiornare il PicStart Plus. In pratica, si tratta di un ambiente di sviluppo software completo (denominato MPLAB) che, installato nel proprio PC, seguendo la procedura che andremo a descrivere, e abbinato al programmatore PICSTART Plus, anch'esso aggiornato con il firmware disponibile nella stessa pagina Internet, consente di programmare tutti i nuovi micro della Microchip compresi i nuovissimi PIC a 8 pin tipo PIC12C508A e PIC12C509A. L'MPLAB attualmente disponibile in Internet è la versione 3.31 e contiene le seguenti parti:

- MPASM v2.01
- MPLAB-SIM v3.31
- PICMASTER v3.30
- MPLINK v1.01
- PICSTART Plus v1.41
- FIRMWARE v1.20

Tutto il software elencato è disponibile sotto forma di un unico file compresso della dimensione di circa 5 megabyte, che va copiato (download) sull'hard-disk del nostro PC: allo scopo occorre creare un'apposita directory sul nostro PC, ma si può procedere semplicemente copiandolo sulla root, poiché il programma estratto provvederà a ricercare o a creare la directory \MPLAB e ad installarvi il software. Il file unico si chiama MPL331.zip, e va scompattato usando il noto programma pkunzip, che ovviamente dovete avere a disposizione. Il risultato dell'operazione è la creazione di 4 file, che sono esattamente: MPL33100.EXE, MPL33100.W02, MPL33100.W03 ed MPL33100.W04; dopo averli "estratti" bisogna procedere all'installazione vera e propria. Quindi digitate MPL33100 seguito da Invio, e l'operazione di installazione si avvierà. E' anche possibile procedere da windows (3.1 o superiore) semplicemente aprendo il menu "File" e selezionando Esegui, quindi scrivendo la riga di comando c:\dir\MPL33100.EXE nell'apposita casella e confermando con OK: ovviamente al posto di "dir" dovete mettere il nome della directory dentro la quale si trova-

no i file scompattati. A questo punto, sullo schermo compare la videata introduttiva di benvenuto al programma di installazione dell'ambiente MPLAB; selezionate Next per passare alla seconda videata in cui vengono proposte le sezioni di software da installare che di default risultano tutte abilitate. Se non avete particolari problemi di spazio sull'hard-disk potete lasciare tutti i componenti selezionati, altrimenti potete escludere i file di supporto per l'emulatore (PICMASTER Emulator Support File) e per il programmatore PRO MATE. I file IDE MPLAB (ambiente di sviluppo MPLAB), MPASM (assemblatore), MPLINK (linker), MPLIB (librerie), MPLAB-SIM (simulatore), PicStart Support File (file di configurazione del PICSTART Plus) sono indispensabili e vanno necessariamente installati. Selezionate nuovamente Next per passare alla terza videata in cui viene proposta la directory di destinazione dei file che per default coincide con c:\MPLAB. Se desiderate copiare i file in una diversa directory selezionate Browse, in caso contrario cliccate il pulsante Next. A questo punto viene proposta una maschera di selezione dell'assemblatore e del linker in funzione dell'ambiente di lavoro: Windows, Windows95, MS-DOS. E' consigliabile procedere all'installazione completa di tutti i driver, in questo modo potrete utilizzare i programmi MPASM e MPLINK in qualsiasi ambiente di sviluppo. Selezionando Next inizia l'installazione al termine della quale viene creato il gruppo di lavoro MPLAB e a video compare la finestra "Microchip MPLAB"; a questo punto occorre cliccare sull'icona MPLAB fino ad aprire il programma, quindi si può pensare all'aggiornamento dell'hardware. Infatti, come già detto in precedenza, l'aggiornamento del PICSTART Plus richiede anche la sostituzione del micro disponibile al suo interno con uno nuovo riprogrammato ad hoc. In pratica, le fasi da seguire sono le seguenti:

- 1) Scaricare dal sito Internet della Microchip il file MPL331.ZIP;
- 2) Scompattare il file con PK-UNZIP;
- 3) Avviare il programma di installazione di MPLAB versione 3.31;
- 4) Procurarsi un PIC17C44 vergine;
- 5) Collegare il vecchio PICSTART



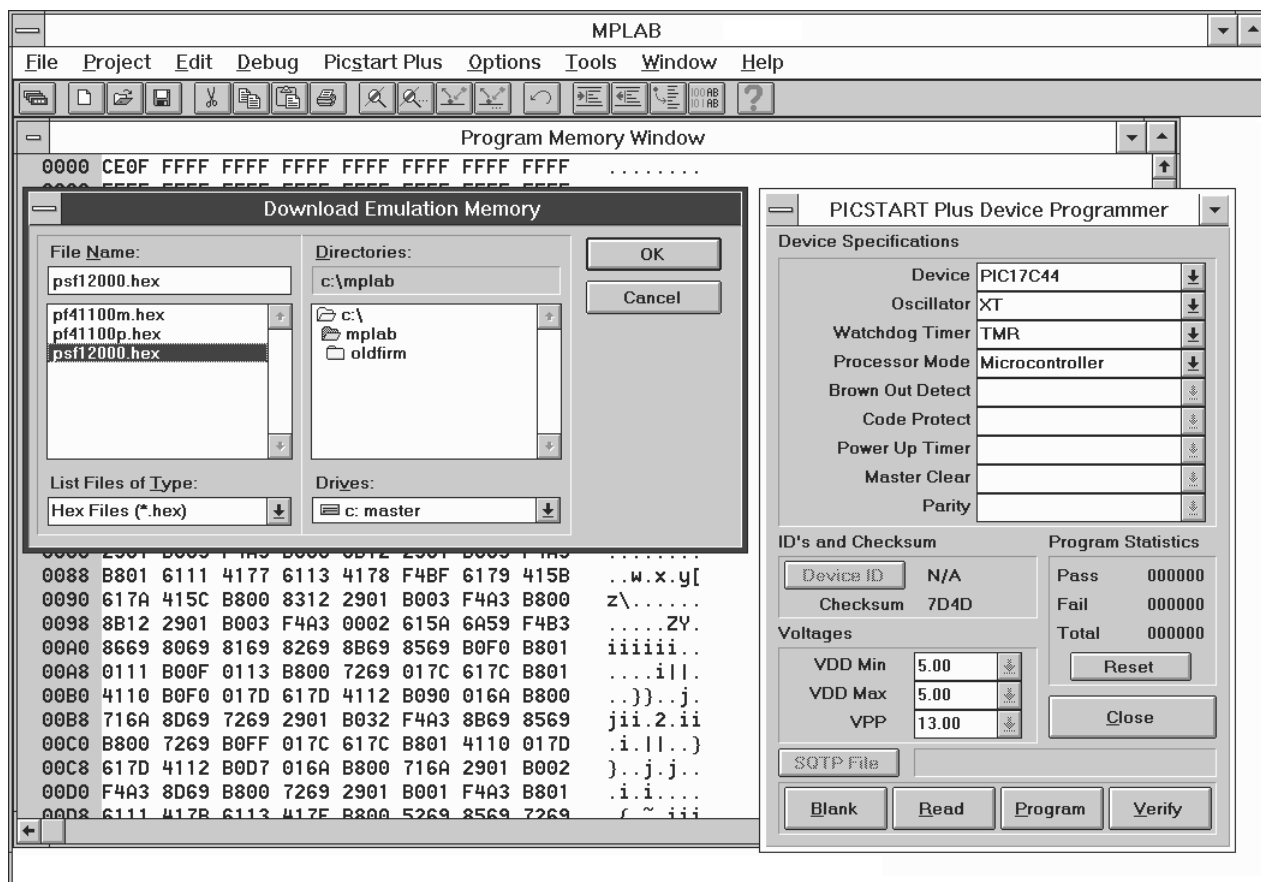
Plus al PC;

6) Programmare il PIC17C44 con il firmware versione 1.20 anch'esso scaricabile da Internet;

7) Togliere dal PICSTART Plus il PIC17C44 originale e inserire quello appena programmato.

Quindi, per quando riguarda l'aggiornamento del software abbiamo già eseguito tutte le operazioni richieste e, a questo punto, non ci resta che procedere

re all'aggiornamento del firmware. Se non avete ancora collegato il PICSTART al PC potete uscire dalla finestra di Microchip MPLAB e chiudere Windows, spegnere il computer, fare tutti i collegamenti del caso, accendere il kit di sviluppo e riavviare il PC, quindi portarsi sotto Windows e rilanciare MPLAB. Procuratevi ora un microcontrollore PIC17C44 vergine inserirlo nel Textool e dal menu file selezionate il



In figura, la videata del programma MPLAB durante la fase di aggiornamento del firmware, ovvero durante la programmazione di un PIC17C44 con il file PSF12000.HEX.

comando Download Emulation Memory; vi appare un box per scegliere cosa scaricare: selezionate il file PSF12000.HEX, che contiene il nuovo firmware versione 1.20, quindi confermate con il pulsante OK; la finestra scompare e si torna alla principale MPLAB, perciò andate nella finestra PICSTART Plus Device Programmer e selezionate i parametri del microcon-

trollore da programmare. Nel nostro caso dovreste impostare come tipo di micro il PIC17C44, come oscillatore il quarzo (XT), come funzionamento del Watchdog la modalità TMR e come tipo di processore il modo a microcontrollore (Microcontroller). Terminate le impostazioni, selezionate la voce "Program" dal menu PicStart per avviare la programmazione ed attende-

te che termini, quindi ricevuto l'OK a video rimuovete il microcontrollore appena programmato e spegnete il programmatore. Aprite adesso il contenitore del PICSTART Plus fino ad accedere al micro PIC attualmente montato nell'apposito zoccolo, ed inserite al posto di quest'ultimo il PIC17C44 appena programmato, badando di farlo entrare correttamente (attenzione alla tacca di riferimento) e di non piegare i terminali sotto il corpo. Richiudete il tutto e tornate alla finestra principale di MPLAB, sotto Windows: il vostro sistema aggiornato è pronto per l'uso. Il vecchio microcontrollore con il firmware "old" essendo di tipo OTP non è riprogrammabile e quindi risulta in pratica inutilizzabile. Conservatelo ugualmente poiché potrebbe servirvi in futuro qualora vi si guastasse improvvisamente (condizione peraltro rarissima...) il PIC17C44 appena montato: vi farà da copia di backup, ovvero da "ruota di scorta" fino a che non potrete programmarne uno nuovo.

IL MATERIALE PER L'UPGRADE

Se disponete di un PICSTART Plus acquistato nel 1997, o comunque non in grado di programmare le nuove famiglie, e intendete aggiornarlo con l'ultima versione di MPLAB, potete acquistare il relativo kit di upgrade (cod. PIC UPG 3.31) disponibile al prezzo di 52.000 lire. Il kit, che contiene 4 dischi floppy con l'MPLAB versione 3.31 e un microcontrollore PIC17C44P già programmato con il firmware 1.20, è disponibile presso la ditta Futura Elettronica, tel. 0331-576139, fax 0331-578200, Internet <<http://www.futuranet.it>>. Presso la stessa ditta è anche disponibile il micro PIC17C44P in versione non programmata al prezzo di 41.000 lire.

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



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



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



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



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



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



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



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.

FUTURA ELETTRONICA

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

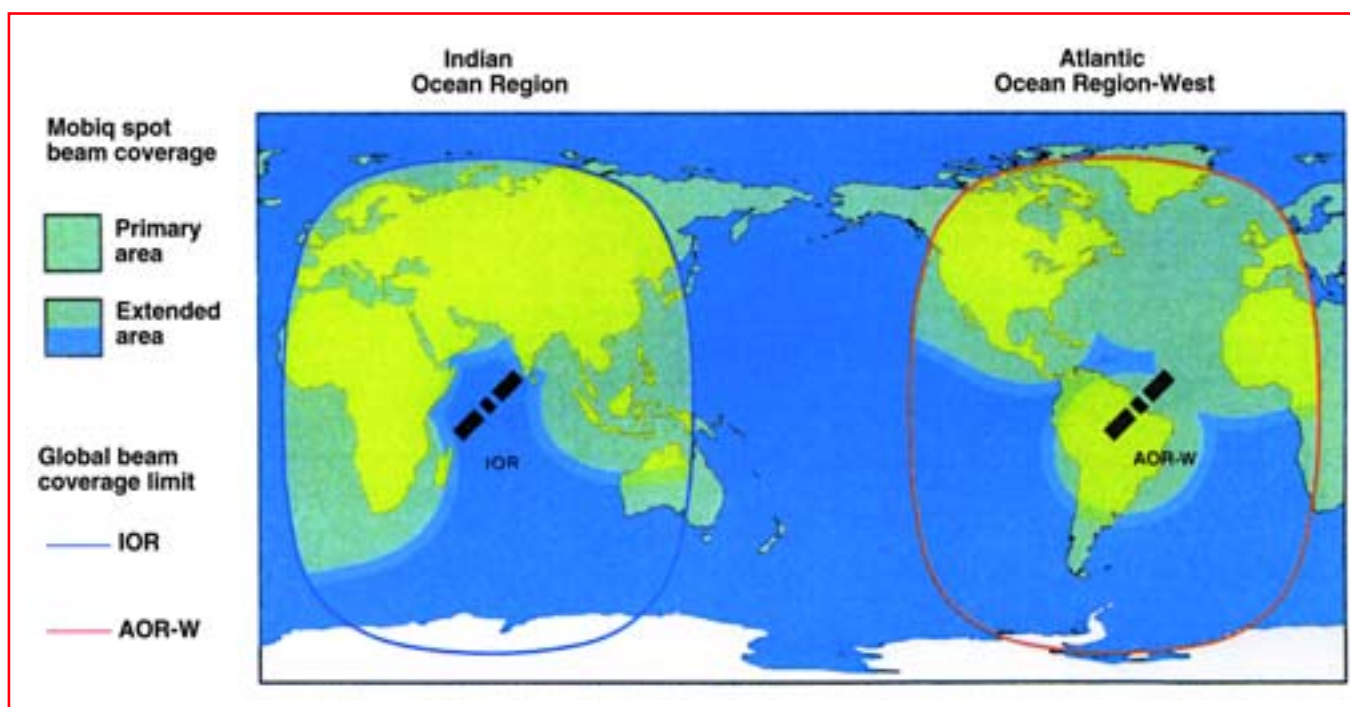
IL TELEFONO SATELLITARE

di Francesco Doni

Dal telefono di casa con il disco e la suoneria a trillo fino ai modernissimi cellulari palmari miniaturizzati (Motorola StarTac, Ericsson, ecc.) di strada se n'è fatta molta, e la tecnica a partire dall'ultimo decennio ha fatto passi da gigante, incoraggiata anche dal gradimento di un pubblico sempre più vasto che ha portato e spinto verso

nuovi investimenti. Siamo circondati da una miriade di telefonini operanti ovunque e talmente piccoli da stare nel taschino e ...nel costume (o altrove? Ricordate la pubblicità televisiva dello Startac, tanto equivoca quanto eloquente?) di chi passeggia sulla spiaggia, precisi, pieni di funzioni ed affidabilissimi, capaci di grande autonomia. Ma la

comunicazione telefonica non può limitarsi né fermarsi a tutto ciò anche perché i cellulari presentano ancora delle limitazioni: se i primi modelli a 450 MHz erano pesanti perché necessitavano di un trasmettitore di potenza, dato che le "celle" erano poche, i più recenti Tacs a 900 MHz - più piccoli e leggeri - possono funzionare solo in ambito nazio-



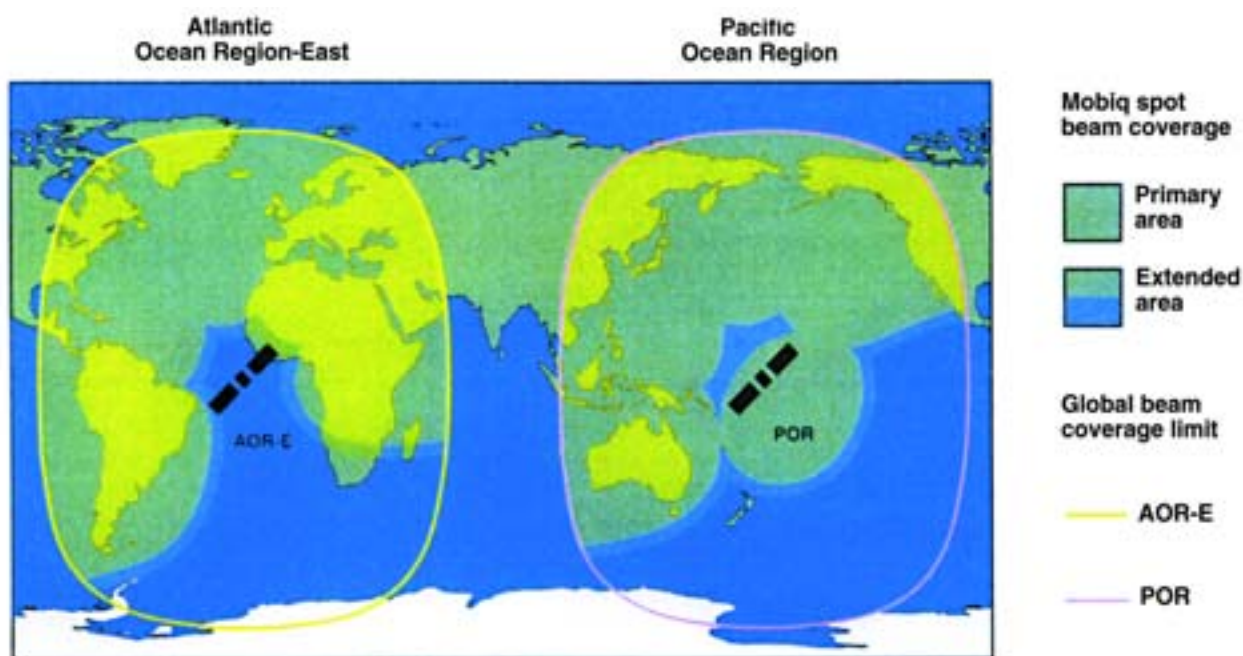
Se pensate che il telefono senza fili sia solamente il cordless, il Tacs o il Gsm, leggete questo articolo e scoprirete una nuova realtà, pronta a dilagare, che consente di comunicare, già da oggi, da qualsiasi parte del globo sfruttando la rete satellitare Inmarsat. Ma Iridium e Globalstar sono ai nastri di partenza e tutto lascia prevedere un nuovo boom di prodotti e servizi, questa volta provenienti dal ... cielo.



nale e sono facilmente intercettabili. Col GSM è stato fatto un notevole balzo di qualità anche se la copertura non è ancora quella auspicata da tutti: sono ancora molte le zone in cui il segnale arriva debole o non si prende del tutto, e la rete copre principalmente i centri abitati con meno riguardo per il territorio. Non a caso nelle pubblicità vengono

sempre indicate due percentuali di copertura: popolazione e territorio; la prima è alta (circa il 95%) perché il servizio è capillare negli agglomerati urbani, ma la seconda è scarsa, in quanto l'estensione della rete cellulare riguarda non più dell'80% della superficie dell'Italia. Ecco perché qualcuno ha pensato che nel panorama della telefonia mancasse

qualcosa: quel qualcosa che si chiama telefono satellitare, nome che deriva dal funzionamento di questo apparecchio. In realtà si tratta non soltanto di un telefono, ma di qualcosa di talmente grande da "avvolgerci" tutti (già, perché c'è ormai una miriade di satelliti artificiali che gravita attorno a noi ed al nostro pianeta...) e che prestissimo si tra-



IL SISTEMA INMARSAT



Primo ad operare ed attualmente l'unico davvero disponibile, impiega una rete di 4 satelliti in orbita geostazionaria che coprono l'intero globo terrestre, restando ad un'altitudine di circa 41300 Km dalla superficie del nostro pianeta; dispone di una centrale di smistamento a terra e tutti i satelliti sono collegati ad anello. Permette le comunicazioni di fonia (voce) ma anche lo scambio dati in full-duplex fino a 2400 Baud; il sistema è bibanda, ovvero trasmissione e ricezione avvengono a frequenze diverse e distanti tra loro: 1626,5÷1660,5 MHz nel primo caso e da 1525 a 1559 MHz nel secondo. I terminali, cioè i telefoni, come si vede nell'immagine, sono attualmente un po' ingombranti per via della potenza richiesta per il trasmettitore: tipicamente hanno la forma e le dimensioni dei telefoni da ufficio, e sono contenuti in una valigetta che fa da antenna ed è allontanabile a piacimento per scegliere la posizione in cui si capta di più. Per acquistare o noleggiare i telefoni ed abbonarsi al servizio Inmarsat è possibile rivolgersi alla società Fitre (Milano, Via Valsolda 15, telefono 02/8959.01).

sformerà in un fenomeno di massa. Infatti, se già da tempo opera il sistema di telefonia satellitare Inmarsat, sono già in dirittura di arrivo (saranno operativi entro pochi mesi) l'Iridium ed il Globalstar, due costellazioni più potenti e pratiche da usare, per le quali sono previsti sviluppi interessantissimi, specie per quanto riguarda la trasmissione dati a basso costo. Il telefono satellitare nasce dall'esigenza di effettuare comunicazioni in luoghi dove per varie ragioni non si può provvedere con altri apparati: i sistemi terrestri quali Tacs e Gsm consentono una copertura adeguata solo se si può realizzare una fitta rete di ripetitori e centrali di rice-trasmissione e commutazione (celle) ma capite bene che in luoghi non popolati, in pieno mare, nel deserto, o nel Gran Canyon, un sistema cellulare del genere è decisamente sveniente e difficilmente gestibile: pensate alla manutenzione delle centrali in mezzo alle dune di sabbia o nella savana... Per queste ragioni, dove è necessario un telefono ma non ci sono né le reti cablate, né i ponti-radio, il satellite evidenzia tutte le sue potenzialità, realizzando quel collegamento terra-spazio-terra altrimenti impossibile. Da alcuni anni è operativo un sistema telefonico

che possiamo considerare come un cellulare satellitare, ovvero un metodo di comunicazione che impiega telefoni portatili, sia pure un po' ingombranti, e quattro satelliti per far "girare" i segnali intorno al mondo; una centrale a terra provvede a ricevere i vari segnali e le selezioni dei numeri richiesti, quindi ad inoltrare le chiamate interagendo con le reti pubbliche, sia cablate che radiomobili. Si tratta della rete Inmarsat, un sistema telefonico che utilizza 4 satelliti in orbita geostazionaria ad una quota di circa 41300 Km dalla superficie del nostro pianeta; come si vede nelle pagine precedenti questa



rete copre tutto il pianeta, compresi gli oceani, in quanto il raggio di azione di ciascuno si sovrappone a quello degli altri adiacenti. Non esistono, dunque, zone d'ombra. Addirittura nel nostro paese è possibile connettersi con due satelliti (AOR-E e IOR) mentre in alcune zone giunge il segnale di un terzo satellite (AOR-W). Il sistema completo utilizza i telefoni portatili come terminali, i satelliti come ripetitori, ed una centrale di controllo a terra (negli U.S.A.) che funziona in pratica come una complessa centrale telefonica elettronica di commutazione: essa provvede a ricevere le richieste di chiamata dagli apparecchi e ad inviare i segnali verso gli utenti chiamati; è interconnessa con le reti pubbliche, sia cablate che cellulari, quindi consente di telefonare da un terminale satellitare ad uno fisso tradizionale, ma anche ad un radiomobile. A causa dell'elevata distanza superficie terrestre-satelliti, gli apparecchi portatili debbono erogare una discreta potenza (qualche watt) e sono pertanto un po' ingombranti: ciascuno ha tipicamente la forma e le dimensioni di un apparecchio telefonico intercomunicante da tavolo, e non è proprio quel che si dice "palmare" o "tascabile". L'antenna ricevente è solitamente

realizzata nel basamento "staccabile" del telefono, che funge anche da valigetta per il trasporto. Esistono numerose versioni del terminale telefonico Inmarsat, da quello veicolare a quello marino (forse il più diffuso). La rete Inmarsat è utilizzabile in tutto il mondo previo abbonamento o noleggio dei terminali e del servizio a tempo determinato, e salvo limitazioni imposte dai governi locali (anche se sembra strano, in alcuni Paesi è richiesto il pagamento di un "canone", un po' come quello che si paga per la TV in Italia: immotivato ma imposto senza mezzi termini) e da qualunque parte del globo: il telefono portatile può essere usato in mezzo al mare, nel deserto, nella savana, in mezzo alle montagne, ma anche su un aereo (prestando attenzione che non interferisca con le apparecchiature di bordo) o su un veicolo sperduto nel posto più isolato. L'utilizzo in aereo è particolarmente interessante ed utile perché i cellulari ad alta quota non funzionerebbero mai, almeno senza influenzare le apparecchiature di navigazione del velivolo. L'unica vera limitazione dell'apparecchio portatile è data dal fatto che deve funzionare all'aperto, cioè che la sua antenna deve essere piazzata come le parabole, altrimenti il debolissimo segnale (tenete conto della distanza media da un satellite: oltre 41300 Km) non la raggiunge con sufficiente intensità. Insomma un terminale Inmarsat va utilizzato con l'antenna posta in superficie, e non funziona perciò se la si mette in una caverna, nel sottosuolo, in strutture metalliche di grandi dimensioni e tali da coprirlo, ecc.; questo è l'unico limite. Per l'uso basta piazzare l'antenna all'aperto (è sufficiente una finestra), attivarlo, attendere qualche istante perché stabilisca il collegamento con il satellite più "in vista" quindi inoltrare la selezione usandolo pressappoco come un telefono di casa o un cellulare. Il sistema Inmarsat prevede e permette la ricetrasmisione dei segnali di fonia, ma anche dei dati (con velocità mediamente di 2400 Baud) e quindi i relativi terminali sono predisposti per l'uso come modem-fax e dispongono solitamente di una porta seriale a standard RS232-C per l'interfaccia con Personal Computer ed altri apparati del genere. In pratica tra telefono satellitare, satel-

IL SISTEMA IRIDIUM

E' quasi pronto e rappresenta la vera rivoluzione nel settore: conta su ben 66 satelliti (più 6 di scorta) in orbita a bassissima quota (780 Km) il che permette di utilizzare telefonini portatili con dimensioni simili a quelle degli attuali cellulari; infatti la breve distanza e la fitta presenza "sopra le nostre teste" consente di ricorrere a trasmettitori di piccola potenza e quindi poco ingombranti, richiedendo altresì batterie di dimensioni ragionevoli ed offrendo con esse un'autonomia più che soddisfacente. Il sistema Iridium prevede un centro di controllo a terra (nei pressi di Washington) ed altri tre impianti che servono per verificare e comunicare all'intera rete le variazioni di posizione e di orbita dei satelliti; ha inoltre dei punti di interconnessione (Gateway) con la telefonia cablata e di terra per consentire di chiamare un apparecchio satellitare con un telefono qualunque e viceversa. Le frequenze usate sono nella banda L (1616÷1626,5 MHz) per la comunicazione tra i satelliti ed i terminali a terra mentre per il collegamento tra la rete satellitare in orbita e le "vie di fuga" (punti di interconnessione con la rete di terra) vengono usate invece le frequenze entro la banda Ka, precisamente tra 19,4÷19,6 GHz.

Quanto ai telefoni, attualmente li costruiscono Motorola e Kyocera, e sono fatti per utilizzare indifferentemente la rete Iridium o quella Gsm (di terra) semplicemente cambiando la ChipCard e scegliendo il gestore: una bella comodità vero? Il sistema Iridium diventerà operativo già dal settembre di quest'anno e la vendita dei servizi e degli apparati verrà affidata alla rete commerciale di Telecom Italia Mobile. Ulteriori informazioni su questo nuovo servizio sono disponibili sul sito www.Iridium.com.

lite e centrale di controllo a terra, viaggiano solamente dati digitali, giacché l'audio viene digitalizzato ed inviato in forma numerica: quindi non vi è alcuna difficoltà ad inviare e ricevere dati di qualunque tipo, ovviamente full-duplex, ferme restando le limitazioni di velocità. Le frequenze attualmente utilizzate sono comprese tra 1626,5 e 1660,5 MHz per la trasmissione, e tra 1525 e 1559 MHz per i canali in ricezione; la grande distanza tra le due bande evita l'interferenza ed il rientro dei segnali TX in RX. Le comunicazioni avvengono a condivisione di tempo e di frequenza, secondo codici ben preci-

si e standardizzati. In Italia è commercializzato da tempo un telefono satellitare portatile chiamato MOBIQ che esternamente si presenta come una valigetta al cui interno si trova l'apparecchio vero e proprio: una sorta di telefono da scrivania tipo quelli intercomunicanti, provvisto di un ampio display LCD (8 righe x 40 colonne) e tastiera, oltre che di una cornetta tradizionale. La valigetta è separabile ed è in pratica la custodia, ma non solo, perché contiene l'antenna: in particolari condizioni, quando la ricezione risulti difficile, può essere staccata ed allontanata per piazzarla nel luogo dove capta

E' INDISPENSABILE PER...

...chi ama la vita avventurosa: ad esempio per chi è abituato a fare escursioni in luoghi isolati e lontani dagli abitati, per chi organizza spedizioni e viaggi turistici nel deserto, su isolette sperdute, eccetera. Insomma, il telefono satellitare certo non serve molto a chi vive in città o si sposta lungo le autostrade, ma è indispensabile a chi, per lavoro, missione o vacanze, si trova a doversi muovere o a dover restare per un certo tempo dove non c'è alcun mezzo di comunicazione e i telefoni cellulari non funzionano. E' utilissimo anche in campo nautico, perché permette di telefonare da qualsiasi imbarcazione in qualunque punto del mare o dell'oceano; ma anche per le basi e gli appostamenti militari nei luoghi più impervi. Insomma, per fare tutto quello che finora non si poteva fare; a patto di avere soldi da spendere, perché, a parte l'apparecchio e l'abbonamento, le telefonate costano circa 6 mila lire al minuto.

meglio, ovviamente lasciandola connessa con il suo cavetto al telefono; per l'attivazione basta accendere l'apparecchio ed attendere che si colleghi ad uno o due satelliti della rete, operazione durante la quale si può posizionare l'antenna nel migliore dei modi aiutandosi con le indicazioni fornite dal display. Il tutto incorpora un modem-fax interno Hayes compatibile a 2400 bps, un'interfaccia seriale RS232-C per la connessione ai computer, lettore di ChipCard, e vivavoce. Può funzionare

con l'apposito alimentatore da rete ma anche a batteria, essendo dotato di un accumulatore "long-life" che garantisce 2 ore e mezza di conversazione e 24 ore di funzionamento in standby, e che viene tenuto in carica nei momenti in cui è possibile collegarsi alla rete elettrica. In alternativa funziona tranquillamente in auto, grazie ad un adattatore che permette il collegamento alla presa dell'accendisigari. Al contrario di quanto si potrebbe pensare, il servizio Inmarsat non è particolarmente costo-

so: un terminale costa in media 7 milioni di lire + IVA, ed il traffico viene addebitato a circa 5.000 lire + IVA al minuto; il canone di abbonamento costa 400÷500 mila lire l'anno. Esiste anche la possibilità di noleggiare il terminale (dalle 700 mila lire a settimana a circa 2 milioni al mese) acquistando nel contempo un pacchetto di telefonate. Quanto detto riguarda la tecnica ad oggi, tuttavia sono quasi pronti due altre reti di telefonia satellitare di concezione completamente nuova: Iridium e Globalstar. Si tratta di qualcosa di estremamente versatile e potente, sicuramente più raffinato dell'attuale Inmarsat. La ridotta potenza necessaria ha consentito di realizzare (verranno commercializzati nei prossimi mesi) telefoni del tutto simili a quelli attuali, addirittura con doppio standard: con lo stesso cellulare ci potremo collegare alla rete terrestre GSM o al sistema satellitare. Basterà selezionare il gestore ed il gioco sarà fatto! Il sistema Iridium (il primo a diventare operativo, probabilmente dal prossimo settembre) è in realtà una completa rete di telecomunicazione satellitare nata per utilizzare il telefonino sia in auto che in aereo che in mare; ad esso faranno anche capo una serie di particolari cabine, appositamente predisposte e situate in luoghi sperduti che, alimentate con pannelli solari, permetteranno di effettuare le chiamate. Il tutto verrà interconnesso alla rete pubblica cablata ma anche a quella cellulare di terra, per ottenere un servizio globale capace di offrire tutte le possibilità di comunicazione oggi disponibili.

Il sistema fa capo ad un centro di controllo a terra, posto a Washington (negli Stati Uniti) che riceve e trasmette continuamente i segnali da e verso gli apparecchi telefonici utilizzando come ponte i satelliti che riesce a "vedere"; a proposito, l'Iridium impiega ben 66 satelliti ordinari e 6 di scorta, tutti in orbita geostazionaria a bassissima quota: appena (si fa per dire...) 780 Km dal livello del mare. Ed il trucco sta proprio qui. Infatti la grande quantità di piccoli satelliti e la loro relativa vicinanza al suolo permette di utilizzarli un po' come i ripetitori delle celle del sistema telefonico radiomobile di terra: queste condizioni consentono perciò di impiegare telefonini con trasmettitori



di piccola potenza e quindi poco ingombranti, alimentati con le classiche batterie da cellulare. I primi apparecchi satellitari, realizzati dalla Motorola e dalla Kyocera, funzionano egregiamente in ogni condizione, sempre a patto che li si tenga "a cielo aperto", in ogni parte del mondo, persino nel deserto o in pieno oceano, e naturalmente in volo. Oltre al centro di controllo che fa un po' da coordinatore, ed alla rete di satelliti, necessaria a far

te vicino ai grandi nodi di controllo della telefonia di terra. Tra le altre cose sono state realizzate unità portatili di interscambio tra il circuito satellitare e la rete pubblica, utilizzabili su qualunque linea: si tratta in pratica di piccoli decodificatori dei segnali Iridium, che traslano sulla normale linea telefonica i codici di selezione e conversazione sotto forma di dati digitali e bitoni DTMF. Quanto agli apparecchi, il sistema offre diverse possibilità a

grazie ad un sistema bibanda che permette di lavorare in entrambi gli standard. I sistemi veicolari sono invece in prevalenza fissi, anche se nulla vieta di adoperare in auto un portatile; chiaramente in quest'ultimo caso ci sono le limitazioni dettate dal fatto che se l'antenna sta all'interno del veicolo il segnale del satellite viene captato a fatica: perciò esistono i sistemi veicolari, che prevedono un'antenna posta sul tetto e comunque all'esterno del veico-

IL SISTEMA GLOBALSTAR

Il consorzio Globalstar costituito nel 1991 e con sede a San Jose in California, si pone come obiettivo quello di creare una rete globale di telecomunicazioni satellitari per fonia e dati. Fanno parte di questo consorzio anche alcune importanti società italiane quali l'Alenia e la Finmeccanica. La rete prevede l'impiego di una costellazione di 48 satelliti più otto di riserva posti su otto orbite basse (750 miglia nautiche, circa 1414 Km) inclinate di 52° sul piano dell'equatore; l'intera orbita viene percorsa in 113 minuti. La costellazione dovrebbe garantire una copertura compresa tra le latitudini 70°N e 70°S. Ciascun satellite pesa 450 chilogrammi e consuma circa 1.100 watt, energia elettrica generata da adeguati pannelli solari. E' stato previsto che la vita media di ciascun satellite (almeno di quelli della prima generazione) sia di 7 anni e mezzo. Il sistema prevede l'utilizzo di tre bande di frequenza, due per i collegamenti tra terminali mobili e satelliti ed una per i collegamenti tra questi ultimi e le stazioni di interconnessione di terra. I cellulari trasmettono sulla banda L (precisamente tra 1610 e 1626,5 MHz) e ricevono sulla banda S (2483,5÷2500 MHz) mentre i collegamenti tra i satelliti e le stazioni a terra avvengono sulla banda C (5091÷5250 MHz da terra a satellite e 6875÷7055 MHz da satellite a terra) Anche in questo caso vengono utilizzati sistemi di Accesso Multiplo a Suddivisione di Codice (CDMA Code Division Multiple Access). Come nel caso dell'Iridium, i telefonini utilizzeranno un doppio standard in modo da poter essere utilizzati sia con la rete satellitare che con quella radiomobile terrestre (GSM per l'Europa e AMPS per gli USA). I primi quattro satelliti sono stati lanciati con successo dalla base di Cape Canaveral il 14 febbraio di quest'anno; altri lanci sono previsti per questa estate e per l'anno prossimo: entro la fine del 1999 la rete Globalstar dovrebbe essere ultimata e diventare operativa. A regime ciascun satellite sarà in grado di smistare simultaneamente ben 2800 comunicazioni e l'intero sistema potrà gestire oltre centomila collegamenti contemporaneamente. Ulteriori informazioni sul sistema Globalstar si possono trovare sul sito www.globalstar.com.

"correre" i segnali da ogni singolo apparecchio fino ad esso, il sistema Iridium prevede tutta una serie di sottosistemi di contorno. Innanzitutto tre centri per Telemetria, Tracciamento e Controllo (TTAC) che servono per modificare e regolare le variazioni di orbita dei singoli satelliti ed il loro posizionamento. Per interconnettere la linea satellitare con le normali reti telefoniche di terra sono state realizzate delle "vie di fuga" (GateWay) che sono in pratica centri nei quali la centrale di commutazione Iridium si interfaccia con quelle cablate: questo permette di chiamare un telefono satellitare con uno normale, e viceversa; lo stesso vale da e verso i cellulari e comunque i radiomobili. Questi impianti di interconnessione sono dislocati in punti chiave del globo in modo da soddisfare al meglio le esigenze di collegamento: sostanzialmen-

te seconda delle esigenze: ci sono i semplicissimi Pager (tipo il Teledrin) che sono dei piccoli terminali fatti per ricevere messaggi con caratteri alfanumerici, provvisti di tastiera e display, ovviamente piccoli e portatissimi; e naturalmente esistono i telefoni veri e propri, in diverse esecuzioni, sia portatili che radiomobili, ma anche quelli per gli aerei. Questi ultimi rappresentano una delle applicazioni più importanti, perché consentono le telefonate in qualunque momento ed a qualunque altitudine, senza i limiti imposti dai sistemi di terra e dalle comunicazioni radio ordinarie. Quanto ai telefoni portatili, si tratta dei soliti palmari: per renderli più versatili ed evitare che si debba andare in giro con due telefonini, sia l'Iridium che il Globalstar prevedono la possibilità di collegarsi con un unico portatile sia alla rete satellitare che a quella cellulare internazionale: il tutto

lo. L'Iridium opera tipicamente sulla banda L (1616÷1626,5 MHz) che viene usata per il collegamento tra satelliti ed il sistema cellulare; la banda Ka (19,4÷19,6 GHz) che serve invece per la connessione tra satelliti e "vie di fuga" verso la telefonia di terra, e tra satelliti e terminali di terra. Le comunicazioni avvengono in forma digitale sfruttando una combinazione tra Divisione di Frequenza ad Accesso Multiplo (FDMA, ovvero Frequency Division Multiple Access) e Divisione di Tempo ad Accesso Multiplo (TDMA, sigla di Time Division Multiple Access) che permette di multiplexare le linee di collegamento ottimizzando la banda di frequenze a disposizione. Il sistema Iridium dovrebbe diventare operativo dal settembre 1998 mentre entro la fine del 1999 dovrebbe essere completamente funzionante anche la rete Globalstar.

Oscilloscopio digitale 2 canali 30 MHz



APS230
EURO 690,00

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

Oscilloscopio LCD da pannello

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

ACCESSORI PER OSCILLOSCOPI:

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

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

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

Oscilloscopio palmare

HPS10
EURO 185,00

2 MHz

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



12 MHz

HPS40
EURO 375,00

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

HPS10 Special Edition



Stesse caratteristiche del modello HPS10 ma con display blu con retroilluminazione. L'oscilloscopio viene fornito con valigetta di plastica rigida.

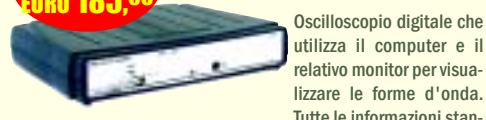
La fornitura comprende anche la sonda di misura isolata x1/x10.

HPS10SE
EURO 210,00

Oscilloscopio digitale per PC

PCS100A
EURO 185,00

1 canale 12 MHz



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

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

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

2 canali 50 MHz



PCS500A
EURO 495,00

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

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

Generatore di funzioni per PC



PCG10A
EURO 180,00

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

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

Generatore di funzioni 0,1 Hz - 2 MHz

DVM20
EURO 270,00



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

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



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

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

Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.

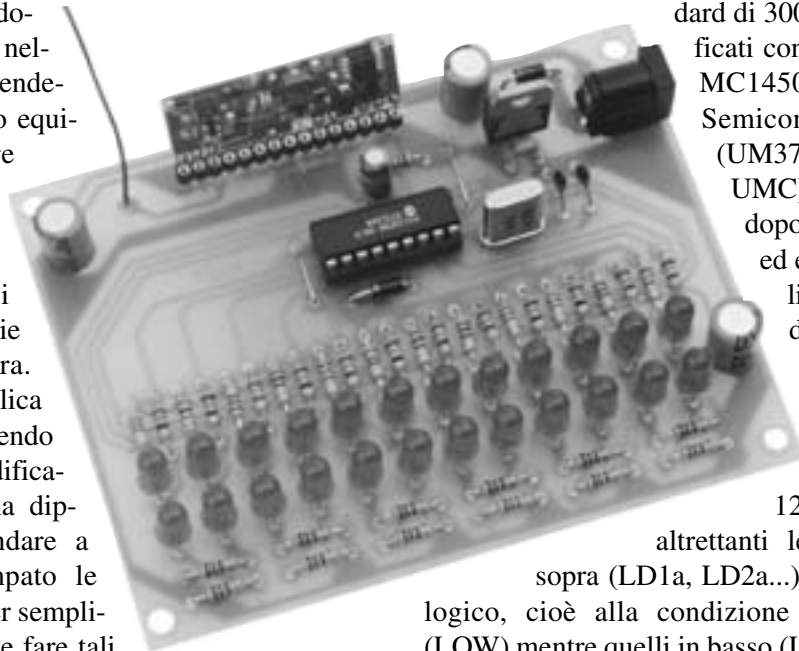
DECODER PER RADIOCOMANDI

Consente di visualizzare l'impostazione dei bit di codifica e quindi il codice dei trasmettitori basati su MM53200 National Semiconductors ed MC1450xx Motorola, operanti sia a 300 che a 433,92 MHz. L'indicazione avviene su due file di diodi luminosi che consentono di identificare gli stati logici 1, 0 e open.

di Carlo Vignati

Lavorando con i radiocomandi capita alle volte di dover duplicare un trasmettitore perché quello originale fa i capricci, oppure perché bisogna farne più copie per le persone che possono accedere al cancello motorizzato di un condominio o di un'azienda; nell'evenienza bisogna prendere un modello simile o equivalente, quindi aprire quello da copiare e vedere come sono impostati i bit di codifica, e infine disporre i dip switch delle copie alla stessa maniera. L'operazione si complica se ad esempio, pur avendo lo stesso integrato codificatore l'originale non ha dip-switch, e bisogna andare a vedere sotto lo stampato le connessioni dei pin. Per semplificare la vita a chi deve fare tali operazioni, ma anche per aiutare il tecnico che in laboratorio debba provare delle apparecchiature radiocomandate e non voglia ogni volta aprire

i trasmettitori, abbiamo preparato e pubblichiamo in questo articolo un valido tester capace di visualizzare su due file di led l'impostazione dei bit, ovvero il codice inviato dai trasmettitori operanti alle frequenze standard di 300 e 433,92 MHz e codificati con gli integrati Motorola MC145026 e National Semiconductors MM53200 (UM3750 ed UM86409 della UMC). Basta attivare il TX dopo aver acceso il circuito, ed ecco apparire sul visualizzatore l'impostazione dei bit. Naturalmente per poter indicare il codice dei sistemi basati sull'integrato MM53200, che ha 12 bit, sono presenti altrettanti led per fila: quelli di sopra (LD1a, LD2a...) corrispondono all'uno logico, cioè alla condizione di dip-switch aperto (LOW) mentre quelli in basso (LD1b, LD2b...) equivalgono al livello zero, cioè a dip chiuso (HIGH). Avendo a che fare con i radiocomandi codificati mediante l'MC145026 della Motorola, che hanno invece solo 9

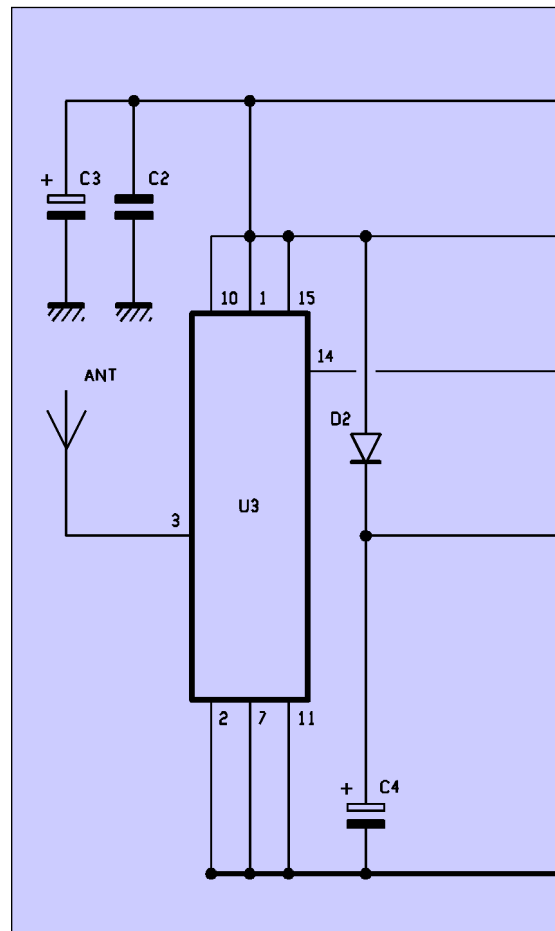


bit, si utilizzeranno solamente i primi nove led, mentre i 3 restanti lampeggeranno per circa 3 secondi dopo ogni ricezione per indicare come effettuare la lettura: i bit saranno i 9 che non lampeggiano, ed il primo sarà quello più lontano (LD1a o LD1b) la fila in alto (LDb) indicherà al solito l'1 logico, quella in basso (LDb) lo zero, mentre entrambi i led accesi corrisponderanno al livello open (three-state). Vediamo la cosa dettagliatamente andando a guardare lo schema elettrico illustrato in



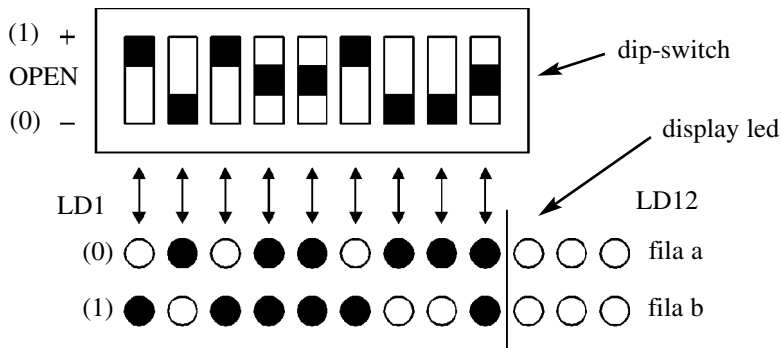
queste pagine e notando prima di tutto un particolare: il modulo di ingresso, cioè U3, è un ricevitore ibrido Aurel del tipo RF290A che, a seconda della frequenza di lavoro del radiocomando, va scelto tra le versioni a 300 o 433,92 MHz; in sostanza nello stampato dovrete montare una fila di contatti femmina a passo 2,54 mm nei quali innesterete ora l'RF290A/300, ora l'RF290A/433, in base al dispositivo da provare. Per il resto il circuito rimane invariato, perché l'altra sezione deve

solamente trattare i dati in arrivo, che non cambiano con la frequenza di lavoro del trasmettitore in prova. Notiamo quindi che tutto il circuito è basato su un microcontrollore PIC16F84, preferito al più popolare 16C84 perché dispone di una maggiore capacità di memoria, indispensabile per elaborare i dati in arrivo dal radiocomando; il PIC svolge praticamente tutte le funzioni, provvedendo a leggere i codici ed a convertirli in combinazioni di led accesi. Il programma con cui funziona è abbastanza complesso, e nella pratica attende l'arrivo del primo bit sul piedino 3 (input) quindi, giunto anche l'ultimo, provvede a trasferire il risultato sulle proprie uscite di visualizzazione, ovvero i pin 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 2, 1, 18, 17; per sapere come procedere il micro controlla il formato dei livelli logici, e se li trova tutti binari (1 o 0 logico) provvede a pilotare tutte e 12 le uscite, mentre se in essi vi è anche la condizione intermedia, ovvero se giungono solamente 9 impulsi e trascorre un arco di tempo (time-out) senza che ne arrivino altri, comanda soltanto 9 uscite, facendo oscillare le 3 restanti così da ottenere un rapido lampeggio delle ultime tre coppie di led. Naturalmente nel software è stato previsto un valido "filtro" capace di ripulire il segnale dagli innumerevoli disturbi che tipicamente escono dal piedino 14 del ricevitore ibrido U3 a riposo, e che se non interpretati correttamente possono dar luogo a false indicazioni: per effettuare una efficace azione di pulizia il programma conosce le temporizzazioni tipiche delle trasmissioni di encoder quali l'MC145026 Motorola e l'MM53200 National Semiconductors e dei suoi equivalenti.



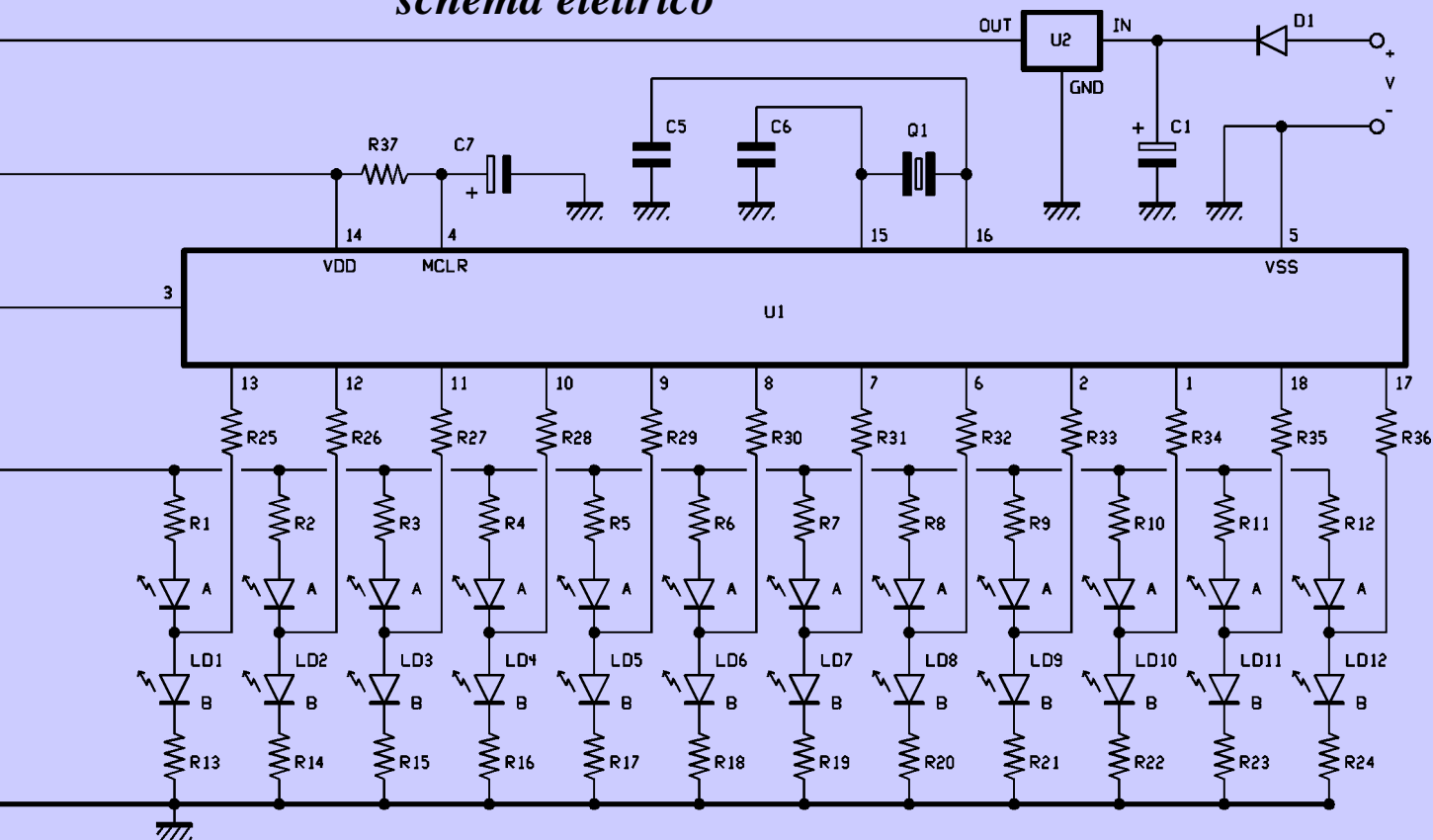
Nel primo caso ogni codice completo dura circa 100 millisecondi (dipende in realtà dai valori dei componenti di temporizzazione dell'oscillatore dell'encoder, ovvero dalla rete R/C collegata ai piedini 6 e 7) e il time-out, cioè l'intervallo tra un bit ed il successivo, è pari ad 1,1 volte il prodotto dei valori R e C posti tra il piedino 10 e massa dell'encoder MC145026 (del trasmettitore). Invece nell'MM53200 e nei suoi similari UM3750 ed UM86409, vengono prodotti mediamente 3 codici al secondo, tutti in sequenza e spazati regolar-

corrispondenza tra led e dip-switch per decodifiche MC145026



L'accensione del led superiore o inferiore indica la posizione del dip-switch: si noti che in corrispondenza dei dip-switch aperti (OPEN = posizione aperta) sono accesi i led di entrambe le file. Lo stato degli ultimi tre led, non è rilevante: essi lampeggiano per 3 secondi dopo ogni ricezione, quindi restano accesi quelli di una sola fila.

schema elettrico

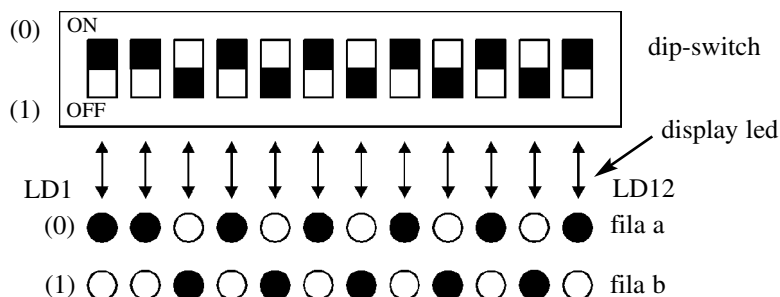


mente: in ricezione quello che fa da decoder si attiva al completamento di 4 codici uguali corrispondenti al proprio, spazati di 128 msec. Insomma, il microcontrollore legge i dati uscenti dalla sezione RF e ne verifica il formato, ricavando contemporaneamente informazioni sia sul tipo di codifica trasmessa, sia sul modo di filtrare quanto giunge al proprio piedino di ingresso. Chiarito tutto ciò, vediamo subito come avviene la visualizzazione dei bit ricevuti, partendo dal presupposto che per l'MM53200 e i suoi similari viene

visualizzata la condizione dei dip-switch, mentre per i dispositivi basati sull'MC145026 Motorola l'indicazione corrisponde allo stato logico impostato per ciascun piedino: per quest'ultima codifica ogni livello logico alto (High=1) determina l'1 logico al corrispondente piedino di uscita, mentre quello basso (Low=0) forza lo zero; lo stato open determina la condizione intermedia, ovvero pone in Three-State la relativa uscita. Nel primo caso si accende il corrispondente led LD_b, collegato a massa, poiché l'1 logico lo ali-

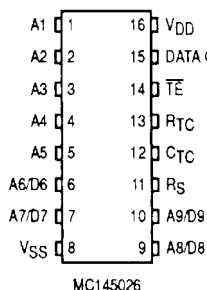
menta correttamente, cortocircuitando e privando della tensione di polarizzazione il bipolo superiore formato da LD_a e dalla relativa resistenza serie. Con lo zero logico si mette invece in corto il led LD_b, e si lascia accendere LD_a, tramite la sua resistenza. La condizione di open lascia invece che si accendano entrambi i led di un ramo, perché isola la rispettiva uscita (posta in three-state, ovvero ad alta impedenza) e quindi può scorrere corrente dal positivo al negativo dei 5 volt, attraversando la serie di LD_a ed LD_b e delle

corrispondenza tra led e dip-switch per decodifiche MM53200

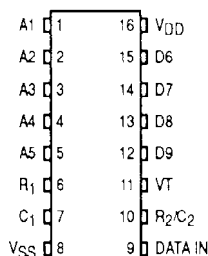


In alto è raffigurato il tipico dip-switch a 12 poli utilizzato in questo genere di codificatori mentre in basso è rappresentato il display formato da due file di led. In nero sono indicate le posizioni delle levette per i dip-switch ed i led accesi: la posizione della levetta del dip-switch posta in alto (ON), significa che il contatto è chiuso; in corrispondenza il relativo led della fila "a" è acceso.

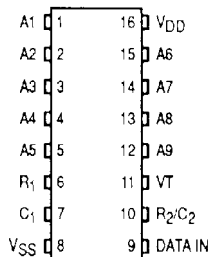
codificatori e radiocomandi



MC145026

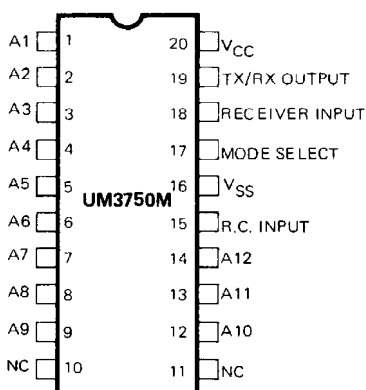
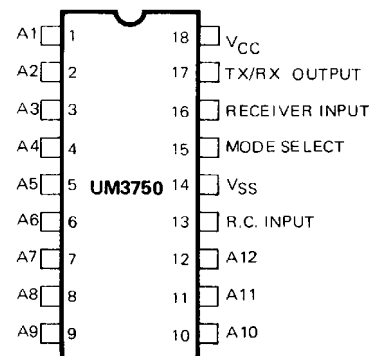


MC145027



MC145028

Attualmente nei radiocomandi di uso comune, usati cioè per apricancello, attivazione di luci ed impianti antifurto in cui non serva un'altissima sicurezza, sono impiegati principalmente due tipi di codifica ottenuti con altrettante famiglie di integrati: quello più datato è basato sull'MM53200 della National Semiconductors (e sugli equivalenti UM3750 ed UM86409 della UMC), codifica che utilizza 12 bit binari, quindi 4096 combinazioni complessive; per realizzare apparati trasmettenti a più canali usando un solo encoder occorre lasciare inalterata la prima parte del codice (i bit hanno peso crescente dal piedino 1 al 12, cioè il primo vale 2 alla 0, il secondo 2, il terzo 2², ecc.) ritoccando l'ultimo bit o i due finali. Insomma, cambiando lo stato del dodicesimo con 0 si ha un canale e con 1 il secondo; volendo 4 canali si procede normalmente così, considerando che il bit di destra è il 12 e quello di sinistra equivale al pin 11 dell'integrato: il primo canale corrisponde a 01, il secondo a 00, il terzo ad 10, ed il quarto a 00. Questo è almeno lo il sistema impiegato nella stragrande maggioranza dei trasmettitori. Il maggior pregio del sistema impiegante l'MM53200 sta nel fatto che un integrato può essere usato come encoder o come decoder, a seconda dello stato logico attribuito al piedino 15: alto nel primo caso e basso nel secondo; nel modo decoder il piedino 17 è l'uscita e commuta da 1 a 0 logico quando il codice ricevuto è uguale all'impostazione dei 12 bit. Invece la codifica Motorola



impiega un encoder specifico che è l'MC145026, ed un paio di decodificatori che sono l'MC145027, l'MC145028, e che si distinguono per il modo di funzionamento: praticamente il primo usa 5 bit per la codifica e gli altri 4 sono utilizzabili come dati, a patto che venga fatto lo stesso sul codificatore; quanto all'MC145028, è il più usato nei radiocomandi perché ha solo un'uscita che si attiva (commuta da 0 ad 1 logico) quando il codice ricevuto combacia con lo stato dei suoi 9 pin di impostazione, ovvero quando questi sono disposti analogamente a quelli dell'MC145026. Il sistema Motorola ha sì meno bit dell'MM53200, tuttavia offre molte più combinazioni perché ciascuno è a 3 livelli, ovvero Three-State: 1, zero e open (alta impedenza) cioè intermedio; pertanto sono possibili oltre 19600 combinazioni (3 elevato alla nona = 19683) e su una maggior protezione contro l'attivazione da parte di chi si intromette nel comando a distanza. L'utilizzo dell'MC145027 consente di avere un'uscita che si attiva quando il trasmettitore manda un codice in cui i 9 bit siano impostati analogamente a quelli del decoder: i 4 bit finali possono essere impostati a piacere e consentono di realizzare comandi a più canali usando però un solo decoder, diversamente dall'MM53200 che richiederebbe un ricevitore per ogni canale del TX.

loro resistenze di protezione. Chiaramente è impossibile avere tutti e due i led di una coppia spenti, perché per come è fatto il circuito ogni uscita di controllo del micro U1 può al limite bypassarne uno o lasciarli tutti e due alimentati; per questo motivo è stato previsto che ricevendo da trasmettitori a base MC145026, che utilizzano solo 9 bit, le ultime tre coppie di led lampeggino per qualche istante, in modo da farci capire con che tipo di codifica abbiamo a che fare (non potendo essere spente non resta altro). Invece con la codifica MM53200 lo zero logico sull'encoder (corrispondente al relativo dip-switch chiuso) forza il livello alto

alla rispettiva uscita del microcontrollore, facendo accendere il led della fila b ad essa collegato e visualizzando la condizione High; il livello alto (dip-switch aperto) determina l'effetto contrario, cioè pone lo zero logico all'uscita corrispondente facendo accendere il relativo led della fila che indica la condizione Low. Pertanto High equivale a dip chiuso e Low a dip aperto: sebbene questo sia l'opposto della logica reale, è stato voluto dal nostro progettista per avere un'indicazione pratica per chi, poco esperto (o per nulla...) di logica, debba solo spostare i dip-switch di un trasmettitore andando in analogia con i led che vede accesi. Per fare un esem-

pio che chiarisca la situazione supponiamo di trasmettere con un radiocomando codificato a base MM53200 operante a 433,92 MHz e di avere un modulo U3 adatto (RF290A/433): se i bit dell'encoder sono tutti a zero logico (dip chiusi) il microcontrollore identifica i dati in arrivo, quindi li presenta rovesciati alle proprie uscite, utilizzandole tutte e ponendole a livello alto; di conseguenza restano spenti (perché cortocircuitati...) LD1a, LD2a, LD3a, LD4a, LD5a, LD6a, LD7a, LD8a, LD9a, LD10a, LD11a, LD12a, mentre l'uno logico ai punti centrali alimenta e fa accendere i diodi da LD1b ad LD12b. Se invece si trasmette con un

il cablaggio del tester per radiocomandi

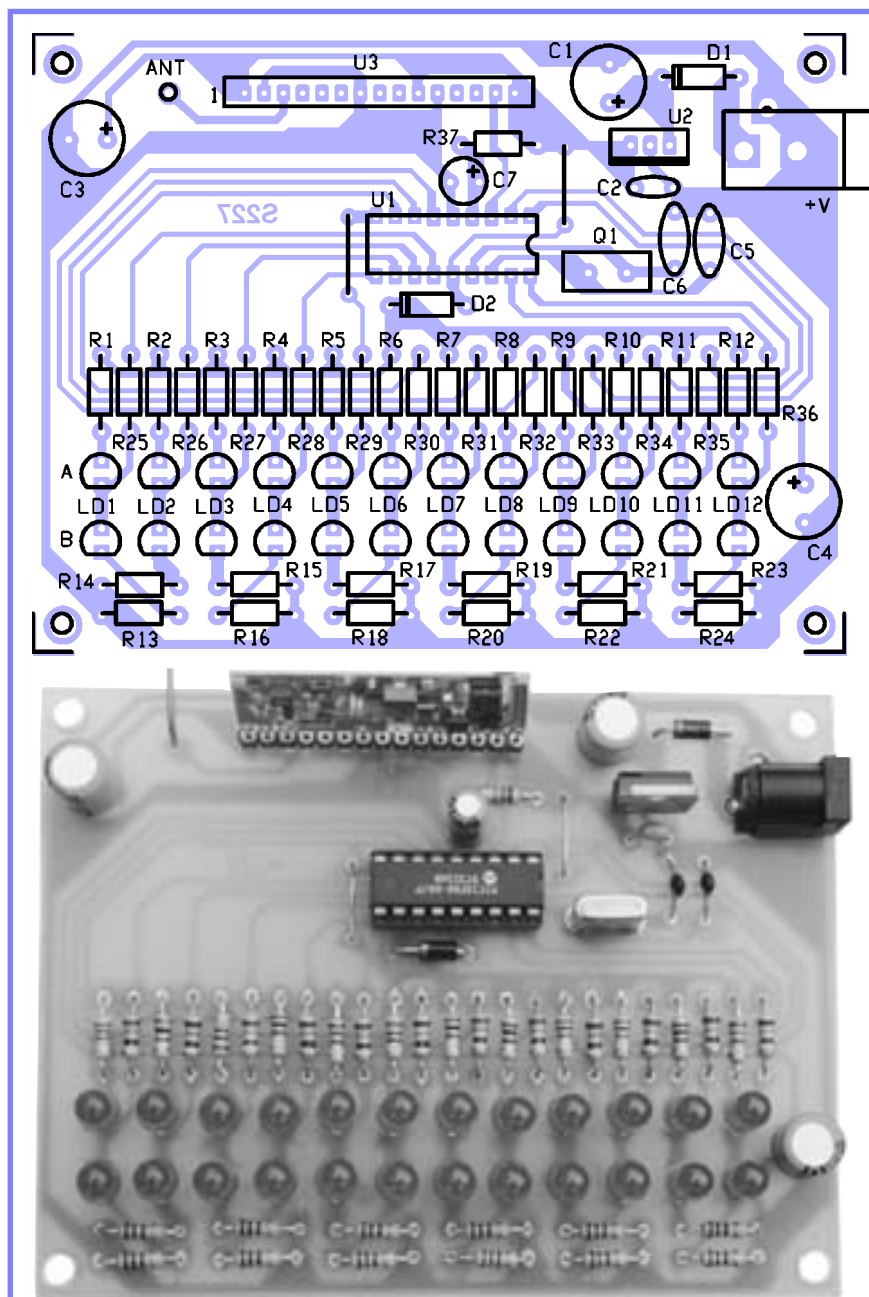
COMPONENTI

R1÷R12: 100 Ohm
R14÷R24: 150 Ohm
R25÷R36: 68 Ohm
R37: 15 Kohm
C1: 220 µF 25 V1 elettrolitico
C2: 100 nF multistrato
C3: 220 µF 25 V1 elettrolitico
C4: 220 µF 25 V1 elettrolitico
C5: 22 pF ceramico
C6: 22 pF ceramico
C7: 1 µF 16 V1 elettrolitico
LD1÷LD12: led rosso 5 mm
D1: 1N4007
D2: 1N4007
U1: PIC16F84 (MF227)
U2: 7805
U3: Modulo Aurel RF290A
Q1: Quarzo da 4 MHz

Varie:

- Zoccolo 9+9 pin;
- connettore 15 poli in linea;
- Presa plug da c.s.;
- circuito stampato cod. S227

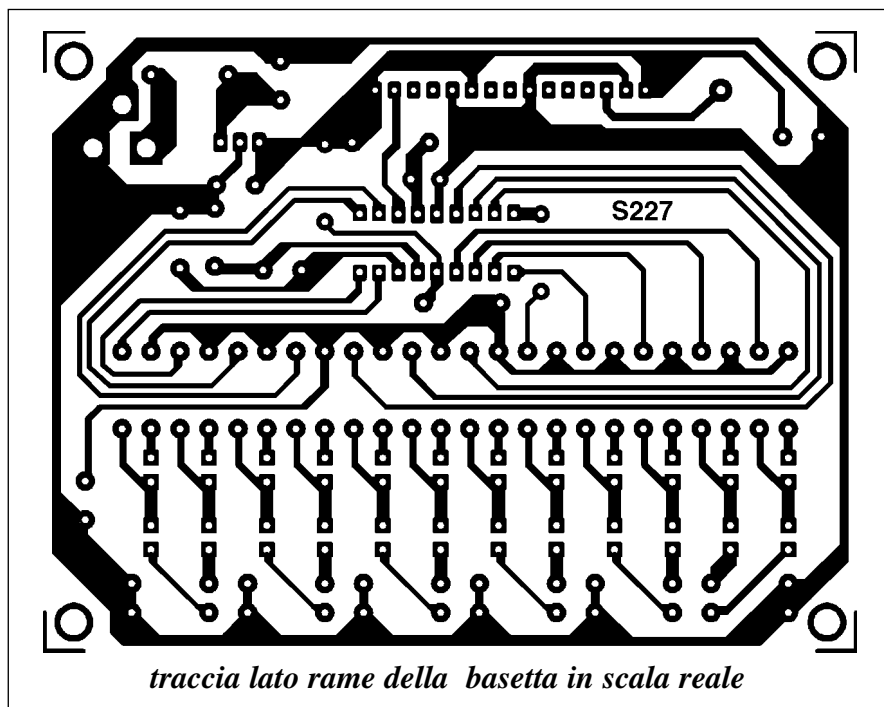
*A lato, il nostro prototipo al
termine del montaggio.
La semplicità del circuito
è dovuta all'utilizzo del
micro PIC 16F84.*



TX dotato di encoder MC145026 Motorola con i 9 bit di codifica posti, ad esempio, tutti a livello alto, il microcontrollore legge la situazione e provvede a porre ad 1 logico le prime nove uscite, facendo accendere i led LD1b, LD2b, LD3b, LD4b, LD5b, LD6b, LD7b, LD8b, LD9b, mentre fa lampeggiare alternativamente gli ultimi tre di ogni fila (LD10a e b, LD11 a e b, LD12 a e b) che si accendono ora l'a, ora il b, per circa 3 secondi, dopodiché accende fissi LD10a, LD11a ed LD12a. Il lampeggio alternativo degli ultimi led ci indica che dobbiamo leggere soltanto i primi nove, perché il codice trasmesso utilizza altrettanti bit, essendo emesso

da un trasmettitore con MC145026 Motorola. Bene, detto questo non c'è molto da aggiungere sul circuito; notate solo la presenza del diodo D2, posto in serie alla linea di alimentazione a 5 volt di tutti i led: serve per evitare che la caduta di tensione che si verifica su ciascuna uscita quando sta a livello alto, a causa della corrente erogata ai led b, divenga tale da far accendere involontariamente anche quelli superiori (led a). Infatti i led richiedono diversi milliampère e in tali condizioni l'1 logico di ogni uscita del microcontrollore può ridursi da 5 a meno di 4 volt: in tali condizioni se gli anodi dei led "a" fossero sottoposti anch'essi a 5

potrebbero accendersi, sia pure debolmente; abbassando invece di altri 0,7V (la caduta del diodo D2...) il potenziale della linea di led, ogni anodo si trova al massimo a 4,3 volt, ed il rischio è praticamente nullo, perché per accendere i vari LD1a, LD2a, ecc. occorrerebbe che ogni uscita del PIC16F84 fornisse a livello alto circa 3 volt. Ancora due cose: il circuito si alimenta con una pila da 9 volt e comunque con una tensione continua di valore compreso tra 9 e 15 volt, dopodiché il regolatore integrato U2 (7805) riduce il tutto a 5V stabilizzati con i quali funzionano il microcontrollore e l'intero ibrido RF290A; la cosa non dà problemi perché ogni



modulo ricevente Aurel funziona tranquillamente anche con soli 5 volt, tanto non serve avere quella gran sensibilità perché la prova di un radiocomando si effettua a breve distanza. Infine, note la rete del quarzo Q1, che fornisce il clock per tutte le funzioni del microcontrollore U1.

REALIZZAZIONE PRATICA

E passiamo adesso alla parte pratica vedendo come costruire e mettere a punto il tester/identificatore di radiocomandi. Per prima cosa bisogna preparare la basetta stampata sulla quale montare poi quei pochi componenti che occorrono: allo scopo basta seguire la traccia del lato rame illustrata a gran-

dezza naturale in queste pagine, facendone una copia su carta da lucido o acetato per ricavare la pellicola da fotoincisione. In ogni caso, qualunque sia la tecnica usata, una volta inciso e forato lo stampato iniziate a montare le resistenze e i diodi al silicio (i led dopo...) badando alla polarità di questi ultimi, quindi lo zoccolo da 9+9 piedini per il microcontrollore, cercando di posizionarlo con la tacca di riferimento rivolta come indicato nella disposizione componenti di queste pagine. Per il modulo ibrido ricevitore, volendo avere la massima flessibilità con la possibilità di cambiarlo di volta in volta per provare trasmettitori operanti sia a 300 che a 433,92 MHz, conviene infilare e saldare dei connettori a strip con passo 2,54 mm, oppure delle strisce di contatti

tagliate da uno zoccolo abbastanza grande: insomma, fate una specie di zoccolo adatto ad ospitare i moduli ibridi della serie RF290A Aurel. Montate poi tutti i condensatori, avendo particolare cura per quelli elettrolitici, ed il quarzo, quindi il regolatore 7805 che va posizionato come indicato nella disposizione componenti illustrata in queste pagine. Infine infilate uno ad uno i 24 led rossi, orientandoli ciascuno come visibile nel solito disegno e rammentando che l'elettrodo di catodo è quello che sta dalla parte smussata del contenitore; teneteli possibilmente tutti alla stessa altezza e dritti, in modo che possiate racchiudere il circuito in un contenitore di dimensioni adeguate lasciandoli sporgere. Terminato il montaggio verificate che sia in ordine ed eliminate eventuali errori ed imperfezioni, quindi pensate al collaudo: per prima cosa saldate uno spezzone di filo lungo anche solo 9 centimetri in corrispondenza della piazzola del piedino 3 dell'ibrido, ovvero del suo zoccolo, quindi procuratevi un alimentatore capace di erogare da 9 e 15 volt in continua, ed una corrente di circa 100 milliampère; in alternativa saldate i fili rosso e nero di una presa polarizzata per pile rispettivamente alle piazzole +V e massa dello stampato, così da alimentare il dispositivo con una batteria da 9 volt. Per una prima prova prendete un trasmettitore che avete a disposizione e innestate nell'apposito zoccolo sia il microcontrollore U1, già programmato (attenzione al verso di inserimento...) sia un ricevitore ibrido RF290A Aurel adatto alla frequenza di lavoro del TX stesso: RF290A/300 se si opera a 300 MHz, ed RF290A/433 per il 433,92 MHz. Montato il tutto e sistemate le connessioni di alimentazione (il positivo va al +V ed il negativo a massa, ovvero -V) date tensione, oppure se usate la pila da 9 volt innestatela nell'apposita presa volante. Inizialmente, cioè subito dopo aver dato alimentazione, tutti i led devono risultare accesi; prendete quindi il trasmettitore ed azionandolo per qualche istante: le due file di led debbono illuminarsi in funzione del dip-switch posto sull'encoder trasmettente: in ogni caso e per tutte le prove rammentate che i led "a", cioè quelli collegati alla linea positiva, corrispondono

PER LA SCATOLA DI MONTAGGIO

Il decoder per radiocomandi è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT227K) al prezzo di 88.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, il micro programmato e due moduli riceventi, uno a 300 MHz e l'altro a 433 MHz. Il microcontrollore programmato (MF227) è anche disponibile separatamente al prezzo di 38.000 lire. Il materiale può essere 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>

allo zero logico (dip chiuso) mentre quelli "b", connessi a massa, equivalgono al livello alto (dip chiuso per l'MM53200, o sul + nel caso del codificatore MC145026). Riassumendo, nel caso di codifica Motorola l'attivazione di un trasmettitore visualizza nelle prime nove coppie di led lo stato dei dip-switch 3-state, mentre le ultime tre lampeggiano per qualche secondo a seguito di ogni lettura, dato che non possono essere spente per il motivo già visto; le condizioni corrispondono alle seguenti posizioni dei dip:

- *led a acceso = interruttore sul - (LOW)*
- *led b acceso = interruttore sul + (HIGH)*
- *entrambi i led accesi = interruttore in mezzo (0).*

Trasmettendo invece con un radiocodificatore MM53200 le 12 coppie di led visualizzano pari-pari la situazione di relativi dip di impostazione, ovvero dei dip-switch interni al trasmettitore:

- *led a acceso = dip aperto (OFF) ovvero pin a livello alto (1)*
- *led b acceso = dip chiuso (ON) ovvero pin a livello basso (0).*

In tal caso non esiste la condizione in cui entrambi i led di una coppia sono accesi, perché l'MM53200 accetta e invia solamente codici composti da bit binari, e non 3-state come quelli del sistema Motorola. Si noti che nella pratica i trasmettitori tascabili hanno un numero di dip-switch minore di almeno un'unità rispetto a quello dei bit di codifica: così ad esempio quelli realizzati con l'MM53200 e similari hanno da 10 ad 11 switch, mentre quelli che impiegano il Motorola MC145026 ne hanno 8; pertanto nel leggere il risultato dal tester va considerato che si può agire soltanto sui primi 10-11 bit nel primo caso, e sui primi 8 nel secondo. L'ultimo o gli ultimi sono riferiti al numero di canali e quindi dipendono strettamente dai pulsanti. Per i dispositivi a base MM53200 di produzione Aurel solitamente ci sono 10 dip-switch, e l'undicesimo bit, se non usato (TX

mono o bicanale) è posto a livello alto (scollegato, quindi dip aperto). Ultima cosa: nell'uso del tester ricordate che dopo ogni ricezione corretta il microcontrollore inibisce il proprio ingresso per circa 3 secondi, quindi non serve trasmettere in tale arco di tempo o dopo che è apparsa l'indicazione sul display; dopo il riconoscimento di un codice il microcontrollore lo visualizza subito, indipendentemente dal tipo di encoder con cui ha a che fare, lasciando fermi i led in tale condizione fino al trascorrere del tempo di pausa tra una ricezione e la successiva, ovvero fino a quando - passato tale arco di tempo - non giunge un nuovo segnale da un trasmettitore codificato in maniera diversa. Rammentate infine che usando lo stesso TX, e attivando ora il pulsante di un canale ora quello dell'altro, ad ogni ricezione cambia solamente lo stato dell'ultima coppia di led: nel caso dei dispositivi a 4 canali basati sull'MM53200 ed equivalenti, il cambiamento interesserà ovviamente gli ultimi due bit, ovvero le ultime due coppie di led.

MODULI TX - RX TELEVISIVI AUDIO/VIDEO A 1.2 GHz

MODULO TX 1,2 GHz CON CONTROLLO A PLL



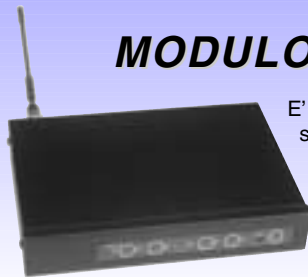
Realizzato con componenti SMD racchiusi all'interno di un contenitore in metallo stagnato. Con questo nuovissimo modulo e pochi altri componenti è possibile realizzare facilmente un trasmettitore audio/video di elevate prestazioni operante a 1,2 GHz il cui segnale può essere ricevuto mediante un comune ricevitore satellitare. Il modulo comprende gli stadi di ingresso per il segnale video (1 Vpp a 75 Ohm) e per l'audio (2 Vpp), il modulatore FM per la portante video e quello FM per l'audio a 5,5 MHz, l'oscillatore RF quarzato con PLL la cui frequenza è selezionabile tra 4 diversi valori: 1080, 1120, 1160, 1200 MHz mediante quattro ponticelli.

Sono disponibili due moduli differenti solamente per lo stadio di uscita che assicura una potenza di 50 mW o di 200 mW su un'antenna accordata da 50 ohm ad 1/4 d'onda (fornita insieme al modulo). I consumi di corrente sono: per il modulo M4TX1G2 di 120 mA, mentre per il modulo M4TX200 di 250 mA. Il modulo trasmettente dispone solamente di 4 terminali di ingresso: + 12 volt, massa, ingresso audio, ingresso video.

Cod. M4TX1G2 L.180.000

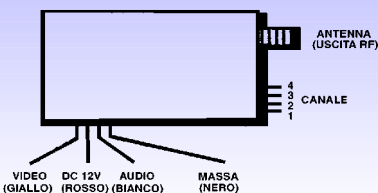
Cod. M4TX200 L.280.000

MODULO RX 4 CANALI 1,2 GHz



E' ora disponibile anche il modulo ricevitore dedicato ad alta sensibilità in grado di captare il segnale dei moduli M4TX1G2 ed M4TX200. Il ricevitore è in grado di sintonizzarsi su un canale a scelta oppure di effettuare la scansione tra i quattro canali. Le frequenze di lavoro sono le seguenti: 1080, 1120, 1160, 1200 MHz. Completo di alimentazione da rete.

Cod. M4RX1G2 L. 230.000



Vendita per corrispondenza in tutta Italia con spese postali a carico del destinatario. Per ordini o informazioni scrivi o telefona a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331/576139 r.a. - fax 0331/578200 - www.futuranet.it

LAB1 3 in 1

LAB1 Euro 148,00

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



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

MULTIMETRO DIGITALE

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

ALIMENTATORE STABILIZZATO

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

STAZIONE SALDANTE

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



Prezzo IVA inclusa



**FUTURA
ELETTRONICA**

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

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

FILTRI ATTIVI DIGITALI

Uno sguardo ad un interessante circuito integrato sviluppato apposta per realizzare filtri attivi del secondo ordine, di tutti i tipi: passa-basso, passa-alto, notch, passa-banda. Il componente è l'MF 10 della National Semiconductors e in queste pagine vi spieghiamo come è fatto e come usarlo per ottenere i filtri più semplici e di uso comune.

di Alfio Cattorini

Recentemente, in due distinti articoli (nel fascicolo n.18 e nel n.20) abbiamo parlato dei filtri elettronici e del loro impiego in tutti i circuiti analogici per discriminare alcuni segnali da altri, in base alla loro frequenza. Abbiamo quindi imparato che i filtri sono dispositivi che si comportano diversamente in funzione della frequenza del segnale che di volta in volta li attraversa: sono capaci di lasciar passare inalterati dei segnali ed attenuarne fortemente altri, a seconda delle proprie caratteristiche costruttive.

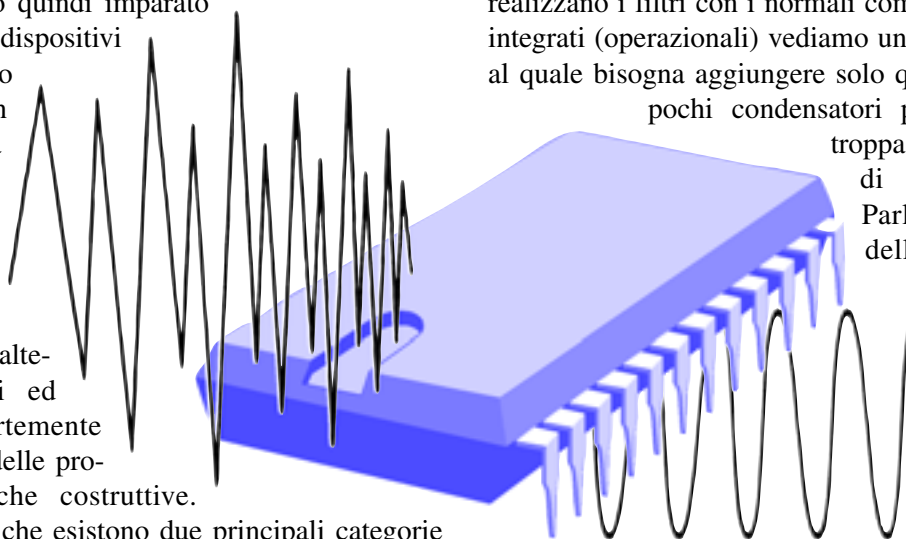
Sappiamo anche che esistono due principali categorie di filtri, cioè quelli passivi e quelli attivi: i primi realizzati solo con componenti passivi (resistenze, induttanze e condensatori) e gli altri fatti impiegando elementi a semiconduttore e amplificatori. Ora, sulla base di quanto visto nei mesi scorsi, vogliamo parlare di un

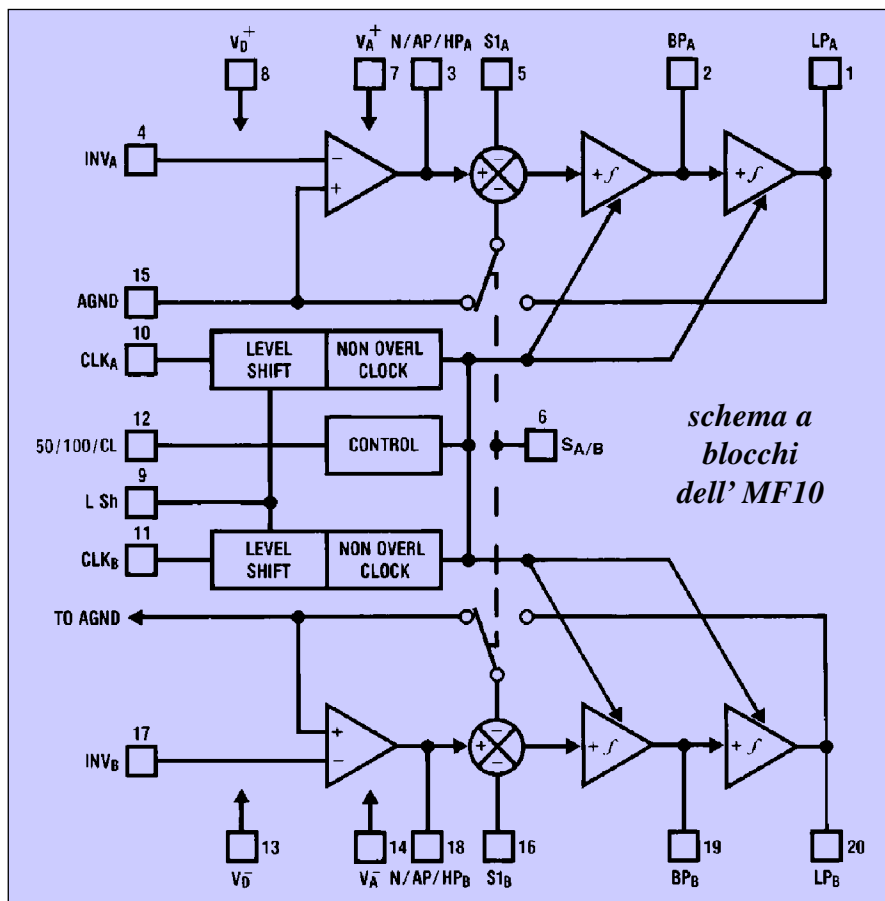
particolare componente che è di per sé un filtro: un circuito integrato costruito appositamente per realizzare filtri elettronici di secondo ordine (o multiplo) ad alto fattore di merito. Insomma, dopo aver visto come si realizzano i filtri con i normali componenti discreti ed integrati (operazionali) vediamo un integrato dedicato, al quale bisogna aggiungere solo qualche resistenza e pochi condensatori per ottenere senza

troppa fatica celle filtranti di ottima qualità. Parliamo dell'MF10 della National

Semiconductors, che è un chip a 10+10 pin (plastico o ceramico) contenente un doppio filtro digitale: è quindi composto da due sezioni aventi in

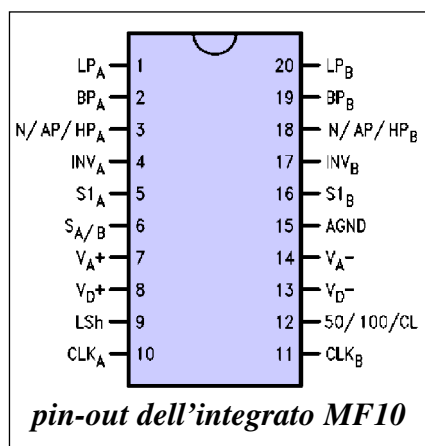
comune solo l'alimentazione e la rete di controllo, ma che ai fini del segnale da trattare sono totalmente distinte. Ciascun filtro digitale è del secondo ordine ed assicura un funzionamento preciso e dipendente solo in





parte dai valori dei componenti passivi esterni. Le due sezioni possono essere utilizzate per realizzare filtri in circuiti audio stereofonici, o in cascata, per mettere insieme filtri del quarto ordine. Per il funzionamento il chip necessita di un segnale digitale di clock la cui frequenza deve essere compresa entro 1 MHz: sarà questo clock a determinare, a seconda del fattore di divisione impostato, la frequenza di taglio dei filtri semplici (passa-alto e passa-basso) nonché quella di centro dei passa-banda ed elimina-banda (notch). Ogni sezione filtrante dispone di tre uscite distinte: una per il funzionamento da filtro elimina-banda o passa-alto, utile anche per il funzionamento trasparente; una per la modalità passa-basso, e l'ultima per il passa-banda. Prima di vedere dettagliatamente come si determinano i parametri di funzionamento dell'MF10 analizziamo un attimo le sue connessioni con l'esterno, così da sapere se non altro la funzione dei vari piedini. Allora, l'alimentazione va applicata ai pin 7 ed 8, che sono poi la connessione di alimentazione della sezione analogica (V_A+) e quella per la parte digitale (V_D+); il componente

può funzionare sia a tensione singola che con alimentazione duale, e in ogni caso la tensione complessiva deve essere compresa tra 9 e 14 volt c.c. Nel caso di alimentazione singola (9÷14 V) i piedini 14 e 13 (rispettivamente alimentazione negativa analogica e digitale) vanno collegati a massa, mentre impiegando la tensione duale devono essere collegati al ramo negativo dell'alimentatore, ponendo a massa il piedino 15 (AGND). Va notato che i piedini di alimentazione analogica e digitale sono distinti per consentire l'alimentazione separata dei due stadi: tuttavia la

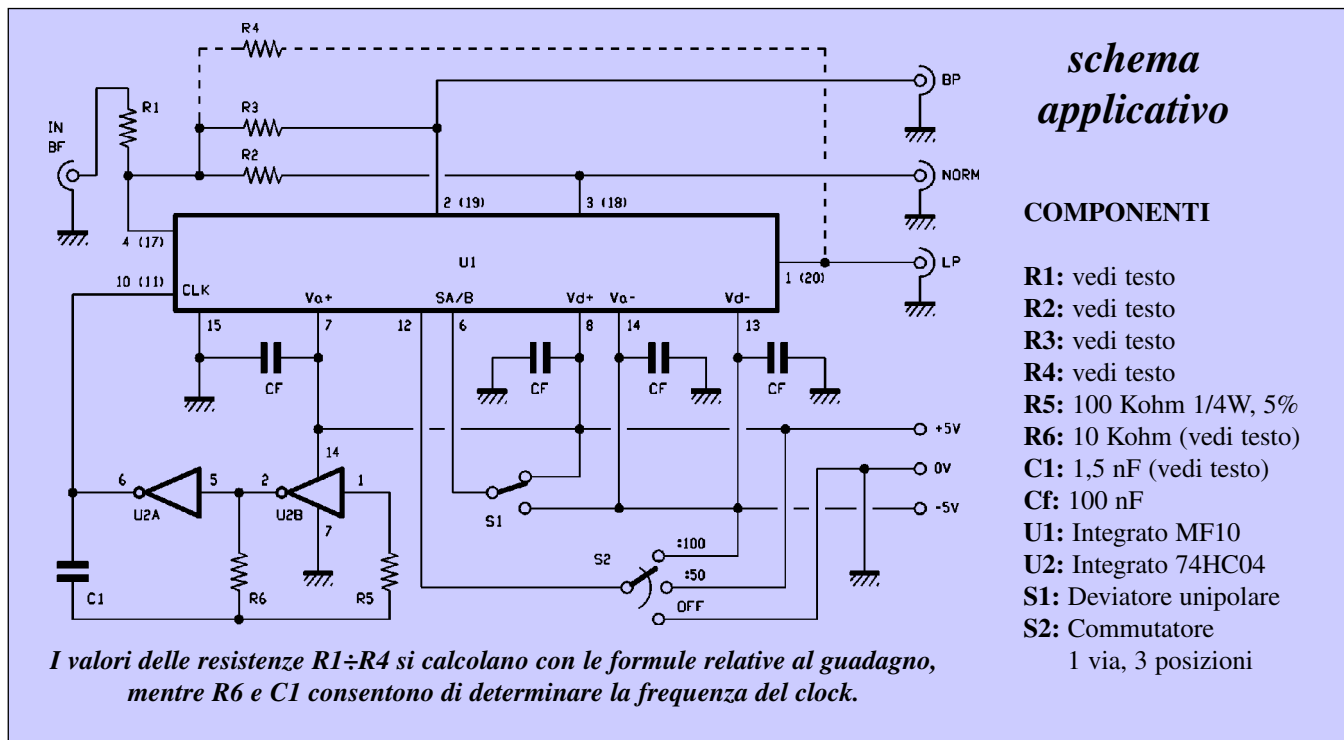


tensioni che alimentano i piedini 7 e 8, e 14/13, devono provenire dallo stesso alimentatore, ovvero devono avere lo stesso valore. Insomma, la soluzione migliore per far funzionare l'integrato è alimentare le sezioni analogica e digitale con lo stesso alimentatore, facendo però piste differenti per i piedini 7 (14) e 8 (13) inserendo poi condensatori di disaccoppiamento tra essi e la massa: nel caso di alimentazione singola il condensatore posto vicino al pin 7 deve collegarsi dall'altro capo al 14, mentre quello messo sulla pista dell'8 deve cadere sul 13. Ci sono poi le uscite, distinte oltre che per i due canali, in base alle funzioni ottenibili dall'integrato: queste uscite sono, per ciascun filtro, LP, BP ed N/AP/HP; la prima (piedino 1 per il filtro 1 e 20 per il secondo), offre il segnale prelevabile da un filtro passa-basso (seconda cella) la cui frequenza è quella impostabile nel modo che vedremo tra breve. La seconda uscita, ovvero BP (piedino 2 per un filtro e 19 per l'altro) è quella dalla quale si preleva invece il segnale del passa-banda, ovvero da essa si ottiene la risposta tipica di un filtro del genere, avente la frequenza centrale rapportata al clock e ai valori dei pochi componenti esterni. Va notato che in realtà il piedino 2 è l'uscita di una cella passa-alto. Infine, dall'uscita N/AP/HP si ottiene la caratteristica di attenuazione tipica dei filtri passa-alto e notch, a seconda dell'impostazione del funzionamento operata con i piedini di controllo. Ciascuna delle uscite può erogare 3 mA e assorbire fino a 1,5 mA, ed il segnale può oscillare tipicamente in un arco compreso tra il valore dell'alimentazione positiva meno 1 volt, e quello della negativa più il solito volt: insomma, il segnale può assumere valori massimi minori di 1 volt rispetto all'alimentazione positiva, e, in valore assoluto, di quella negativa; per fare un esempio, se l'MF10 viene fatto funzionare a ± 6 V il segnale di uscita può raggiungere al massimo 5 volt positivi ed altrettanti negativi. Oltre i limiti è inevitabile la distorsione del segnale. Per ottenere i vari modi di funzionamento basta collocare in modo adatto i due filtri elementari che compongono ciascuna sezione dell'MF10: in altre parole, mettendo avanti il passa-alto e in cascata il passa-basso si ottengono

un passa-banda e un notch (elimina-banda) mentre collegando l'uscita del passa-basso all'ingresso invertente si può realizzare il circuito passa-alto.

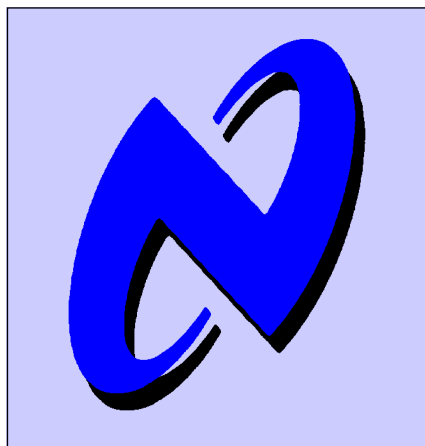
ro AGND, se il piedino è posto al potenziale di V_d^- oppure all'uscita del passa-basso (LP, se lo stesso pin 6 è posto a V_d^+). Ciò permette di configu-

(canale B). L'integrato accetta segnali di clock sia TTL che CMOS (bidirezionali) con la sola condizione che quelli dei due canali siano dello stesso tipo: in



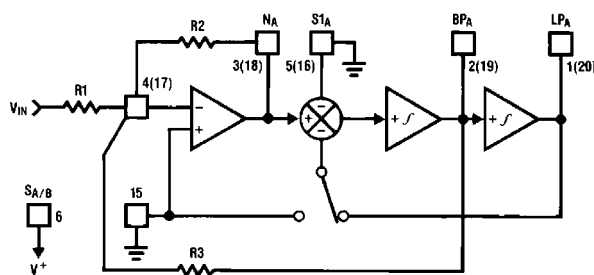
Dopo le uscite abbiamo gli ingressi (INV) uno per canale: quello del primo è al piedino 4, quello del secondo al 17; entrambi sono in realtà gli ingressi invertenti di due amplificatori differenziali, aventi ciascuno l'ingresso non-invertente (vedere schema a blocchi) collegato al terminale di massa (AGND) dell'integrato. Gli ingressi sono ad alta impedenza. Sempre degli ingressi fa parte S1 (piedino 5 per il primo filtro e 16 per il secondo) che è poi il piedino da usare per dare il segnale di ingresso al chip nel caso si voglia il funzionamento non-invertente: in pratica applicando il segnale ad esso invece che al 4 (17 per l'altro filtro) il segnale non viene ribaltato di fase. Quando non viene usato, S1 va collegato al terminale AGND. L'ingresso in questione deve essere pilotato con dispositivi e circuiti la cui impedenza di uscita non superi 1 Kohm, altrimenti si verifica una consistente attenuazione. Il piedino 6 (Sa/b) agisce invece sulla logica di controllo e comanda direttamente un doppio switch CMOS che serve per connettere uno degli ingressi di ciascun nodo sommatore dei filtri alla massa interna (ovve-

rare a piacimento ciascun doppio filtro, giacché per ciascun canale è possibile far passare il segnale in modo differente, da più stadi, realizzando altresì diverse retroazioni. Il piedino in questione agisce per entrambi i canali, contemporaneamente. Abbiamo quindi gli ingressi di clock, ovvero quelli a cui devono essere applicati i segnali che scandiscono il funzionamento delle sezioni digitali e che quindi determinano le frequenze di taglio e centro banda dei filtri: CLKa (piedino 10) è l'ingresso di clock del canale A, mentre CLKb (piedino 11) è quello del secondo filtro



pratica non è possibile dare ad una sezione il clock TTL (0/5V) e ad un'altra un segnale bidirezionale (es. +12/-12V) ed il motivo lo vedremo tra breve. Per ora ci limitiamo a dire che il segnale di clock di entrambe le sezioni deve essere rettangolare ed avere un duty-cycle possibilmente del 50% (non di più) soprattutto se la sua frequenza eccede i 200 KHz. Sempre riguardo al clock, abbiamo il piedino LSh (9) che agisce sulla logica in modo da adattare il tipo di segnale alle esigenze dell'integrato: in pratica LSh (Level Shift) consente di accettare clock TTL e bidirezionali anche facendo funzionare il componente a tensione singola. Nei dettagli, alimentando l'MF10 a tensione duale (es. ± 5 volt) il piedino 9 va collegato alla massa del circuito, ovvero al pin AGND: in tal modo l'integrato accetta segnali di clock sia unidirezionali che bidirezionali; ricorrendo all'alimentazione singola (i piedini 13 e 14 sono in questo caso collegati a massa) LSh deve essere lasciato a massa usando un clock unidirezionale (es. TTL-compatibile) mentre va collegato al terminale AGND in caso di clock bidirezionale. Terminiamo il

Fig. 1 - Passa banda, passa basso e notch.



La tipica configurazione di una sezione dell'MF10 (non sono indicati il clock e la relativa selezione perché le formule non ne tengono conto) per realizzare

filtri passa-banda, notch e passa-basso: l'uscita per il primo è BPA, quella del secondo è Na, mentre LPA è quella dell'ultimo. Notate che vengono indicati tra parentesi i corrispondenti piedini dell'altra sezione. In questa applicazione dal piedino 3 esce il segnale di un filtro notch, perché all'ingresso invertente giunge il segnale sfuggito alla cella passa-alto e a quella passa-alto, quindi un ristretto gruppo di frequenze le quali vengono attenuate proporzionalmente al guadagno dovuto al rapporto $R2/R1$: in pratica, maggiore è il guadagno dell'operazione interna, più è alta la differenza tra il segnale al piedino LPA (quello da attenuare) e le frequenze fuori banda, che perciò vengono amplificate rispetto a quelle in banda.

discorso sul clock facendo notare che l'alimentazione va scelta anche in base all'ampiezza di tale segnale: in sostanza il valore assoluto della tensione applicata tra i piedini 7/8 e 13/14 deve essere grosso modo il doppio dell'ampiezza del clock se questo è unidirezionale, e uguale nel caso di segnale bidirezionale. Quindi se il clock è di tipo $\pm 5V/\pm 5V$ l'alimentazione deve essere ± 5 volt o ± 6 volt, non di più; analogamente, se il predetto segnale è TTL-compatibile (0/5 volt) l'alimentazione deve essere grosso modo di 10÷11 volt. Cambiando discorso, il piedino AGND rappresenta la massa di riferimento interna dell'MF10, e si deve trovare

sempre a metà del valore assoluto dell'alimentazione: quindi in caso di tensione singola il piedino 15 ha un potenziale pari alla metà di quello applicato ai piedini Va+ e Vd+, mentre con l'alimentazione duale lo stesso si deve trovare esattamente a zero volt.

Nel funzionamento a tensione duale, AGND deve essere collegato alla massa dell'alimentatore, invece con alimentazione singola va polarizzato con metà della tensione applicata ai piedini 7 ed 8: il riferimento va dato con un partitore composto da resistenze di valore uguale e compreso tra 10 e 100 Kohm, ed un condensatore elettrolitico (da 10 a 47 μF) con il terminale negativo posto

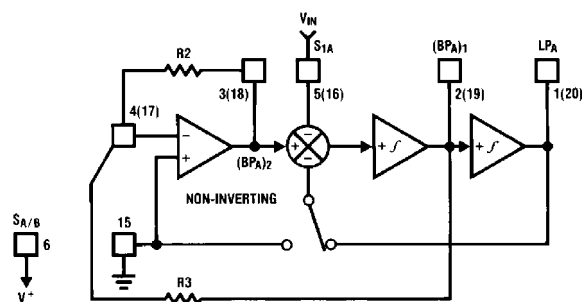
a massa ed il positivo collegato sul piedino 15. Abbiamo infine il piedino 12, che serve a selezionare il rapporto di divisione del segnale di clock: ponendolo a livello alto la frequenza di taglio dei filtri è pari ad 1/50 di quella dei rispettivi segnali di clock; a metà del valore assoluto dell'alimentazione il rapporto è 1:100, ovvero la frequenza di taglio è 1/100 di quella del rispettivo clock. In ultimo, con il piedino 12 al potenziale negativo, l'azione filtrante è annullata, cioè il segnale applicato all'ingresso di un filtro esce dal rispettivo piedino di uscita senza essere alterato: si ottiene cioè il funzionamento trasparente. In tal modo è possibile inserire o escludere i filtri (il piedino agisce sempre su entrambe le sezioni dell'integrato).

Va notato che per il piedino 12 il livello logico alto corrisponde al potenziale dell'alimentazione positiva digitale, ovvero alla tensione applicata al piedino 8; il livello basso corrisponde invece a quello del 13, ovvero il piedino di alimentazione negativa della parte digitale. Per ottenere invece il rapporto 1/100, il pin 12 va collegato a massa nel caso l'MF10 sia alimentato a tensione duale, o al 15 (AGND) qualora si sia usata l'alimentazione singola.

UN ESEMPIO DI APPLICAZIONE

Bene, dopo aver analizzato uno ad uno i piedini dell'MF10 passiamo a vedere come si può realizzare con esso un buon filtro attivo; tanto per cominciare dobbiamo dire che la frequenza di taglio, qualunque sia la configurazione desiderata, dipende da quella del segnale di clock applicato ai rispettivi piedini delle due sezioni, e dal livello logico dato al pin 12 per selezionare il rapporto di divisione: per esempio, inviando un segnale di clock a 100 KHz e dividendo per 50 (pin 12 a Vd-) si ottiene una frequenza di 2 KHz, che è rispettivamente una frequenza di taglio superiore, inferiore, o di centro-banda, nel caso si usi la funzione passa-basso, passa-alto, o passa-banda e notch. In queste pagine trovate lo schema applicativo di massima, valido per ottenere tutte le funzioni possibili: non avendo inserito alcun condensatore negli elementi filtranti, le frequenze di

Fig. 2 - Ingresso non invertente.



Circuito di collegamento dell'integrato per ottenere il funzionamento non-invertente: il segnale si introduce da S1 (piedino 5, o 16 per l'altro filtro) in modo da non avere l'inversione di fase tipica del circuito di fig. 1 che, al contrario, riceve il segnale all'ingresso invertente.

taglio e di centro di tutte le modalità sono determinate da quella del segnale di clock, ricavato in questo caso da un integrato HCMOS tipo 74HC04.

basso (1). L'altro deviatore, S2, serve per impostare il rapporto di divisione del clock e per spegnere i filtri lasciando passare il segnale pulito, prelevabile

100 KHz ed un rapporto di divisione di 50, visto dal punto LP il circuito si comporta come un filtro passa-basso del secondo ordine con frequenza di taglio di 2 KHz e attenuazione fuori banda di 40 dB/decade; in prossimità dei 2 KHz l'attenuazione è circa 6 dB. Visto dal punto BP invece l'MF10 si comporta da filtro passa banda con frequenza centrale a 2 KHz e attenuazione fuori da essa di 40 dB/decade; considerando il punto NORM il circuito può essere un filtro notch, che dovrebbe eliminare solo la frequenza di 2 KHz, o un passa-alto che taglia sotto i 2 KHz con pendenza di 40 dB/decade e attenua di 6 dB in corrispondenza del taglio. Ma procediamo ordinatamente dando qualche formula utile alla determinazione dei parametri e spiegando poi il discorso del notch/passa-alto. Allora, riferendoci all'uscita BP dobbiamo dire che la frequenza centrale è appunto quella impostata con il clock e il rapporto di divisione, e con essa vengono "sintonizzati" i due filtri passa-alto e passa-basso che compongono ciascuna sezione dell'MF10: la frequenza di centro-banda è perciò f_0 , intendendo con essa il rapporto f_{clk}/D , dove f_{clk} è la frequenza introdotta dal piedino di clock e D il fattore di divisione scelto. Pertanto abbiamo che la frequenza del filtro è:

$$f_0 = f_{clk}/D.$$

Il guadagno in tensione complessivo del filtro è dato dal rapporto:

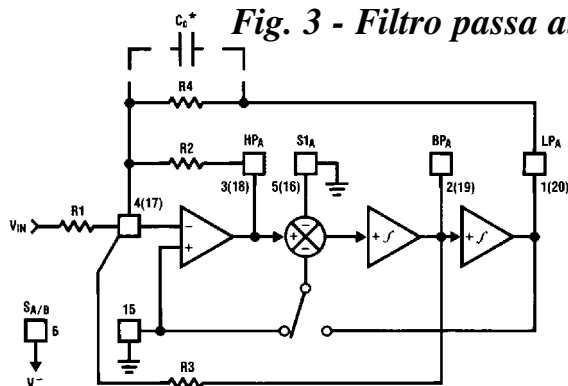
$$A_v = -R_3/R_1 \text{ (vedi fig. 1)}$$

in quanto è determinato dalla retroazione globale operata retrocedendo il segnale del primo elemento (uscita BPA, piedino 2) all'ingresso (piedino 4). Il segno meno è dovuto al fatto che lo stadio è invertente: il pin 4 è infatti l'ingresso invertente dell'operazionale interno ad ogni sezione dell'integrato. Ragionando in maniera analoga si può dire che il guadagno rispetto alla sezione passa-basso, ovvero considerando l'uscita LP, è:

$$A_v = -R_2/R_1;$$

c'è ancora il segno meno perché comunque si usa anche in questo caso

Fig. 3 - Filtro passa alto.



Schema applicativo del filtro digitale relativo al passa-alto: in questa configurazione dal piedino 3 non preleviamo un segnale tipico del notch, ma quello caratteristico di una cella passa-alto del

secondo ordine. Aggiungendo un condensatore (in parallelo ad R4) di valore compreso tra 10 e 100 pF si corregge la fase del segnale, limitando il fattore di merito e la risposta in corrispondenza della frequenza di taglio fpa (vedi esempio nel testo).

L'oscillatore di clock è molto semplice, essendo in pratica un astabile formato da due nelle NOT interne al 74C04: la frequenza di lavoro di tale circuito è determinata dai valori di R6 e C1, secondo la relazione approssimata: $f = 1,44/R_6 \times C_1$. E' comunque possibile aggiustarla inserendo un trimmer in serie alla R6.

Notate che l'oscillatore viene alimentato a 5 volt, quindi produce un segnale TTL al quale U1 (il filtro MF10) si adatta essendo alimentato invece a tensione duale di ± 5 V. Nello schema, per l'MF10 sono indicati tra parentesi i corrispondenti piedini del secondo filtro, quando ciascuno ne ha di distinti; evidentemente i piedini di controllo e di alimentazione, che sono unici per entrambi i filtri, non hanno corrispondenti tra parentesi.

Notate dunque il piedino 6 (Sa/b) rigidamente collegato al deviatore S1 in modo da poter decidere a cosa collegare il nodo sommatore di ingresso della catena di filtri: connesso al positivo +5V questi viene collegato all'uscita del passa-basso (pin 1) mentre al negativo gli ingressi dei filtri di ciascun canale vanno al potenziale di AGND, quindi il dispositivo va retroazionato retrocedendo al piedino 4 (17 per l'altro canale) parte del segnale di una delle uscite passa-banda (2) o passa-

dal piedino 3 (18): quest'ultima funzione si ottiene in posizione OFF, cioè mettendo a massa il piedino 12 dell'U1.

IL FUNZIONAMENTO

Quali che siano la frequenza di clock ed il rapporto di divisione impostato, dal punto BP possiamo prelevare il segnale trattato da un filtro passa-banda, dall'LP quello uscente dal passa-basso, e da NORM il segnale del passa-alto, dell'elimina-banda (notch) o quello trasparente, nel caso il piedino 12 venga posto a massa. Insomma, se impostiamo una frequenza di clock di

PER IL MATERIALE

L'integrato MF10 è facilmente reperibile ovunque. A quanti non riuscissero a reperire questo componente, ricordiamo che la ditta Futura Elettronica (tel 0331/576139 fax 0331/578200) dispone a catalogo di questo chip al prezzo di 14.000 lire IVA compresa.

l'ingresso invertente dell'operazionale. Quanto all'uscita NORM, in questo caso presenta la caratteristica del notch, e il guadagno in tensione riferito ad essa è pari a quello del passa-basso. Il fattore di merito del passa-banda e del notch si determina con la relazione:

$$Q = f_0/BW = R3/R2$$

nella quale BW è ovviamente la larghezza di banda (Band-Width) ovvero la banda passante; da tale relazione possiamo ricavare che la banda stessa passante di entrambi i filtri suaccennati si ricava così:

$$BW = f_0 \times R2/R3.$$

Da ciò possiamo dedurre che la larghezza di banda riferita all'uscita BP e quella inevitabilmente introdotta nel notch è direttamente proporzionale al rapporto tra i guadagni del passa-basso e del passa-banda: quanto maggiore è il primo, tanto più è larga la banda di frequenze; viceversa, per ottenere una banda stretta bisogna che il guadagno del passa-basso sia ben minore di quello del passa-banda.

Per fare un esempio, volendo che il nostro solito filtro passa-banda con centro a 2 KHz abbia una BW di 400 Hz (quindi tra 1,8 e 2,2 KHz...) dobbiamo fare in modo che il rapporto $R2/R3$ sia $1/5$, ovvero che $R3$ sia 5 volte più grande di $R2$: insomma, il guadagno del passa-banda deve essere 5 volte quello riferito al passa-basso.

Notate infine che dall'uscita NORM il filtro digitale si comporta come un elimina-banda perché l'operazionale di ingresso riceve in retroazione parte del segnale di uscita della seconda cella,

ovvero la passa-basso; questa viene però pilotata dal segnale della passa-alto, quindi attenua tutti i segnali al di sopra di una certa frequenza, però partendo da un altro valore leggermente inferiore. Insomma, l'operazionale riceve in retroazione il segnale di un passa-banda, perciò tende ad eliminare, ovvero ad attenuare le frequenze comprese nella gamma sfuggita al passa-alto e alla cella passa-basso.

IL FILTRO PASSA-ALTO

Per ottenere la caratteristica del passa-alto bisogna sempre utilizzare l'uscita NORM, tuttavia si deve apportare qualche variante al circuito base illustrato nello schema elettrico: ad esempio si può connettere un'ulteriore resistenza ($R4$) tra l'uscita LPA (piedino 1) e il solito 4, in modo da riportare all'ingresso il segnale attenuato dal passa-basso.

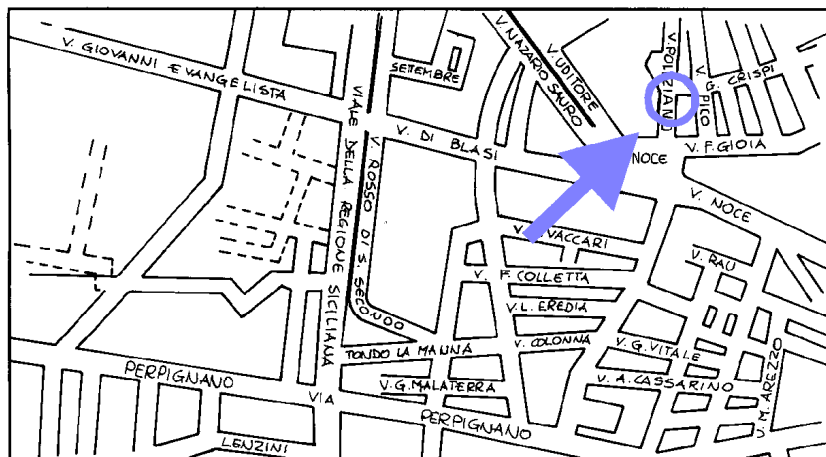
Questa connessione determina maggiore retroazione sulle basse frequenze e minore sulle alte, giacché l'uscita del passa-basso dà un segnale molto ampio per frequenze minori di quella di taglio, e attenuato, di 40 dB/decade, per valori al di sopra; come conseguenza abbiamo quindi un segnale di uscita (prelevabile dal piedino 3) tipico di un filtro passa-alto con frequenza di taglio pari a quella del passa-basso (quindi quella del clock diviso il rapporto impostato) moltiplicata per un fattore dipendente dai rapporti di retroazione:

$$f_{pa}^2 = f_0^2 \times (R2/R4).$$

Nella formula suindicata f_{pa} è la frequenza di taglio del passa alto, f_0 è quella determinata dal clock e dal rap-

porto di divisione, mentre $R2$ ed $R4$ sono evidentemente le resistenze di retroazione. Per ottenere il valore di f_{pa} bisogna ricavare la radice quadrata del numero risultante dal calcolo, ovvero svolgere la relazione considerando non il quadrato di f_0 , ma il suo valore normale, sostituendo il rapporto $R2/R4$ con la rispettiva radice quadrata. Quanto alla pendenza di attenuazione, quella del passa-alto è ovviamente la stessa del passa-basso: 40 dB/decade. Ciò è scontato, perché il segnale amplificato dallo stadio di ingresso ha il medesimo andamento.

Oltre alle configurazioni che abbiamo visto ne esistono tante altre che permettono ad esempio di spostare le frequenze di lavoro degli elementi singoli di ogni sezione filtrante, in modo da ottenere diverse larghezze di banda, o celle a due poli; altre invece consentono di ottenere diversi comportamenti in prossimità della frequenza di taglio (Butterworth, Chebychev, Bessel-Thomson, ecc.) ed altre caratteristiche. Tuttavia per ora ci limitiamo all'uso più semplice dell'MF10, ovvero ai casi appena esaminati, che sono poi quelli più comuni. Chi volesse approfondire il discorso troverà nella documentazione tecnica National Semiconductor tutto il supporto necessario, con le formule e gli esempi del caso: l'integrato MF10 è descritto nel Data-Book "Linear", ma tutta la relativa documentazione si può trovare sul doppio CD-ROM (nel primo...) che raccoglie tutti i Data-Sheet dei prodotti National. Tuttavia il calcolo di filtri di una certa complessità lo consigliamo a chi ha una buona preparazione di elettronica generale, e conosce già la teoria dei filtri e tutte le relative formule di calcolo.



**ELETTRONICA
GANGI**

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

**FUTURA
ELETTRONICA**

**COMPONENTI ELETTRONICI
PER HOBBYSTI**

Via A. Poliziano 41

90145 Palermo - Tel. 091/6823686

Multimetri e strumenti di misura

Multimetro da banco



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

DVM645 Euro 196,00

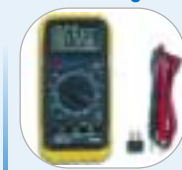
Multimetro digitale a 3 1/2 con LC



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

DVM1090 Euro 64,00

Multimetro digitale RMS a 4 1/2 cifre



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

DVM98 Euro 115,00

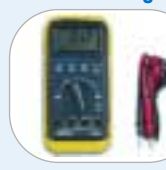
Multimetro digitale a 3 1/2 cifre con RS232



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

DVM345 Euro 72,00

Multimetro digitale a 3 3/4 cifre



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

DVM68 Euro 47,00

Multimetro analogico



Multimetro analogico per misure di tensioni DC e AC fino a 1000V, correnti in continua da 50μA a 10A, portate resistenza (x1-x10K), diodi e transistor (Ice0, hfe); scala in dB; selezione manuale delle portate; dimensioni: 148 x 100 x 35mm; alimentazione: 9V (batteria inclusa).

AVM360 Euro 14,00

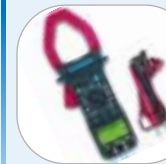
LC meter digitale a 3 1/2 cifre



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

DVM6243 Euro 80,00

Multimetro con pinza amperometrica



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

DCM268 Euro 118,00

Pinza amperometrica per multimetri digitali



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

AC97 Euro 25,00

Multimetro analogico



Multimetro analogico per misure di tensioni DC e AC fino a 1000V, correnti in continua da 50μA a 10A, portate resistenza (x1-x10K), diodi e transistor (Ice0, hfe); scala in dB; selezione manuale delle portate; dimensioni: 148 x 100 x 35mm; alimentazione: 9V (batteria inclusa).

AVM460 Euro 11,00

Multimetro analogico con guscio giallo



Display con scale colorate. Per misure di tensioni DC e AC fino a 500V, corrente in continua fino a 250mA, e manopola di taratura per le misure di resistenza (x1-x10). Selezione manuale delle portate; dimensioni: 120 x 60 x 30mm; alimentazione: 1,5V AA (batteria compresa). Completo di batteria e guscio di protezione giallo.

AVM460 Euro 11,00

Multimetro miniatura con pinza



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

DCM269 Euro 86,00

Multimetro digitale a 3 1/2 cifre low cost



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

DVM830L Euro 4,00



Luxmetro digitale

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

DVM1300 Euro 48,00

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



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

DVM8810 Euro 98,00

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



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

DVM8869 Euro 178,00

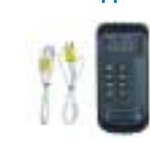
Termometro IR con lettura a distanza



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

DVM77 Euro 56,00

Termometro con doppio ingresso e sensore a termocoppia



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

DVM1322 Euro 69,00

Termometro digitale da pannello



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

PMTEMP Euro 14,00

Termometro digitale interno / esterno



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

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

TA20 Euro 5,00

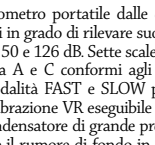
Termoigrometro digitale



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

DVM321 Euro 78,00

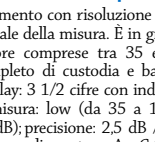
Fonometro analogico



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

FR255 Euro 26,00

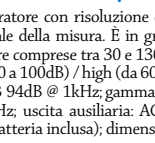
Fonometro professionale



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

DVM1326 Euro 122,00

Fonometro professionale



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

DVM805 Euro 92,00



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: www.futuranet.it - Richiedi il Catalogo Generale!

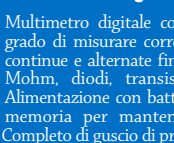
Anemometro digitale



Dispositivo per la visualizzazione della velocità del vento su istogramma e scala di Beaufort completo di termometro. Visualizzazione della temperatura di raffreddamento (wind-chill factor). Display LCD con retroilluminazione. Strumento indispensabile per chi si occupa dell'installazione o manutenzione di sistemi di condizionamento e trattamento dell'aria, sia a livello civile che industriale. Indispensabile in campo nautico. Completo di inghietta. Alimentazione: 1x 3 V (CR2032, batteria inclusa).

WS9500 Euro 39,00

Multimetro digitale a 3 1/2 cifre



Multimetro digitale con display retroilluminato in grado di misurare correnti fino a 10A DC, tensioni continue e alternate fino a 600V, resistenza fino a 2 Mohm, diodi, transistor e continuità elettrica. Alimentazione con batteria a 9V (inclusa). Funzione memoria per mantenere visualizzata la lettura. Completo di guscio di protezione.

DVM850 Euro 12,00

Vendo sistema digitale di collaudo su PC per test funzionamento integrati, microcontrollori ecc. Ideale per studio, sperimentazione, collaudo a 200.000 lire. Ferdinando Negrin (tel. 0424/523965)

Metal detector militare tedesco, nuovo, funzionante, ottimo per collezionismo e ricerca (sommersibile 2 metri), cedo. Francesco Cappelletto (tel. 0161/256974)

Vendo impianto di ricezione partite di calcio di serie A7B in diretta, a Lit. 450.000. Smart-Card ufficiale per la ricezione di programmi per adulti via satellite, mai attivata, a Lit. 330.000. Misuratore di campo sat in kit con uscite audio video, a Lit. 150.000. Decoder D2 MAC Philips con telecomando, nuovo, a Lit. 290.000. Enrico (tel. 0330/314026)

Vendo, al miglior offerente, 386 tower con FD 1,44 e 720 K, nonché Hdd 41 Mb, Windows 3.11 e Dos 6.22, tastiera, sprovvisto di monitor a colori. Ideale per packed-radio. Gianfranco Parinetto (tel. 02/9182267)

Vendo trasmettitore TV VHF/UHF per irradiare un segnale audio/video ricevibile da qualsiasi TV, a Lit. 150.000. Ripetitore di telecomandi infrarossi via radio fino a 100 metri, a Lit. 199.000. LNB speciale per la ricezione delle bande 2 / 10 / 13 GHz, a Lit. 230.000. Ricevitore digitale X-SAT CDTV 200 con CAM Viaccess, nuovo a Lit. 790.000. Lucio (tel. 085/4210143 dopo le ore 18:00)

Progettazione e sviluppo di circuiti stampati, sviluppo programmi per microprocessori. Per informazione telefonare allo 0522/628048 oppure allo 0347/7616236, dalle 16 alle 19

Vendo ponte ripetitore VHF (frequenza 140 ÷ 170 MHz) perfetto a Lit. 300.000 - Duplex VHF a Lit 150.000 - Apparato veicolare 15 Watt uso civile 6 canali a Lit. 100.000 - Riduttori di tensione da 24 a 12 volt 14 Ampère a Lit. 10.000. Nicola (tel. 0368/542011)

Cerco compilatore C per microcontrollori ST6. Vendo moduli SIM 30 pin da 1 Mb. Omar Ceccolini (tel. 0541/981448 ore serali)

Vendo in blocco 1500 semiconduttori nuovi assortiti ottimi per riparatori e hobbisti. Non spedisco. Cassettiere in omaggio. Luciano Marcellini (tel. 039/9905022 ore pasti)

Vendo PC portatile Epson Action note 4000 HD 120 Mb Floppy 1,44 Mb e accessori. Brunetto Trombetti (tel. 0744/726361 dalle 13 alle 14 e 20 / 21)

Vendo miglior offerente stampante OKI Microline 380 24 aghi, nuova, con manuali ecc. Oppure permutato, conguagliando con monitor colori SVGA. Gianfranco Parinetto (tel. 02/9182267)

Vendo inverter mono-trif. per motori trifase, Lit 500.000 - MFJ9600 nuovo Lit. 220.000 - Alimentatore SW 24 V 27 A, Lit. 200.000 - controlli professionale di potenza 30 A, Lit 80.000. Carlo Castelli (tel. 06/9700576 ore 18/22)

Vendo modem Baycom 9600 baud FSK (per packet) driver software L2PCX / TSTHOST 143, Powered by RS232, in contenitore, con programma, schema e istruzioni a Lit. 120.000 + spese di spedizione. Tonino Morelli (tel. 0545/72998 ore pasti)

Vendo PC 486MHz 100 CD-ROM 24X 16M di RAM monitor a colori SVGA, drive 3,5 hard disk da 150 Mb, scheda audio 3D, tutto perfetto a Lit. 800.000 Andrea Boni (tel. 0533/650084 - 0338/2666113)

Vendo scheda modem fax Trust mod. AC9624 completo di software trio fax win e data comm per PC IBM e compatibili N AT286 a pentium, tutto a Lit. 120.000. Salvatore Grisfafi (tel. 0925/26026)

Vendesì n. 3 trasformatori 220V uscita 30V 12 A nuovi ed altri ancora, riviste di elettronica e materiale elettronico. Adriano (tel. 0185/459143 ore 20/21:30)

Vendo parecchio materiale antifurto nuovo imballato a prezzo di realizzo, monitor SVGA a colori con casse acustiche incorporate Lit. 150.000, scanner manuale nuovo imballato a colori con controller scsi Lit. 200.000, casse per computer con alimentatore 200 W Lit. 40.000, fax Cannon modello fax 80 Lit. 250.000. Orenco Andrea (tel. 0338/8381159)

Vendo visore notturno binocolare. Vendo telefono senza fili Jetphone V803 anche con lineari di potenza. Sergio Scioli (tel. 02/2565472)

Vendo radio d'epoca a valvole e transistor, fonovaligie d'epoca, registratori a bobine. Roberto Capozzi (tel. 051/501314)

Vendo ponte ripetitore VHF a PLL con duplexer a Lit. 500.000. Vendo ponte ripetitore UHF con stesse caratteristiche a Lit. 400.000. Vendo duplexer VHF a 6 celle Lit. 180.000; 4 celle a Lit. 150.000. Schede RX e TX VHF/UHF a Lit 50.000 cadauna. Filtri a cavità forem UHF (la coppia) Lit. 100.000. Apparatì VHF/UHF veicolari e portatili uso civile Lit. 50.000. Nicola (tel. 0368/542011)

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.

Energie alternative

Pannelli solari, regolatori di carica, inverter AC/DC

SOL8 Euro 150,00



VALIGETTA SOLARE 13 WATT

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

PANNELLO AMORFO 5 WATT

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



SOL6N Euro 52,00

SOL5 Euro 29,00



PANNELLO SOLARE 1,5 WATT

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

SOL4UCN2 Euro 25,00



REGOLATORE DI CARICA

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

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

Tutti i prezzi s'intendono IVA inclusa

REGOLATORE DI CARICA CON MICRO

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



FT513K Euro 35,00

FT184K Euro 42,00



REGOLATORE DI CARICA 15A

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

REGOLATORE DI CARICA 5A

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



FT125K Euro 16,00



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

INVERTER 150 WATT

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



FR197 Euro 40,00

INVERTER 300 WATT

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



FR198 Euro 48,00

INVERTER 600 WATT

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



FR199 Euro 82,00

INVERTER 1000W DA 12VDC A 220VAC

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



FR237 / FR238 Euro 280,00

INVERTER 1000 WATT DA 24VDC A 220VAC

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



INVERTER con uscita sinusoidale pura

Versione a 300 WATT

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



FR265 Euro 142,00

Versione a 150 WATT

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



FR266 Euro 92,00