

Elettronica Innovativa

Elettronica In

Mensile di elettronica applicata, attualità scientifica, novità tecnologiche.

70



Demoboard per sistemi GPS

Contagiri digitale per auto
Anticalcare elettronico
Link 8 canali 433 MHz in FM



Stabilizzatore video per lettori DVD



ESCLUSIVO
CORSO DI
PROGRAMMAZIONE
ATMEL AVR



Pag. 54

Pag. 42

ELETTRONICA IN

www.elettronicain.it

Rivista mensile, anno VIII n. 70
GIUGNO 2002

Direttore responsabile:

Arsenio Spadoni
(Arsenio.Spadoni@elettronicain.it)

Responsabile editoriale:

Carlo Vignati
(Carlo.Vignati@elettronicain.it)

Redazione:

Paolo Gaspari, Clara Landonio, Alessandro Cattaneo,
Angelo Vignati, Alberto Ghezzi, Alfio Catterini, Andrea
Silvello, Alessandro Landone, Marco Rossi, Alberto Battelli.
(Redazione@elettronicain.it)

Ufficio Pubblicità:

Teresa Passafaro (0331-577976).

DIREZIONE, REDAZIONE,

PUBBLICITÀ:

VISPA s.n.c.
v.le Kennedy 98
20027 Rescaldina (MI)
telefono 0331-577976
telefax 0331-466686

Abbonamenti:

Annuo 10 numeri ■ 36,00
Estero 10 numeri ■ 78,00

Le richieste di abbonamento vanno inviate a: VISPA s.n.c.,
v.le Kennedy 98, 20027 Rescaldina (MI) tel. 0331-577976.

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:

ROTO 2000
Via Leonardo da Vinci, 18/20
20080 CASARILE (MI)

Elettronica In:

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

Una copia ■ 4,50, arretrati ■ 9,00
(effettuare versamento sul CCP n. 34208207 intestato a VISPA snc)
(C) 1995 - 2002 VISPA s.n.c.

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

Impaginazione e fotolito sono realizzati in Desktop Publishing
con programmi Quark XPress 4.1 e Adobe Photoshop 6.0 per
Windows. Tutti i diritti di riproduzione o di traduzione degli arti-
coli pubblicati sono riservati a termine di Legge per tutti i
Paesi. I circuiti descritti su questa rivista possono essere rea-
lizzati solo per uso dilettantistico, ne è proibita la realizzazio-
ne a carattere commerciale ed industriale. L'invio di articoli
implica da parte dell'autore l'accettazione, in caso di publi-
cazione, dei compensi stabiliti dall'Editore. Manoscritti, dise-
gni, foto ed altri materiali non verranno in nessun caso resti-
tuiti. L'utilizzazione degli schemi pubblicati non comporta alcu-
na responsabilità da parte della Società editrice.

SOMMARIO

11

CONTAGIRI DIGITALE PER AUTO

Uno strumento utile per guidare bene, sfruttando a pieno il motore e consu-
mando il meno possibile è il contagiri; purtroppo non tutte le auto ne sono
provviste, ma con un minimo di lavoro, chiunque può costruirne uno.

18

ANTICALCARE ELETTRONICO

Efficace circuito elettronico che permette di eliminare il calcare presente
nell'acqua domestica evitando che si depositi sulle pareti delle tubature,
nelle serpentine e nei rompighetto dei rubinetti. Si applica facilmente senza
manomettere l'impianto idraulico e costituisce, perciò, una valida alternativa
agli additivi chimici. Il nostro anticalcare agisce neutralizzando la tendenza
all'aggregazione delle molecole del carbonato di calcio perché interviene sul
potenziale elettrico a livello molecolare, facendo in modo che queste si
respingano piuttosto che attrarsi.

28

LINK 8 CANALI 433 MHZ FM

Servocomando ad 8 canali operante a 433,92 MHz realizzato con i nuovi
moduli FM dell'Aurel. La modulazione in frequenza garantisce un'elevatis-
sima immunità ai disturbi ed una notevole portata. Gli otto canali possono
essere attivati indipendentemente l'uno dall'altro e le uscite mantengono lo
stato impostato sino a quando le due unità restano in collegamento tra loro.

42

STABILIZZATORE VIDEO PER LETTORI DVD

Ripulisce e rigenera il segnale restituito dai lettori di dischi ottici consen-
tendo una perfetta visione anche di quegli audiovisivi che, a causa dei sistemi
di protezione dalla copia, potrebbero risultare afflitti da disturbi più o meno
accentuati.

54

DEMOBOARD PER SISTEMI GPS

Per visualizzare ed elaborare i dati forniti da qualsiasi ricevitore GPS. Può
anche essere utilizzato come tachimetro per auto! Possibilità di program-
mazione del microcontrollore on-board. Gestisce sia il GPS 25 della Garmin
che il GPS 900.

69

CORSO DI PROGRAMMAZIONE ATMEL AVR

Scopo di questo Corso è quello di presentare i microcontrollori Flash della
famiglia ATMEL AVR. Utilizzando una semplice demoboard completa di pro-
grammatore in-circuit, impareremo ad utilizzare periferiche come display a 7
segmenti, pulsanti, linee seriali, buzzer e display LCD. I listati dimostrativi che
andremo via via ad illustrare saranno redatti dapprima nel classico linguag-
gio Assembler e poi nel più semplice ed intuitivo Basic. Undicesima puntata.



Mensile associato
all'USPI, Unione Stampa
Periodica Italiana

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

EDITORIALE



Pag. 11



Pag. 18



Pag. 28



Pag. 54



Pag. 69

Siamo ormai prossimi all'estate, alle sospirate e meritate ferie che tutti aspettiamo. Cosa c'è di meglio, allora, per l'hobbista elettronico, che cimentarsi in nuove realizzazioni ed esperimenti? Ecco che, ancora una volta, Elettronica In vi viene incontro presentando una **demoboard per sistemi GPS** che vi consentirà di studiare a fondo il sistema di navigazione satellitare più diffuso in tutto il mondo. Grazie a questa demoboard sarete in grado di realizzare un completo navigatore capace anche di memorizzare i percorsi effettuati dal vostro veicolo. Tutto secondo le vostre esigenze; e dipenderà solamente dalla vostra capacità di programmazione e fantasia: avrete a disposizione il GPS, un display, due banchi di memoria, quattro pulsanti, cinque led, un buzzer e un relè. Per chi non si sente in

grado di affrontare un argomento così impegnativo (anche se sicuramente affascinante) ma è interessato a smanettare con l'elettronica ecco il **contagiri digitale per autovetture** che vi consentirà di modernizzare la vostra auto dotandola di un dispositivo tanto utile quanto simpatico. Per la casa, invece, proponiamo un dispositivo importante e di grande aiuto nella manutenzione dell'impianto idraulico: un **anticalcare elettronico** in grado di impedire l'aggregazione delle molecole di carbonato di calcio e la conseguente formazione di incrostazioni sulle tubature, nei rubinetti, etc. Infine, in ambito radio presentiamo un innovativo **radiocontrollo a 8 canali a 433 MHz** che, a differenza di quelli presentati in passato, funziona in FM anziché in AM garantendo maggior immunità ai disturbi..

Alberto Battelli

ELENCO INSERZIONISTI

Architettronica
CPM Elettronica
Elle Erre
ELLESSE
Fatti S.r.l.
Futura Elettronica
Grifo

Idea Elettronica
Millennium
Parsic Italia
RM Elettronica
SAE SYSTEMS
www.pianetaelettronica.it

con funzione
DEMOBOARD

PROGRAMMATORE PIC per dispositivi FLASH

Requisiti minimi di sistema:

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

Quando
hardware e
software
si incontrano...

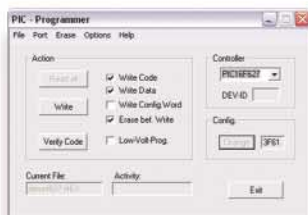
CE

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

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

Caratteristiche tecniche:

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



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



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

Cod. **CPR-PIC** Euro **15,00**

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

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

**FUTURA
ELETTRONICA**

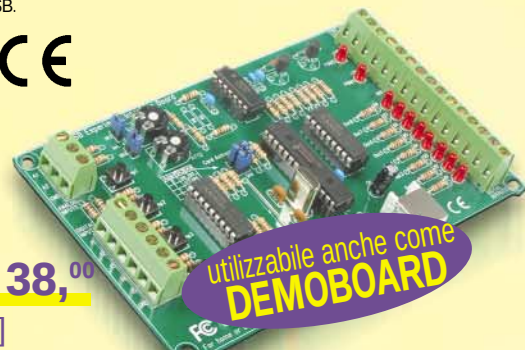
Disponibili presso i migliori negozi di elettronica o nel nostro punto vendita di Gallarate (VA)

Caratteristiche tecniche e vendita
online: www.futuranet.it
Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331/99775
Fax 0331/78112

in kit - cod. **K8055** Euro **38,00**
[montato - cod. **VM110** Euro **56,00**]



CE



utilizzabile anche come
DEMOBOARD

Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.

INTERFACCIA USB per PC

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

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

Caratteristiche tecniche:

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

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

Requisiti minimi di sistema:

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

I COMANDI HAYES

Per configurare il modem collegato a un apparato di telesorveglianza provvisto di telecamera con uscita seriale, dovrei usare il terminale di Microsoft Windows o l'Hyper terminal di Windows 95/98, che, mi hanno detto, è un programma di emulazione che rende il PC come un vero e proprio terminale collegato su linea telefonica. La configurazione richiesta va fatta usando i comandi AT o Hayes, che però conosco poco: le istruzioni ne elencano solo due o tre, tra cui si trova AT&W...

Alessandro Corleoni - Milano

I comandi Hayes sono parte di uno standard per la gestione dei modem telefonici per linea commutata: si tratta sostanzialmente di istruzioni che, inviate tramite un Personal Computer (mediante i programmi che hai detto o tanti altri emulatori di terminale) corrispondono a sequenze ASCII capaci di far eseguire al modem talune operazioni, dall'impegno della linea alla composizione del numero, al controllo del tono di libero/occupato, ecc. Funzionano ovviamente sui modem a standard Hayes, che ormai da un decennio sono tutti quelli disponibili in commercio.

Se vuoi saperne di più, ti elenchiamo quelli usati più di frequente, con la premessa che iniziano tutti per AT e che gli eventuali parametri che seguono devono essere scritti senza spazi: ATH connette o disimpegna la linea, a seconda che sia seguito da 1 (ATH1) o da zero (ATH0); ATQ attiva (1) o disattiva (0) il Quiet Mode, ossia visualizza o

meno la risposta del modem ai comandi inviati (conviene impostare ATQ0 e attivare i codici di risposta, in modo da visualizzare sempre cosa fa il modem quando gli mandi un comando). ATE abilita (ATE1) o disabilita (ATE0) l'eco che il modem fa dei comandi ricevuti. ATD indica che va composto il numero scritto di seguito, a impulsi se scrivi ATDP o in multifrequenza (DTMF) se invece il comando è ATDT. ATZ resetta il modem e annulla tutte le impostazioni eventualmente fatte dopo l'ultimo salvataggio. AT&W è invece il comando che memorizza la configurazione nella EEPROM del modem: in pratica, se devi impostare l'apparato perché funzioni in un certo modo puoi scrivere i rispettivi comandi, seguiti ciascuno da INVIO, quindi dare AT&W; così facendo, salvi le impostazioni derivanti dai comandi che hai dato. Un altro comando importante è ATX, perché decide se il modem deve considerare o meno lo stato della linea: ATX0 ordina di chiamare e continuare la connessione indipendentemente dal fatto che la linea sia libera o occupata, o dal-

l'eventuale ricezione dal modem remoto del tono a 1 KHz di risposta. ATX1 disattiva soltanto il rilevamento di libero e occupato, mentre ATX2 e ATX3 consentono di considerare esclusivamente il libero o l'occupato.

IL CALCOLO DEI DISSIPATORI

Sebbene non mi occupi prevalentemente di circuiti di potenza, qualche volta mi tocca dimensionare un blocco di alimentazione, un regolatore lineare o comunque qualcosa comprendente componenti che richiedono una certa dissipazione di potenza. E qui sorge un problema: come dimensionare i radiatori di calore?

Giuseppe Paddu - Cagliari

Devi innanzitutto conoscere la massima temperatura di lavoro della giunzione del transistor, diodo o integrato che stai usando, quindi la sua resistenza termica tra giunzione e contenitore e la massima temperatura alla quale dovrà lavorare il circuito. Tutti questi dati servono ad applicare formule basate sulla teoria secondo la quale la potenza da smaltire sotto forma di calore può essere trattata come un flusso di corrente, ostacolato da una resistenza, detta resistenza termica. A parità di potenza da dissipare, il calore viene smaltito meglio tanto più è bassa la resistenza. Quest'ultima è l'insieme di almeno tre componenti: una resistenza termica tra giunzione (semiconduttore) e contenitore o aletta metallica del componente in questione, resistenza tra contenitore e dissipatore e resistenza del dissipatore vero e proprio. La prima

SERVIZIO CONSULENZA TECNICA

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

è intrinseca del componente e viene specificata dai costruttori nei data-sheet (R_{tjc}); la seconda (R_{tch}) dipende strettamente dal tipo di montaggio e dal fatto che si interpongano o meno isolatori, paste al silicone ecc. L'ultima (R_{tha}) è propria del dissipatore ed è direttamente proporzionale alla sua superficie radiante (dimensioni, numero di alette). Per calcolare il dissipatore imponi dunque una massima temperatura ambiente (T_a : es. 40°C) e guarda qual è la massima temperatura sopportabile dal semiconduttore (T_{jmax}); resta una decina di gradi sotto e determina la differenza di temperatura. Ad esempio, se il componente sopporta al massimo 150°C fissa la soglia a 140°C : calcola la differenza Dt come $T_{jmax} - T_a$, che nel nostro caso ammonta a 100°C . Se devi dissipare, ad esempio, 5 watt (P_d) ottieni la resistenza termica totale (R_t) dal rapporto $Dt/P_d = 100^\circ\text{C}/5\text{W} = 20^\circ\text{C/W}$. Se il costruttore non indica la R_{tjc} , puoi ricavarla da due dati, sempre dichiarati: la solita T_{jmax} e la massima potenza dissipabile con il contenitore a 25°C (P_{max} a $T_c = 25^\circ\text{C}$). Ad esempio, se il semiconduttore può smaltire 25 W a 25°C e la sua giunzione sopporta i soliti 150°C , la differenza di temperatura ammonta a 125°C ; la resistenza termica tra giunzione e contenitore la ricavi come $125^\circ\text{C}/25\text{W} = 5^\circ\text{C/W}$. Sottrai questo valore da quello della resistenza termica complessiva e ottieni quello che deve avere il sistema di raffreddamento, cioè il dissipatore e l'eventuale isolatore: $(20-5)^\circ\text{C/W} = 15^\circ\text{C/W}$. A questo punto ricavi la resistenza del radiatore sottraendole quella di accoppiamento con il componente, che vale fino a $1,2^\circ\text{C/W}$ per contenitori TO-220 isolati con la mica e $0,8^\circ\text{C/W}$ per gli stessi interponendo la pasta al silicone; la resistenza tra contenitore e dissipatore scende a $0,6$ e $0,3^\circ\text{C/W}$,

rispettivamente per componenti in case TO-3 con mica isolante e. Per i TO-3 plastici i valori sono una via di mezzo: 1°C/W con la mica e $0,6^\circ\text{C/W}$ con la mica e la pasta. Per il fissaggio senza isolatore e con la pasta al silicone, la resistenza scende tipicamente a $0,6^\circ\text{C/W}$ per il contenitore TO-220, a $0,1^\circ\text{C/W}$ per il TO-3 e a $0,3^\circ\text{C/W}$ per il TO-3P.

UN RELÈ AD ASSORBIMENTO

Vorrei alimentare alcuni utilizzatori accendendo il computer, ma purtroppo l'alimentatore del mio PC non ha la presa secondaria comandata dall'interruttore di accensione, potete aiutarmi?

Franco Sorsi - Ravenna

Potresti provare a realizzare il semplice circuito che trovi qui illustrato: impiega un relè con bobina a 5 Volt (il tipo scegliilo a piacimento, purché abbia uno scambio capace di commutare 250 Vac e la corrente che ti serve) posto praticamente in serie alla linea di alimentazione, che scatta quando il carico (l'alimentatore del PC) viene acceso e comunque quando l'assorbimento dalla rete supera i 30 mA. Tale è infatti la somma della corrente che fluisce nello Zener e di quella che serve ad eccitare anche un relè sensibile ($25 \div 30\text{ mA}$). Il diodo Zener è stato inserito per ridurre a 5,1 V la

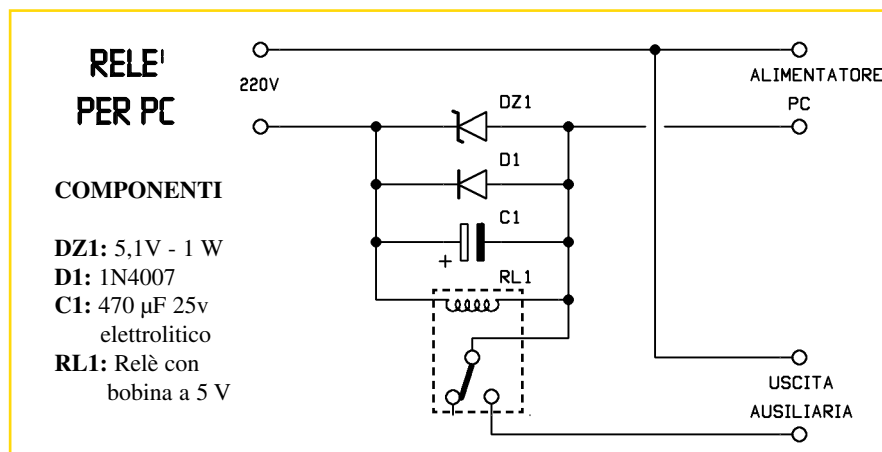
tensione ai capi della bobina e l'elettrolitico serve a livellare la tensione raddrizzata a singola semionda da entrambi i diodi. I dispositivi (funzionanti a 220 volt) da accendere insieme al computer devi collegarli ai punti OUT.

RADIOAMATORI A 2,4 GHZ

Ultimamente nel mercato della componentistica c'è stato un proliferare di trasmettitori e ricevitori operanti a 2,4 GHz, giustificato dal fatto che in tale banda è più facile comunicare perché vi sono molti canali e ancora pochi utenti. Ma i TX che lavorano a 2,4 GHz non possono irradiare più di 10 milliwatt, quindi, a parte i suaccennati motivi, l'utilizzo di dispositivi del genere mi sembra un po' limitato...

Roberto Ferri - Como

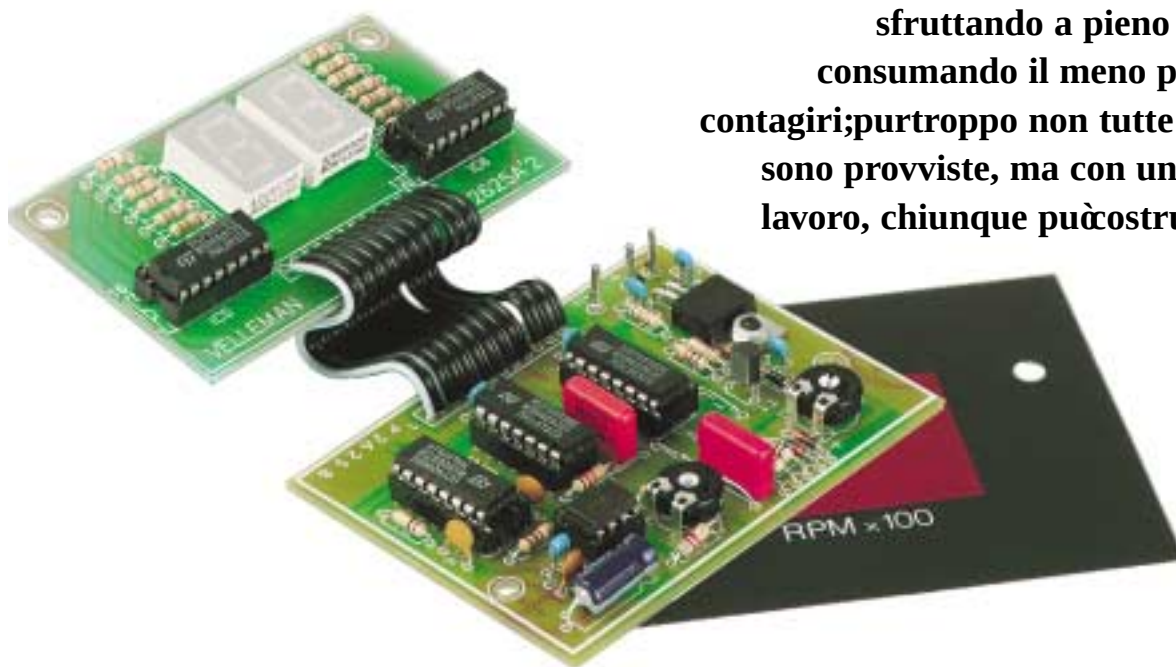
Se per 2,4 GHz intendi la banda nota come ISM, effettivamente è così. Tuttavia intorno a tale frequenza sono state destinate due bande dedicate specificatamente alla comunicazione libera, radioamatoriale: si tratta del campo tra 2303 e 2313 MHz e di quello compreso fra 2440 e 2450 MHz; in esse si può trasmettere con potenze fino a ben 10 watt, che, a valori di frequenza praticamente collocati nelle microonde, consentono comunicazioni a decine e decine di km!



Contagiri digitale

a cura della Redazione

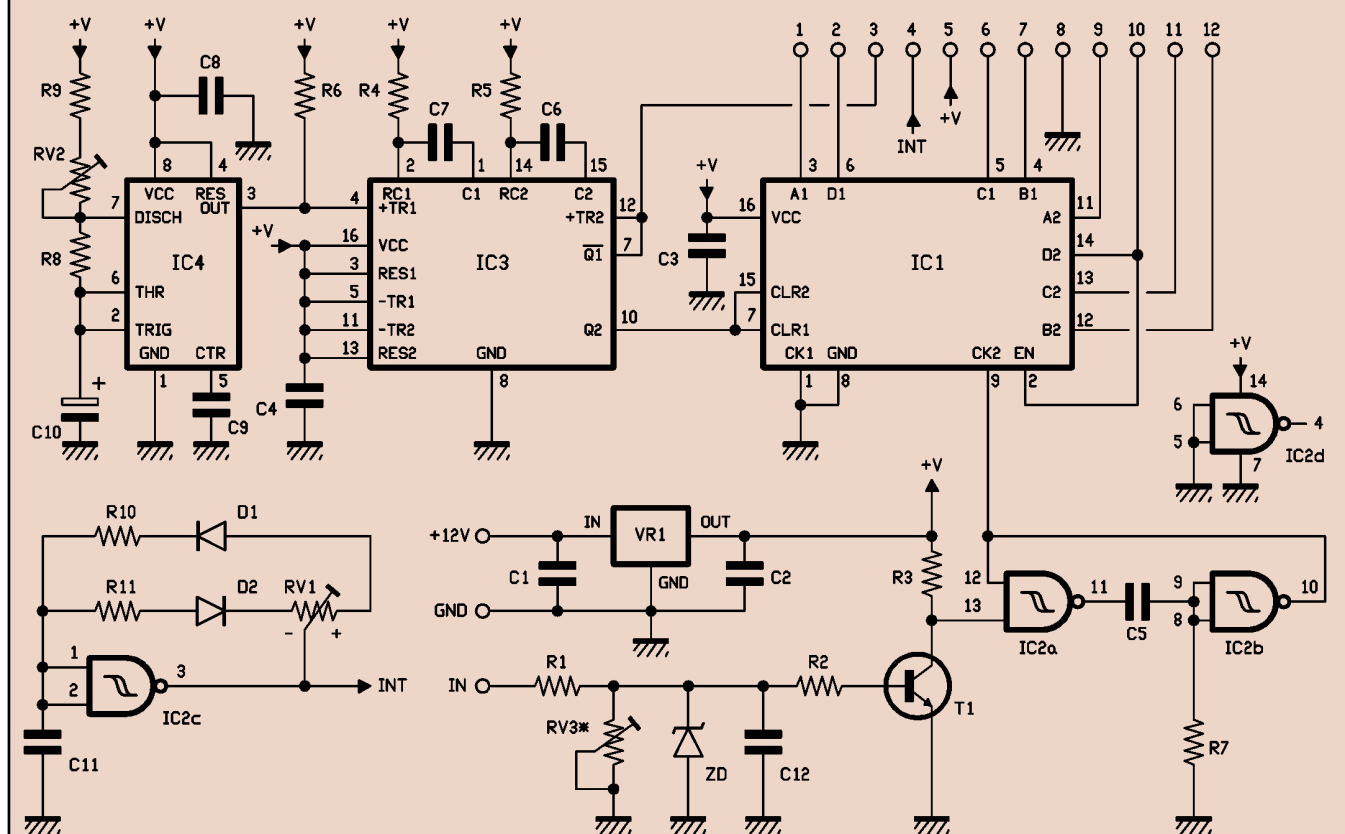
Uno strumento utile per guidare bene, sfruttando a pieno il motore e consumando il meno possibile è il contagiri; purtroppo non tutte le auto ne sono provviste, ma con un minimo di lavoro, chiunque può costruirne uno.



Un motore a scoppio, sia esso a benzina o diesel, rende il massimo, quindi dà il miglior spunto e consuma proporzionalmente il meno possibile, quando gira in prossimità del regime di coppia massima: il numero di giri/minuto che sempre viene indicato sul libretto di istruzioni. Ma cosa significa questo? Semplice, che, a meno di non avere l'orecchio, è una buona sensibilità, buona parte dei conducenti guida la propria auto in maniera disordinata, cioè troppo sopra o sotto di giri: cambia marcia troppo presto o tardi,

affronta una salita sforzando troppo il motore o sfruttandolo per il collo. Questi ed altri comportamenti certo non fanno bene al motore, che reagisce non solo rendendo meno di quel che dovrebbe, ma anche consumando più del dovuto, con evidente danno per il portafoglio e per quell'ambiente che vediamo ogni giorno sempre più aggredito dagli inquinanti. Questo spiega perché il contagiri è senz'altro uno strumento che non dovrebbe mancare nella plancia di un'autovettura, almeno di un'auto che si suppone sia guidata da chi

SCHEMA ELETTRICO SCHEDA BASE



pretende le migliori prestazioni. L'orientamento dei costruttori è un po' questo, nel senso che i modelli meno spinti, le vetture con meno pretese, spesso e volentieri escono di fabbrica senza contagiri, perché si suppone siano destinate ad un pubblico di poche pretese o che comunque non presta e non presterebbe troppa attenzione o riguardo alle esigenze tecniche del motore. Capita così che, cambiando auto, non si trova più quella preziosa lancetta che si era abituati a veder girare nel quadro degli strumenti. E allora, che fare? Seguendo questo articolo sarete in grado di costruire un contagiri universale, applicabile a qualsiasi autovettura. Per l'esattezza, in queste pagine vi proponiamo il progetto di un contagiri adatto ai motori a benzina (quelli a ciclo otto...) dato che prende gli impulsi

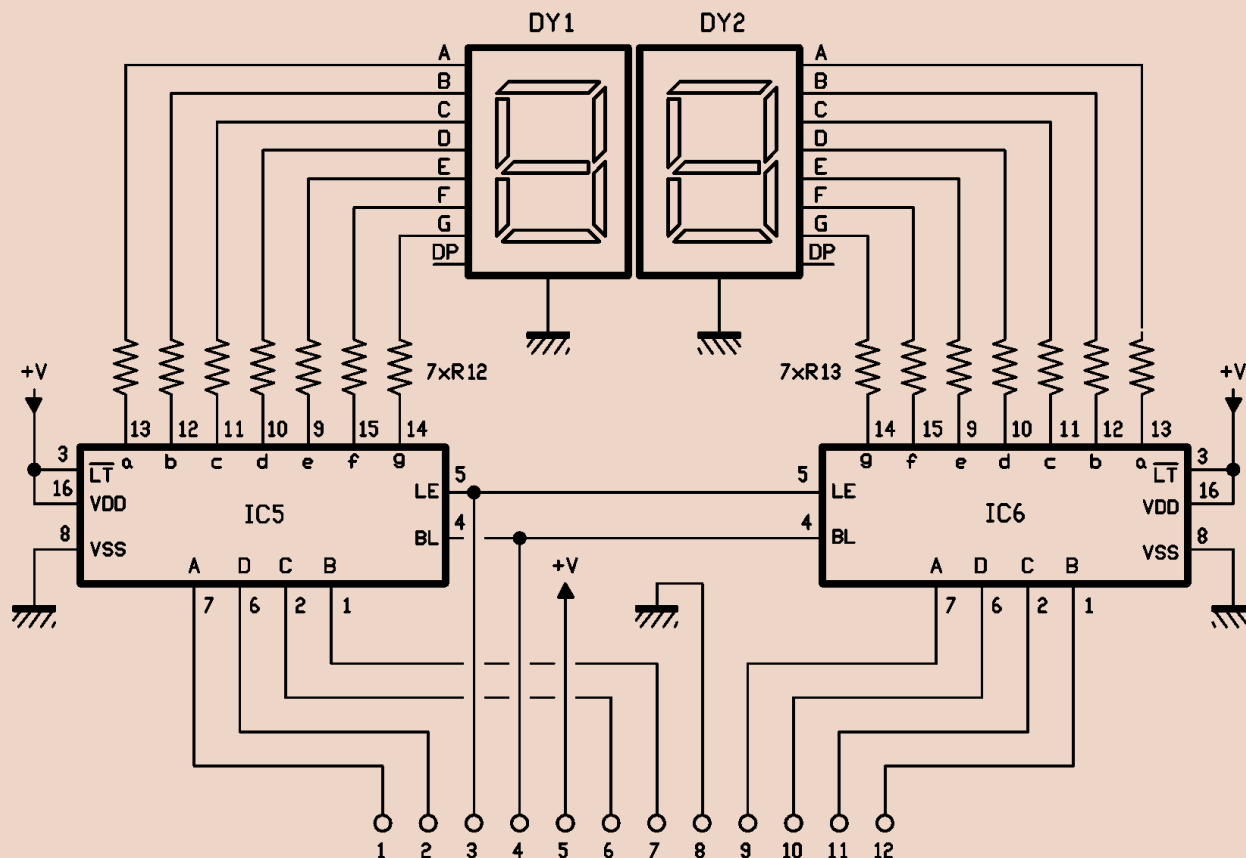
per la lettura dal circuito di accensione; per adattarlo ai diesel, essendo questi motori ad accensione spontanea, occorrerebbe approntare



un'interfaccia basata su un sensore induttivo capace di rilevare i giri dell'alternatore o gli impulsi della centralina di iniezione elettrica ad alta pressione (common-rail).

Dando uno sguardo allo schema elettrico del contagiri, si nota cos'è effettivamente il dispositivo: dovendo visualizzare il numero di giri compiuti dal motore ogni minuto, il circuito deve sostanzialmente essere un frequenzimetro, ossia un contaimpulsi periodico, che prende in esame un certo intervallo di tempo e presenta il risultato rapportato ad esso. Per dare un'indicazione praticamente in tempo reale il circuito effettua un ciclo di conteggi intervallato da periodi di reset, mostrando periodicamente il risultato su due display a led. L'indicazione è quindi su due digit e per ottenere il reale numero di giri

SCHEMA ELETTRICO SCHEDA DISPLAY



basta moltiplicare per 100: un po' come nei contagiri a lancetta... Così com'è, il circuito può essere applicato a motori che girano da

100 a 9900 giri/minuto, quindi praticamente su tutte le autovetture a benzina disponibili sul mercato; dovete inoltre considerare che, per

come è dimensionato, il contagiri è adatto a motori a quattro tempi a quattro cilindri, giacché il conteggio si basa sul fatto che il propulso-

MOTORE PER MOTORE

Per tarare il contagiri usando una frequenza campione quale quella della rete elettrica domestica (che è di 50 Hz esatti) si deve regolare RV2 in modo da ottenere una lettura che cambia a seconda del motore cui il circuito verrà applicato; dunque, la taratura va fatta specificamente per l'auto sulla quale il dispositivo deve essere installato. Per aiutarvi pubblichiamo una tabella comprendente praticamente tutte le tipologie di motori per autoveicoli e motocicli; alcuni parametri hanno scopo prettamente didattico, dato che i motori a più di 4 cilindri si montano normalmente su vetture che, per prestazioni e pubblico cui vengono destinate, sono sempre equipaggiate con il contagiri.

Cilindri 2 tempi 4 tempi

1	800	800
2	1500	800
3	1000	2000
4	50	1500

Cilindri 2 tempi 4 tempi

5	-	1200
6	-	1000
8	-	50
10	-	60
12	-	500



PIANO DI MONTAGGIO

SCHEMA

BASE

R1: 15 KOhm
R2: 15 KOhm
R3: 10 KOhm
R4: 100 KOhm
R5: 100 Kohm
R6: 10 KOhm
R7: 12 KOhm
R8: 10 KOhm
R9: 3,3 KOhm
R10: 10 Kohm
R11: 10 KOhm
RV1: 100 KOhm trimmer
RV2: 47 KOhm trimmer
RV3* 10 KOhm trimmer
 opzionale

C1: 100 nF multistrato
C2: 100 nF multistrato
C3: 100 nF multistrato
C4: 100 nF multistrato
C5: 100 nF 250VL
 poliestere
C6: 1 nF ceramico
C7: 1 nF ceramico
C8: 100 nF multistrato
C9: 10 nF ceramico
C10: 10 µF 35VL
 elettrolitico assiale
C11: 15 nF 250VL
 poliestere
C12: 100 nF multistrato
D1: 1N4148
D2: 1N4148
ZD: diodo zener 20V
VR1: 7808
T1: BC547
IC1: CD4518
IC2: CD4093
IC3: CD4098
IC4: NE555

Varie:

- zoccolo 8 + 8 (2pz.)
 - zoccolo 7 + 7
 - zoccolo 4 + 4
 - flat 12 poli 7 Cm

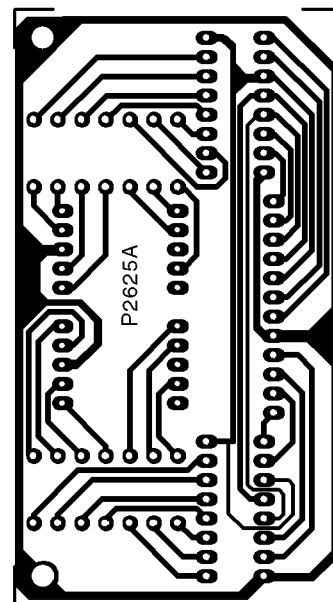
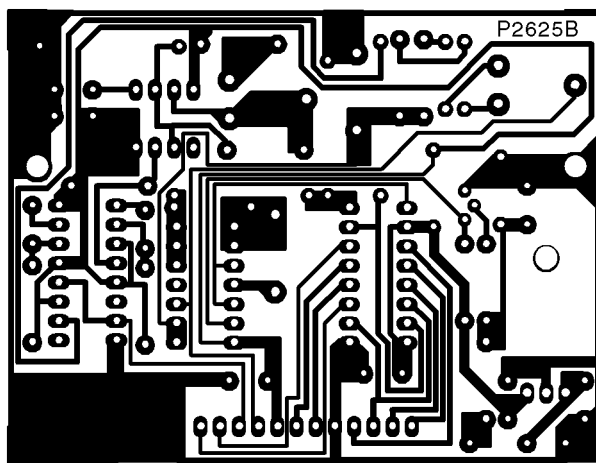
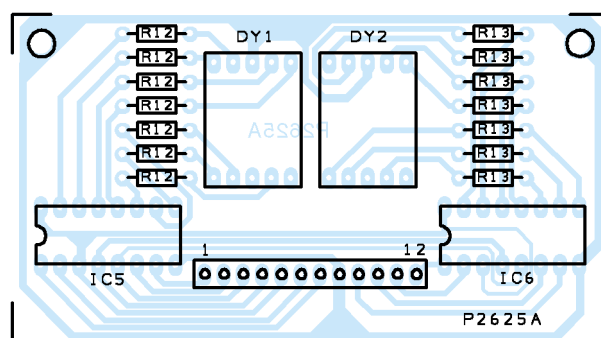
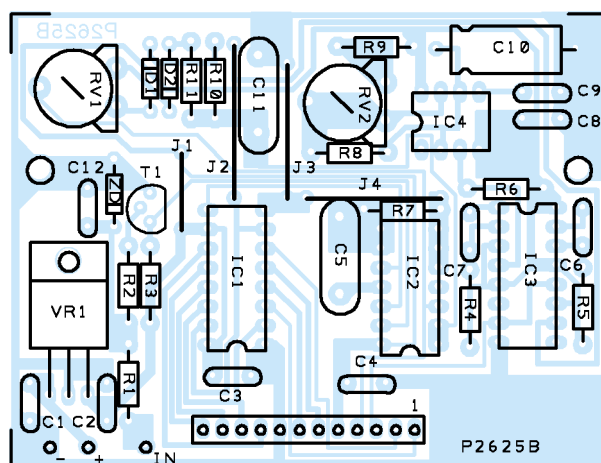
- vite 3MA 8 mm
 - dado 3MA
 - pin da stampato (3 pz.)
 - circuito stampato
 cod. P2625B

SCHEMA DISPLAY

R12: 390 Ohm (7 pz.)
R13: 390 Ohm (7 pz.)
IC5: CD4511
IC6: CD4511
DY1: display rosso c.c.
DY2: display rosso c.c.

Varie:

- zoccolo 8 + 8 (2pz.)
 - vite 3MA 8 mm (2 pz.)
 - vite 3MA 15 mm (2 pz.)
 - torretta 3 MA 10 mm
 F/F (2 pz.)
 - distanziale plastico
 10 mm (2 pz.)
 - pannello serigrafato
 - stampato cod. P2625A

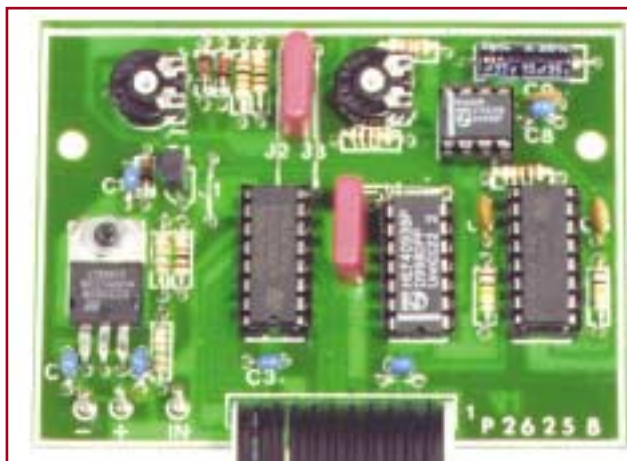


*Tracce lato rame della scheda base (in alto)
 e della scheda display (a lato)*

re abbia due fasi attive ogni giro dell'albero motore. Infatti, nel caso dei motori a benzina a 4 tempi, ogni cilindro compie una fase attiva ogni

due giri dell'albero motore, quindi la candela accende una sola volta ogni due giri; in un due cilindri si ottiene il doppio della frequenza,

cioè una scintilla ogni giro e in un quattro cilindri la bobina deve innescare due impulsi d'accensione ogni giro. Dunque, collegandoci al



*La scheda base
del contagiri
digitale.
Il collegamento
alla scheda
display avviene
mediante un
cavo flat a
12 fili.*

primario della bobina o all'uscita per contagiri di una centralina di accensione elettronica, ogni giro rileviamo nel primo caso 0,5 impulsi, nel secondo 1 e 2 nel terzo; questo vuol dire che a 1000 giri/minuto il motore monocilindrico fa contare 500 impulsi al minuto (8,33 Hz) il bicilindrico dà il doppio (1000 impulsi, pari a 16,66 Hz) e il quattro cilindri dà 2000 impulsi (33,33 Hz). L'indicazione del nostro strumento è dunque diversa in base al numero di cilindri e al tipo di motore; non sorprendetevi più di tanto, perché accadrebbe lo stesso smontando il contagiri di una vettura e montandolo su un'altra. Differenze si riscontrano anche in base al numero dei tempi del motore: nel 2 tempi la candela accende, per ciascun cilindro, ogni giro del-

dunque dedurre che a parità di frequenza, la lettura 1000 di un motore a 4 tempi equivale a 2000 giri di un 2 tempi.

Sperando che abbiate compreso il concetto, passiamo adesso a vedere come funziona esattamente il contagiri qui proposto, fermo restando che riprenderemo il discorso sulle fasi analizzando la sezione di regolazione e taratura.

L'ingresso del circuito è localizzato al punto SIGNAL IN, che va collegato all'uscita per contagiri della centralina di accensione elettronica o al rottore della bobina dello spinterogeno oppure al transistor che pilota la stessa bobina: infatti nelle moderne autovetture gli impulsi da elevare per essere inviati alle candele vengono prodotti da una piccola centralina che ha all'uscita un

alimentazione sia connesso a quello dell'impianto della vettura (scocca): solo così gli impulsi possono essere letti correttamente.

Ciascun impulso d'accensione viene limitato in ampiezza dal diodo Zener ZD, quindi ricostruito tramite il transistor T1, che lo inverte di fase; il condensatore C12, insieme alla resistenza zavorra dello Zener, filtra disturbi e ogni altro impulso spurio introdottosi nel collegamento tra l'accensione e il contagiri. Il collettore di T1 restituisce un livello basso ogni volta che l'ingresso riceve un impulso positivo: con esso pilota il monostabile formato dalle due NAND. Scopo del monostabile è ricavare un impulso di durata costante indipendentemente da quel che accade all'ingresso, ovvero insensibile al numero di giri del motore e ad eventuali doppie commutazioni.

Gli impulsi di durata costante triggerano l'integrato IC1, un doppio contatore BCD le cui uscite pilotano ciascuna un driver per display a 7 segmenti, quindi un display a led: questi ultimi elementi trovano posto sulla basetta del visualizzatore, connessa alla base mediante un'apposita piattina. I due contatori contenuti nel CMOS 4518 sono ovviamente collegati in cascata, nel senso che l'ultimo bit del primo innesca l'ingresso del secondo: in tal modo quando il primo ha contato dieci impulsi il secondo registra il primo incremento; in altre parole, il secondo contatore conta un'unità ogni 10 del primo.

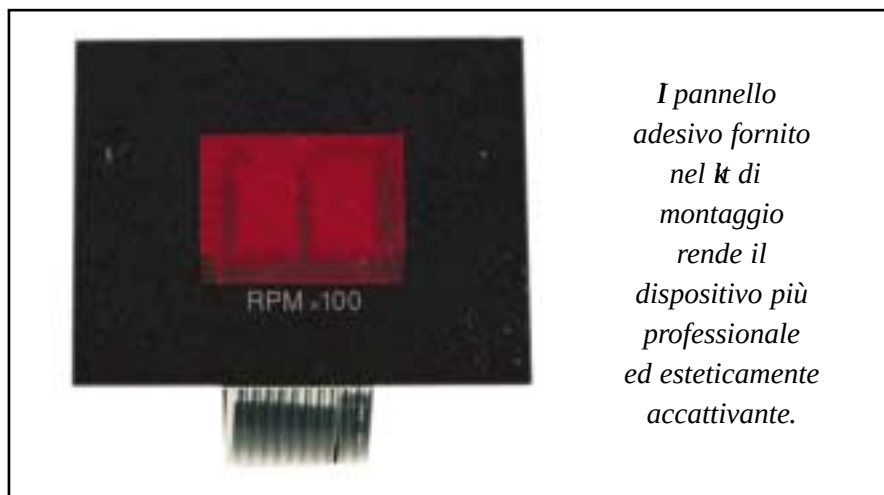
Ciò garantisce che il display di sinistra (controllato da IC5) visualizzi un'unità dopo che quello di destra (quello pilotato tramite IC6, da A2, B2, C2, D2...) ha mostrato 9: dunque, il sinistro dà le decine e il destro le unità. Un oscillatore, provvisto di un apposito stadio monostabile, provvede poi a mostrare periodicamente il risultato del conteggio, aggiornando il latch



*La scheda
con i due
display a sette
segmenti e i
relativi driver.*

l'albero motore, perché il propulsore non ha valvole e in ogni corsa compie due fasi (aspirazione/compressione, scoppio/scarico). Potete

transistor di potenza. Perché tutto funzioni a puntino il circuito deve essere alimentato dalla batteria dell'auto, in modo che il negativo di



*I pannello
adesivo fornito
nel kit di
montaggio
rende il
dispositivo più
professionale
ed esteticamente
accattivante.*

di uscita del doppio contatore, quindi a resettare quest'ultimo per fargli riprendere il conteggio da capo. Chi dà la cadenza per queste due fasi è IC4, il popolare timer 555 montato come multivibratore astabile, che genera il segnale di clock: la frequenza dipende dalla registrazione del trimmer RV2, e può variare da un minimo di 2 (trimmer tutto inserito) a un massimo di 6 Hz. Questo, lo vedremo tra breve, per adattare l'indicazione del visualizzatore al tipo di motore (2 o 4 tempi) e al numero di cilindri. Il clock esce dal piedino 3 del 555 e raggiunge l'ingresso di IC3, un doppio multivibratore monostabile del quale i due stadi sono posti in serie: il primo riceve gli impulsi dal 555 e restituisce altri impulsi, di durata costante, dal piedino 7; con essi viene attivato il LE (Latch Enable) dei driver (CD4511) IC5 e IC6, quindi la visualizzazione del conteggio.

A riguardo va precisato che ogni driver converte i dati BCD ricevuti sul proprio bus d'ingresso in livelli logici per il controllo delle uscite inerenti agli altrettanti segmenti del display a catodo comune. Il 4511 dispone di tre ingressi di controllo, che sono LT (Lamp Test, pin 3, normalmente connesso a 1 logico), LE (che attiva la lettura dei dati dagli ingressi quando è posto a livello alto) e BL (Blanking): quest'ultimo

va normalmente mantenuto a zero logico. Questo ingresso è collegato ad un circuito studiato per ottenere la regolazione della luminosità, sfruttando un particolare artificio: pilotiamo il piedino mediante un'onda rettangolare (prodotta dall'astabile facente capo alla terza NAND del 4093) della quale è possibile, mediante un trimmer, variare il duty-cycle. Inserendo la massima resistenza si ottiene il minimo duty-cycle, quindi lunghi periodi a zero logico, tanto che il display viene acceso per buona parte del periodo; ruotando il cursore del trimmer nel senso contrario, aumenta la larghezza degli impulsi positivi e i segmenti vengono accesi per un tempo sempre minore. Siccome la frequenza dell'onda rettangolare è tanto elevata che l'occhio umano non percepisce l'accensione e lo spegnimento, nel primo caso l'im-

pressione è che il display sia più luminoso, mentre nel secondo sembra più scuro. Il piedino LE gioca un ruolo determinante, perché controlla il latch di ingresso: il CD4511 mostra il valore decimale corrispondente alla combinazione BCD presentata sul bus, solo se LE ha compiuto una commutazione; ciò carica i dati in un latch che li mantiene qualsiasi cosa accada. In pratica, una volta ricevuto l'impulso su LE, il chip continua a mostrare gli ultimi dati caricati e ignora ogni eventuale cambiamento, almeno fino all'arrivo di un nuovo impulso, allorché legge nuovamente il bus e visualizza il risultato. L'impulso del primo monostabile di IC3 serve proprio ad aggiornare i display, in modo da far leggere periodicamente gli impulsi contati, quindi i giri compiuti dal motore in un certo intervallo, che può essere 2, 3, 4 o più secondi, in base all'impostazione di RV2.

Bene, passiamo adesso alla parte pratica, ricordando al solito che il montaggio va condotto sull'apposito circuito stampato: anzi, stavolta abbiamo due basette, facilmente autocostruibili ricorrendo alla fotoincisione e usando, per ricavare le pellicole, la traccia del lato rame a grandezza naturale di ciascun c.s. Ottenuti i due stampati potete iniziare a inserire le resistenze e i diodi, quindi collocare gli zoccoli per gli integrati, avendo cura di dis-

DOVE SI COLLEGA

*L'ingresso del contagiri va connesso a un punto dell'impianto di accensione che permetta di prelevare gli impulsi diretti alla bobina elevatrice, quella, per intendersi, che alimenta i cavi delle candele; quindi, intercettate il cavetto che esce dalla centralina dell'accensione elettronica e collegatevi uno spezzone di filo che porti dritto al contatto **SGAL** nel circuito. Esistono in commercio vetture con motore **twin-spark** (tipicamente Alfa Romeo) che dispone di due candele per cilindro allo scopo di migliorare la combustione della miscela aria-benzina: in queste sono normalmente presenti due centraline di accensione, ma non c'è da preoccuparsi. Infatti, a parte una eventuale differenza di fase, il numero degli impulsi di accensione è uguale per entrambe, pertanto vi basta collegarvi all'ingresso di una delle due bobine.*

PER IL MATERIALE

Il progetto descritto in queste pagine è prodotto dalla Velleman ed è disponibile in scatola di montaggio (cod. K2625) al prezzo di 36.00 Euro. Il kit comprende tutti i componenti montati sulla scheda base, tutti i componenti della sezione display, il flat cable, il pannello adesivo, le minuterie di fissaggio ed i due circuiti stampati. Il prezzo indicato è comprensivo di IVA. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, Rescaldina (MI), tel. 0331-576139.

porli come indicato negli appositi disegni di montaggio; poi sistemate i trimmer e i condensatori, badando alla polarità di quelli elettrolitici, quindi montate il regolatore di tensione 7808, sdraiandolo sulla basetta dalla parte metallica e fissandolo con una vite da 3MA + dado. Una certa attenzione è richiesta anche dai display, che devono essere disposti in modo che i punti decimali "guardino" verso le piazzole di connessione e IC6. I due stampati vanno fissati tra loro mediante colonnine esagonali lunghe almeno 1 cm, mantenendoli con il lato delle saldature verso l'interno, in modo che dall'esterno si vedano, da un lato i display e dall'altro i componenti della basetta di controllo; l'interconnessione va effettuata tramite 12 corti spezzoni di filo in rame o un pezzo di piattina, di lunghezza adeguata, a 12 vie. Ovviamente il

contatto 1 di un c.s. deve essere collegato al corrispettivo dell'altro, il 2 va col 2 ecc. Usando la piattina e tenendo i due stampati adiacenti, la cosa diventa più facile, perché avete l'1 di entrambi da un lato e il 12 dall'altro. Completate le saldature inserite gli integrati dip nei propri zoccoli, badando di far coincidere le tacche di riferimento.

Ora il contagiri è pronto per l'uso, sebbene sia opportuno tararlo sommarariamente in base alle caratteristiche del veicolo sul quale andrà installato. Per la taratura basta un trasformatore da rete capace di erogare 6÷15 Vac, il cui secondario va collegato tra la massa e il punto SIGNAL IN; naturalmente bisogna fornire ai contatti + e - (alimentazione principale) una tensione di 10÷15 V, stavolta in continua, con un alimentatore capace di dare un centinaio di milliampère di corren-

te. Una volta alimentato il circuito, i display possono apparire spenti; alimentate il trasformatore il cui secondario avete collegato ai punti SIGNAL IN e verificate quello che appare nel visualizzatore: se dovete installare il contagiri su una vettura con motore a 4 tempi e 4 cilindri (è questo il tipo di propulsore più usato...) regolate RV2 in modo da leggere 15, che equivale a 1500 giri dell'albero motore. Infatti, in un motore del genere si hanno due accensioni per giro e, siccome la frequenza della rete (quindi quella della tensione campione data dal trasformatore) è 50 Hz, 50 impulsi al secondo corrispondono ad altrettante accensioni virtuali; dunque, la simulazione è quella di un motore che sta girando a 25 giri al secondo, che, in un minuto, sono 1500 esatti. Analogo è il discorso se dovete abbinare il contagiri a un propulsore a due tempi e due cilindri (es. quello di una moto) in quanto in esso ogni cilindro accende una volta ogni giro dell'albero motore, quindi due cilindri danno due impulsi a giro.

La tabella pubblicata vi aiuta a regolare RV2 in modo da ottenere la lettura corrispondente alla frequenza campione utilizzata, in base al tipo di motore cui il contagiri va applicato. Fatta la taratura, il circuito può essere scollegato dal trasformatore e dall'alimentazione ed installato sull'autovettura.

RM ELETTRONICA SAS

vendita componenti elettronici
rivenditore autorizzato:



ELETTRONICA

G.P.E.



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

Anticalcare elettronico

di Arsenio Spadoni



Il problema dell'acqua cosiddetta "dura," cioè dell'eccessiva presenza di calcare in sospensione, riguarda molti paesi e città, perché il prezioso liquido prelevato dalle falde del sottosuolo è spesso molto ricco di sali minerali; anzi, talvolta è fin troppo ricco, nel senso che ha notevoli quantità di componenti che non fanno bene non solo alla salute delle persone, ma anche agli impianti di trasporto e agli idrotermosanitari montati nelle abitazioni (caldaie, scaldabagno, tubature e rubinetterie in generale). Le problematiche connesse

all'acqua potabile sono d'attualità da diversi anni, quando si è cominciato a prestare una certa attenzione a quello che esce dai rubinetti domestici; si è così scoperto che, passando da una città all'altra, si può trovare acqua alcalina o leggermente acida, quest'ultima dovuta al trattamento depurativo con cloro. A riguardo, un metodo efficace per determinare la qualità dell'acqua è quello della misura del pH (concentrazione di ioni H^+ in un liquido) che si pratica usando la cosiddetta cartina al tornasole: quest'ultima è un'astina rivestita da un

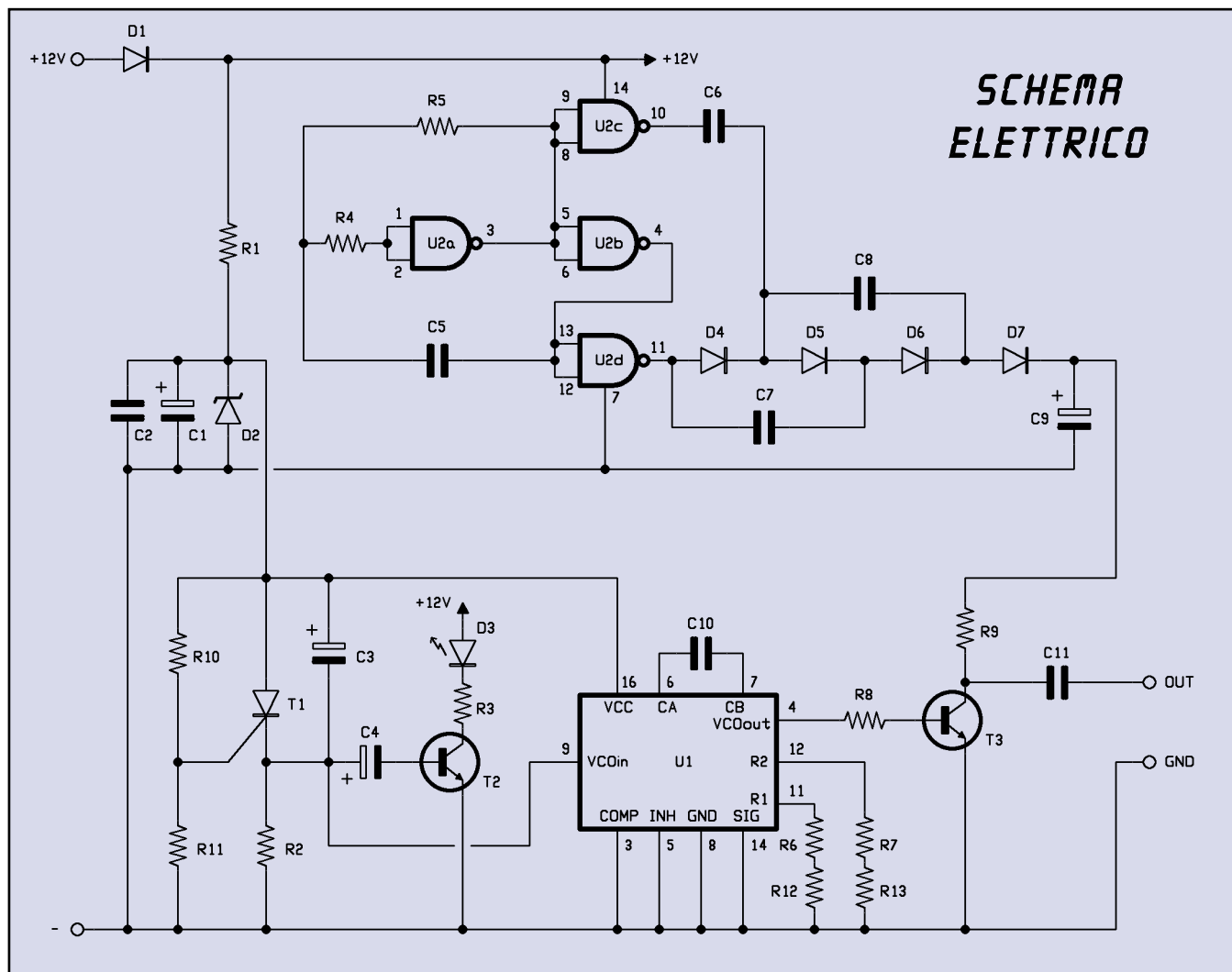
Efficace circuito elettronico che permette di eliminare il calcare presente nell'acqua domestica evitando che si depositi sulle pareti delle tubature, nelle serpentine e nei rompigitto dei rubinetti. Si applica facilmente senza manomettere l'impianto idraulico e costituisce, perciò una valida alternativa agli additivi chimici. Il nostro anticalcare agisce neutralizzando la tendenza all'aggregazione delle molecole del carbonato di calcio perché interviene sul potenziale elettrico a livello molecolare, facendo in modo che queste si respingano piuttosto che attrarsi.



composto che reagisce all'acidità diventando rosso, mentre risponde ai liquidi basici assumendo una colorazione blu. Naturalmente l'analisi più accurata è quella microbiologica, che permette di scoprire proprio tutto. Ma in assenza di supporti scientifici, chiunque può, con un gesto consueto, rendersi conto del tipo di acqua con cui ha a che

fare: basta prendere una saponetta, magari neutra ($\text{pH}=7$) e lavarsi le mani sotto l'acqua corrente; se il sapone viene sciacquato alla svelta, l'acqua è neutra o leggermente acida (dà un lieve odore di candeggina...) mentre se le mani restano a lungo scivolose, insaponate, l'acqua è alcalina, dura. In quest'ultimo caso si verificano non pochi incon-

venienti, molti conosciuti e altri meno noti: uno di questi è la cattiva efficacia dei detersivi e dei saponi; chi avesse dubbi guardi la confezione di qualsiasi detersivo per bucato a mano e in lavatrice e controlli il dosaggio. Ebbene, la quantità occorrente di misurini va aumentata se l'acqua è "dura" o "molto dura." Accanto al maggior consu-



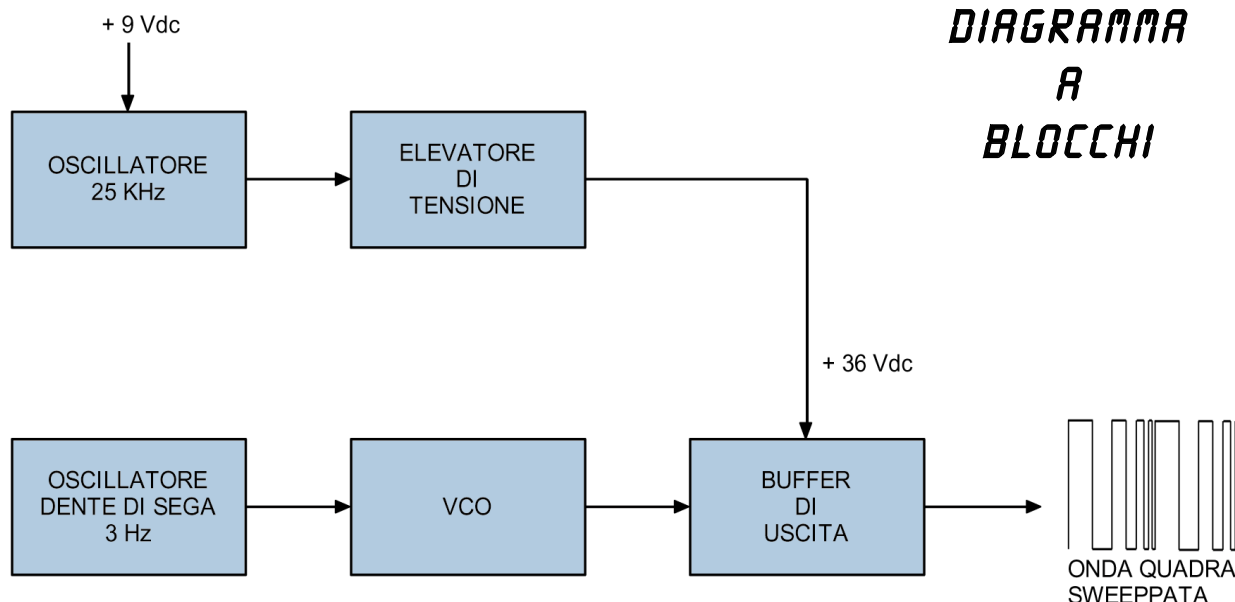
mo di detersivo si verificano incrostazioni sulle pareti delle tubature e nelle rubinetterie e, soprattutto, sui corpi che poi vengono riscaldati: qui addirittura cristallizzano, riducendo l'efficacia perché isolano a poco a poco il riscaldatore dall'acqua. È il caso delle resistenze degli scaldabagni elettrici e delle lavatrici e lavastoviglie, ma anche degli scambiatori di calore di scaldabagni e caldaie murali a gas. In questi ultimi l'effetto è più rilevante, non solo perché (per migliorare l'efficienza) l'acqua passa in tanti percorsi stretti che vengono facilmente ostruiti dalle incrostazioni, ma anche per il fatto che uno scambiatore costa parecchi soldi, molto più della resistenza elettrica di scaldabagno e lavatrice! Per limitare questi problemi sono stati messi a

punto svariati sistemi, tra i quali quelli elettronici a induzione elettromagnetica: si tratta di apparati in grado di indurre nei tubi un campo elettromagnetico a frequenza relativamente bassa, che permette di minimizzare le particelle di calcare disciolto, impedendo nel contempo che queste vadano a depositarsi



sulle pareti, ostruendole. Il progetto da noi proposto è proprio un anti-calcare elettronico a induzione, e consta di un generatore di segnale modulato in frequenza e due fili da avvolgere attorno al tubo dell'acqua; i fili, pilotati dal segnale modulato, funzionano da antenna e irradiano il segnale inducendo nei tubi un campo capace di intervenire positivamente, impedendo al calcare di depositarsi. Il dispositivo è stato dimensionato per agire su condutture di diametro compreso tra 15 e 20 mm (3/8" e 1/2") e può dunque essere applicato prima di uno scaldabagno o di una caldaia murale. In un'abitazione se ne può montare più d'uno, il che migliora decisamente l'efficacia senza gravare più di tanto sulla spesa: infatti, a parte il costo (pur modesto) d'ac-

DIAGRAMMA A BLOCCHI



Lo schema a blocchi chiarisce come funziona il circuito del nostro anticalcare. Un segnale a dente di sega pilota un VCO, ovvero un oscillatore controllato in tensione. Ne consegue che la frequenza di uscita del VCO varia in continuazione tra circa 1 e 6,8 KHz con un periodo di circa 3 cicli al secondo. Questa forma d'onda si è rivelata la più efficace nell'impedire l'aggregazione e l'accumulo della particelle di calcare. L'ampiezza dell'onda quadra generata viene incrementata in tensione dal buffer di uscita il quale è alimentato con una tensione continua di circa 36 volt. Questa tensione viene ottenuta mediante un elevatore di tensione capacitivo (diodo-condensatore) che sfrutta un'onda quadra a 25 KHz prodotta da un semplice oscillatore. La forma d'onda così ottenuta viene utilizzata - mediante degli appositi avvolgimenti - per creare un campo elettromagnetico attorno al tubo nel quale scorre l'acqua da trattare. Le molecole di calcare presenti nell'acqua sono normalmente in sospensione, ma tendono ad aggregarsi a causa della loro affinità mutua; in altre parole la carica a livello molecolare fa sì che si attraggano e che quelle depositate sulle superfici interne delle tubature avvicinino a sé quelle in sospensione. Il campo elettromagnetico generato dal nostro circuito contrasta questo fenomeno, scioglie i sedimenti esistenti (mediamente in tre mesi) e libera le tubature.

quistito del kit, il consumo di energia elettrica è minimo.

SCHEMA ELETTRICO

Per comprendere come funziona e in che modo agisce l'anticalcare, bisogna innanzitutto analizzare lo schema elettrico per conoscerne i dettagli più importanti. Prima di vedere i singoli componenti diciamo che il circuito non è altro che un generatore di impulsi modulati in frequenza: produce un'onda rettangolare dell'ampiezza di circa 36 volt la cui frequenza passa da un minimo al massimo e poi torna al minimo per ricominciare, compiendo quella che si può definire una sweepata ciclica. Gli impulsi prodotti vengono amplificati da un dri-

ver che con essi pilota due spezzoni di filo, questi ultimi funzionanti da antenna, che avvolti attorno al tubo generano il campo elettromagnetico. Per ottenere la forma d'onda sweepata si parte da un circuito integrato CD4046, un CMOS contenente un completo PLL (Phase Locked Loop, cioè anello ad aggan-



cio di fase) del quale utilizziamo soltanto il VCO (Voltage Controlled Oscillator) ossia l'oscillatore comandato. Quest'ultimo è un generatore di segnale rettangolare la cui frequenza può essere fatta variare tra un minimo (impostato dal valore di un condensatore esterno) e un massimo in base al potenziale applicato ad un piedino di controllo; il minimo valore è 1 KHz e il massimo 6,8 KHz circa.

L'ingresso di controllo è localizzato al piedino 9 e, nel nostro caso, riceve un segnale a dente di sega prodotto da un oscillatore a SCR, facente capo al tiristore T1; quest'ultimo, opportunamente collegato al partitore R10, R11, alla R2 e al condensatore C3, si innesca periodicamente scaricando proprio questo elettrolitico. Il funzionamento

IL CALCARE E LA DUREZZA DELL'ACQUA

Sentiamo spesso parlare dell'acqua potabile e delle sue caratteristiche con termini tecnici alle volte incomprensibili. Quando l'argomento sono le incrostazioni e le ostruzioni delle tubature, viene frequentemente usato il termine *durezza dell'acqua* col quale si quantifica il contenuto in sali di calcio e di magnesio. È più in generale di sali della famiglia dei metalli alcalino-terrosi. Tra questi sali il più abbondante è il carbonato di calcio. La durezza dell'acqua viene comunemente misurata in gradi francesi (°F) un grado francese equivale ad un milligrammo di carbonato di calcio per litro. Il calcio e il magnesio presenti nell'acqua possono dare luogo a formazione di depositi di calcare. Ciò avviene quando il bicarbonato di calcio, si trasforma in carbonato di calcio che, a differenza del primo, è un composto non solubile in acqua. La precipitazione del carbonato di calcio è direttamente proporzionale alla temperatura, e ciò spiega perché le tubazioni che contengono acqua calda sono molto più soggette alla incrostazione di quelle che contengono acqua fredda. Dal punto di vista sanitario non essendo il calcio una sostanza tossica, non vi sono limiti di concentrazione massima ammissibile per il calcio nell'acqua potabile, ma esigenze tecnologiche, legate al formarsi di incrostazioni in scaldabagni, caldaie, lavatrici impongono un serio e costante controllo. I danni provocati dal calcare sono ormai noti: rubinetterie intasate e rovinate, impianti che perdono efficienza e longevità, reti idriche completamente ostruite, costi energetici crescenti.

In dettaglio possiamo ricordare:

- ostruzione dei tubi con conseguente diminuzione del flusso d'acqua;
- deperimento e rottura delle condutture;
- resistenze o serpentine incrostate che diminuiscono la loro capacità di riscaldarsi e di trasmettere calore e vanno incontro ad una più rapida usura;
- peggioramento della resa di macchine industriali e apparecchiature domestiche come la lavastoviglie, la lavatrice, il ferro da stiro, la caldaia, gli scambiatori di calore, i dispositivi di raffreddamento, le vasche idromassaggio, ecc.;
- comparsa di aloni e macchie ruvide su sanitari, piastrelle, rubinetterie, miscelatori, gabinetti, vasche da bagno e accessori in genere;
- aumento dei costi energetici dovuti alle dispersioni di calore per effetto dell'isolamento termico che le incrostazioni creano sulle superfici intaccate;
- aumento del consumo di detersivi per la pulizia e la disincrostazione;
- danni ecologici recati all'ambiente per l'uso di acidi, sali, detersivi e quant'altro di chimico venga utilizzato per eliminare il calcare.

DUREZZA ESPRESSA IN °F

<10°
Tra 10° e 20°
tra 20° e 30°
>di 30°

TIPO DI ACQUA

dolce
durezza media
dura
molto dura

può essere così sintetizzato, ipotizzando che inizialmente C3 sia completamente scarico. T1 è interdetto e il condensatore si carica attraverso R2, fin quando la tensione presente su catodo di T1 non diventa

più bassa di quella di gate (potenziale determinato dai valori del partitore R10/R11). A questo punto il tiristore va in conduzione e scarica istantaneamente C3, quindi si interdice perché la tensione ai suoi

capi si annulla. Inizia allora un nuovo ciclo, allorché l'elettrolitico riprende a caricarsi fino a provocare un nuovo innescamento.

Ciò determina una tensione a dente di sega rovesciato, dovuta alla lenta carica di C3 e alla sua rapida scarica quando l'SCR è innescato; tale segnale presenta una frequenza di circa 3,5 Hz, determinata dai valori di C3, di R1, e da quello del partitore R10/R11. L'ampiezza del dente di sega è limitata dalla tensione del diodo Zener D2 (9,1 V) la stessa che alimenta il PLL U1. La forma di ciascun periodo è composta da una rampa discendente e da un tratto di salita molto ripido: appunto, un dente di sega al contrario.

La tensione così ottenuta raggiunge direttamente l'ingresso di comando del VCO e forza la generazione di un segnale che parte dalla minima frequenza di 1 KHz e passa progressivamente a 6,8 KHz, per poi tornare a 1 KHz e ricominciare. La stessa, disaccoppiata dall'elettrolitico C4, pilota l'NPN T2



con il quale si ottiene la segnalazione visiva (lampeggio) della progressione della sequenza; in altre parole, il led D3 emette impulsi la cui intensità diminuisce progressivamente, che rispecchiano l'anda-

PIANO DI MONTAGGIO

COMPONENTI

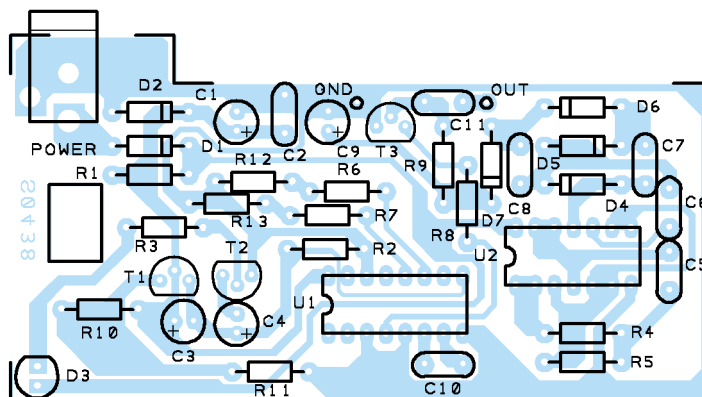
R1: 180 Ohm
R2: 10 KOhm
R3: 470 Ohm
R4: 750 KOhm
R5: 1 KOhm
R6: 10 Ohm
R7: 100 KOhm
R8: 4,7 KOhm
R9: 10 KOhm
R10: 8,2 KOhm
R11: 2,7 KOhm
R12: 680 Ohm
R13: 75 KOhm
C1: 47 μ F 50VL elettrolitico
C2: 100 nF ceramico
C3: 22 μ F 50VL elettrolitico
C4: 22 μ F 50VL elettrolitico
C5: 100 nF ceramico
C6: 220 nF ceramico

C7: 220 nF ceramico
C8: 220 nF ceramico
C9: 22 μ F 50VL elettrolitico
C10: 22 nF ceramico
D1: 1N4007 diodo
D2: diodo zener 9,1 V
D3: led verde 5 mm

D4: 1N4148 diodo
D5D7: 1N4148 diodo
T1: tiristore CR02A
T2: 2PC1815
T3: 2PC1815
U1: 74HC4046
U2: 4011

Varie:

- zoccolo 7 + 7;
 - zoccolo 8 + 8;
 - plug alimentazione
 - circuito stampato
 cod. S0438.



mento del dente di sega prodotto dall'SCR. L'onda rettangolare modulata in frequenza esce dal piedino 4 (VCOout) del CD4046 e viene applicata, tramite R8, al

alimentato dalla tensione (circa 36 volt) ricavata, partendo dai 9-12 V dell'alimentazione principale, mediante la rete elettrica che fa capo al CMOS U2b. Si tratta essen-

l'ampiezza degli impulsi che caricano i condensatori C6, C7 e C8. Questi ultimi fanno parte di un duplicatore di tensione realizzato con l'ausilio dei diodi D4, D5, D6,

Il circuito stampato a montaggio ultimato. Le dimensioni e la forma della basetta sono tali da poter inserire la stessa all'interno del contenitore plastico utilizzato per alloggiare il dispositivo. Il contenitore, come si può vedere nelle illustrazioni delle pagine seguenti, dispone di due clips che consentono di fissare agevolmente l'apparecchiatura a tubi di vario diametro. Il circuito deve essere costantemente alimentato: per questo motivo è necessario utilizzare un adattatore di rete in grado di erogare una tensione continua di 9 $\pm$ 2 volt.



transistor T3: quest'ultimo è un NPN cui è affidato il compito di elevare l'ampiezza degli impulsi, portandola al livello necessario ad ottenere una corretta trasmissione nei tubi. Il collettore dell'NPN è

zialmente di un elevatore di tensione nel quale l'insieme U2a/U2b è un multivibratore astabile che produce un'onda rettangolare a 25 KHz e U2c/U2d funzionano da invertitori, necessari ad aumentare

e D7. Dal catodo dei quest'ultimo escono impulsi tre volte più elevati rispetto all'ampiezza della tensione di alimentazione generale del circuito (9-12 V); con tali impulsi viene caricato il condensatore C9 ai



I contenitore plastico nel quale è racchiusa l'apparecchiatura è fissato al tubo mediante due clips plastiche che si adattano a diametri differenti. I conduttori isolati avvolti ai lati del contenitore generano il campo elettromagnetico che influisce sulle caratteristiche delle molecole di calcare impedendo l'aggregazione delle stesse ed il conseguente deposito all'interno delle tubature.

capi del quale troviamo dunque una tensione continua di circa 36 volt con la quale viene alimentato il transistor T3 che funge da buffer di uscita. Ogni volta che T3 riceve in base un impulso rettangolare dal VCO il suo collettore viene chiuso praticamente a massa, mentre nelle pause resta interdetto e lascia che al condensatore C11 giunga un impulso di 36 volt.

Sul punto OUT si collega uno degli spezzoni di filo che fanno da antenna: quest'ultimo produrrà un campo elettrico pulsante, in conseguenza della commutazione del transistor T3; sul punto GND (che poi è col-

legato al negativo dell'alimentazione principale) si collega l'altro filo, che fa un po' da presa di terra, come avviene nei trasmettitori e ricevitori in onde medie.

Il primo filo va avvolto da un lato del tubo in senso orario, mentre l'altro (quello di terra) deve essere avvolto dal capo opposto e nel verso contrario. Spiegheremo questo ed altri dettagli tra breve, parlando della costruzione e della messa in opera dell'anticalcare.

Ora vediamo un ultimo particolare relativo all'alimentazione: il circuito funziona con $9 \div 12$ Vcc prelevati da un alimentatore da rete capace di

erogare una corrente di almeno 200 mA. Il circuito stampato è facilmente ottenibile per fotoincisione ricavando la necessaria pellicola da una buona fotocopia su carta da lucido o acetato della traccia lato rame (qui pubblicata a grandezza naturale). Incisa e forata la basetta, vi si possono inserire dapprima le resistenze ed i diodi al silicio, quindi gli zoccoli per il 4046 e il 4011; per i semiconduttori e gli altri componenti polarizzati seguite attentamente il disegno di montaggio, che mostra il loro corretto orientamento. Attenzione a non confondere l'SCR con il transistor: entrambi appaiono esteriormente in contenitore plastico TO-92! Per l'alimentazione occorre montare sullo stampato una apposita presa in corrispondenza delle rispettive piazzole, mentre per collegare i fili d'antenna potete optare per la saldatura o per l'applicazione di una presa bipolare del tipo usato per l'uscita degli amplificatori.

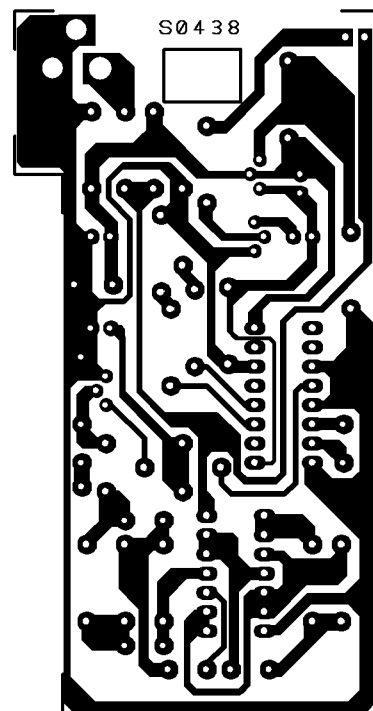
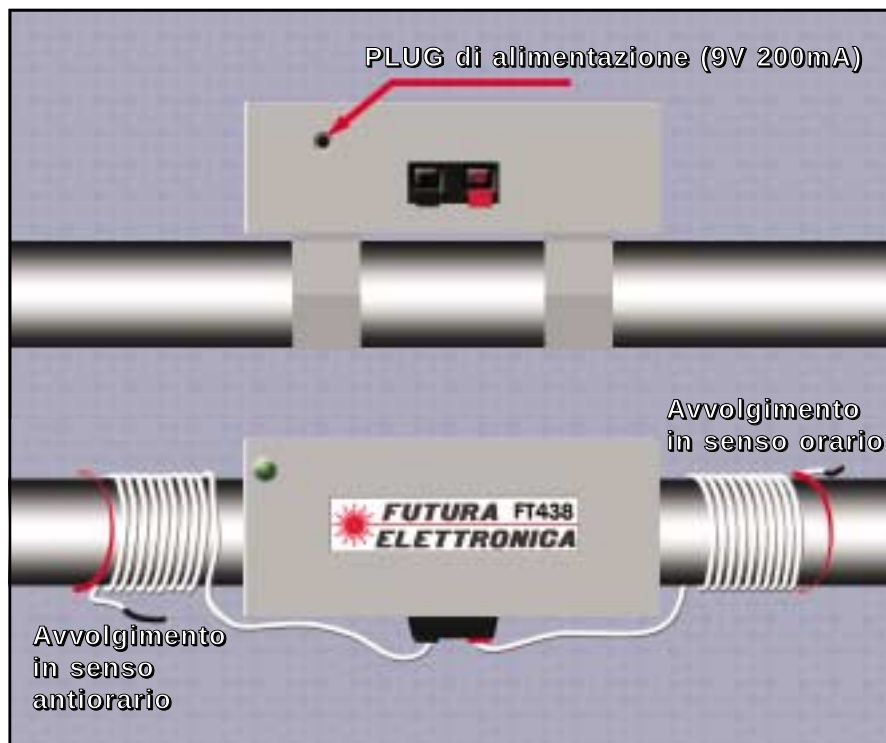
In pratica potete usare un doppio morsetto a molla con attacchi rosso e nero, di quelli convenzionalmente adoperati per le uscite degli amplificatori stereo o per l'entrata delle casse acustiche; in questo caso il contatto del morsetto rosso va collegato, con un corto spezzone di filo, alla piazzola OUT della basetta e il nero deve invece essere attestato sul GND. Terminate le saldature, inserite il CD4046 e l'altro CMOS nei rispettivi zoccoli, avendo cura di orientarli come mostrato nell'apposito disegno. Poi conviene racchiudere il circuito stampato in un apposito contenitore plastico, possibilmente già provvisto di collari o clips sul fondo: ciò agevola il fissaggio alle tubature. Le clips o i collari possono essere scelti del tipo leggero a vite per idraulica o in plastica per tubi di impianti elettrici; in entrambi i casi vanno fissati da un lato al fondo del contenitore plastico, usando viti o rivetti che bisogna

PER IL MATERIALE

Il progetto descritto in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT438) al prezzo di Euro 44,00 (IVA compresa). Il kit comprende tutti i componenti, il circuito stampato, le minuterie, il contenitore e l'alimentatore da rete. L'apparecchio è disponibile anche montato e collaudato allo stesso prezzo del kit. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-466686.

Nuovo indirizzo:

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



poi coprire per evitare che tocchino il lato saldature o i componenti dello stampato.

INSTALLAZIONE E COLLAUDO

Assemblato il tutto, fissate il contenitore a ridosso del tubo sul quale l'anticalcare deve intervenire; se ciò non è possibile perché il tubo è un flessibile, ad esempio quello d'entrata di uno scaldabagno, agganciate il dispositivo nelle immediate vicinanze, in modo da limitare la lunghezza dei fili d'antenna. Prendete il filo che parte

dalla piazzola OUT del circuito e avvolgetelo in senso orario da un lato del tubo, realizzando 7 spire tutte vicine, l'una accanto all'altra; per bloccare l'avvolgimento usate del nastro adesivo o un po' di scotch di carta e del silicone. Tagliate pure il filo che avanza. Ora passate all'altro spezzone (quello che parte da GND): avvolgete con esso altre 7 spire, sempre una accanto all'altra, attorno al tubo e dal lato opposto a quello dove si trovano le altre, ma stavolta in senso antiorario; provvedete anche per queste a un adeguato fissaggio e tagliate l'eccedenza di filo. Se fis-

sate il contenitore sul tubo, la collocazione dei due avvolgimenti è più immediata: le 7 spire in senso orario con il filo uscente da OUT vanno avvolte a sinistra del dispositivo, le altre 7 in senso antiorario a destra.

A questo punto è pronto tutto: per l'uso procuratevi un alimentatore provvisto di cavetto con spinotto adatto in grado di erogare $9 \div 12$ Vcc e 200 mA di corrente; inserite la presa e verificate che il led inizi a lampeggiare. Il circuito non richiede alcuna taratura o regolazione; è sufficiente che resti costantemente alimentato.



SAE
SYSTEMS

TECNOLOGIA APPLICATA
PER LA SICUREZZA

CONCESSIONARIA PER LA SICILIA

Tecnalarm

RIVENDITORE AUTORIZZATO:



FUTURA
ELETTRONICA

NUOVA

ELETTRONICA

G.P.E.



Via Salvatore Aldisio, 29 - 90146 Palermo - Tel 091/520888

Link 8 canali 433MHz in FM

di Alberto Battelli



Servocomando ad 8 canali operante a 433,92 MHz realizzato con i nuovi moduli FM dell'Aurel. La modulazione in frequenza garantisce una elevatissima immunità ai disturbi ed una notevole portata. Gli otto canali possono essere attivati indipendentemente l'uno dall'altro e le uscite mantengono lo stato impostato sino a quando le due unità restano in collegamento tra loro.

Quando sorge l'esigenza di comandare contemporaneamente a distanza più utilizzatori diventa obbligatorio ricorrere ad un radiocomando multicanale come quello proposto sui fascicoli numero 52 e 53 di *Elettronica h*: "Radiocomando UHF 433 MHz a 8 / 16 canali". Diverso è il discorso quando si devono controllare più canali in modo "contemporaneo", in pratica quando si desidera far coincidere, in tempo reale, lo stato di ingressi posti su di una unità (TX) con lo stato di uscite posizionate su una seconda unità (RX). In que-

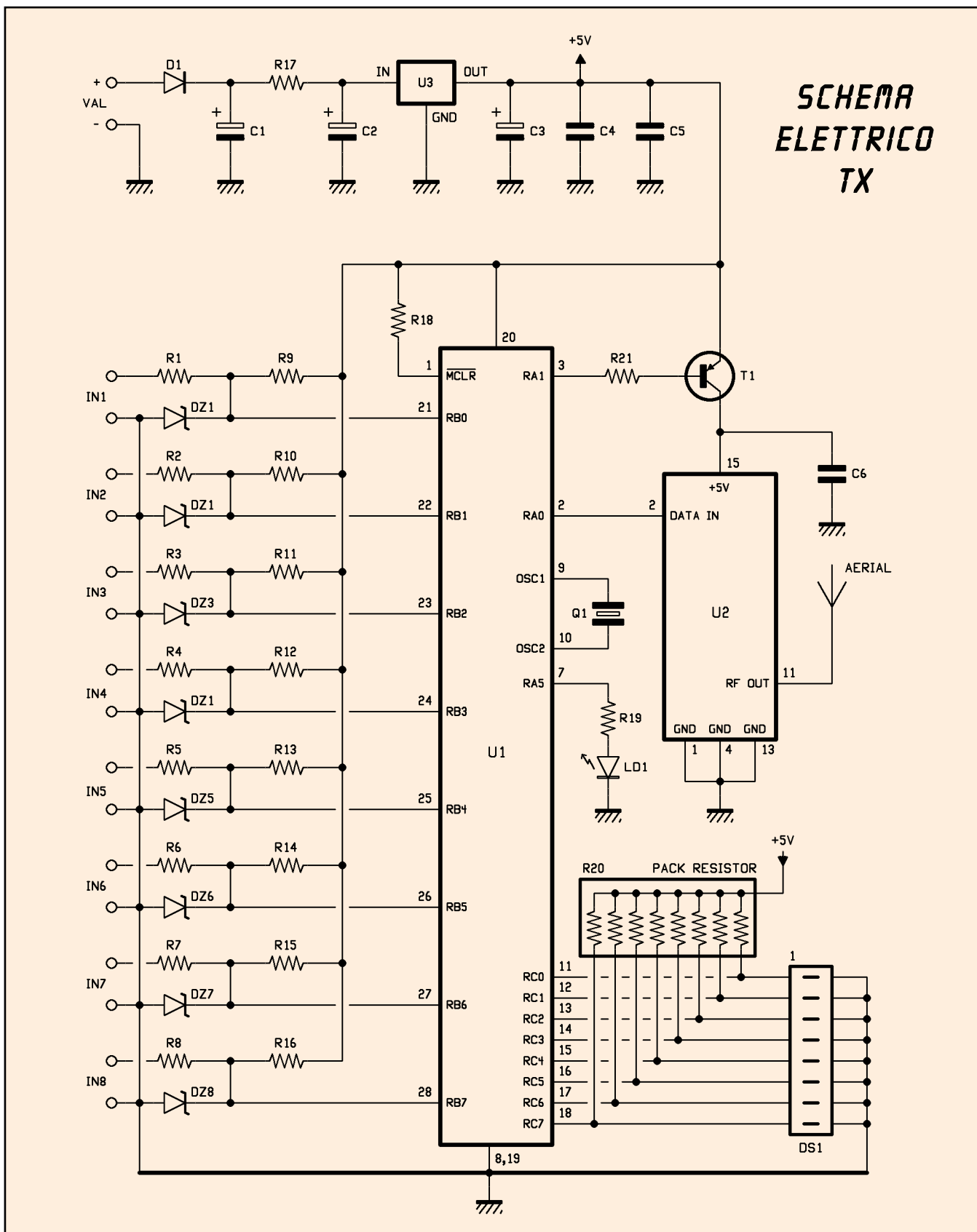
sto caso si può parlare di servocontrollo: un dispositivo, come quello qui proposto, che invia più comandi e dispone di un'unità ricevente capace di mantenere per ogni uscita, fino al successivo aggiornamento, l'ultimo stato ricevuto. Il notevole vantaggio di un sistema del genere è di impiegare un solo canale radio e un'unica codifica per operare contemporaneamente su otto comandi riguardanti altrettanti utilizzatori. Agendo su otto livelli logici, ciascuno corrispondente alla condizione in cui si vuole venga impostata la relativa uscita



del ricevitore, il sistema trasmettente provvede ciclicamente a leggere gli ingressi e a trasferire sulla ricevente le impostazioni. Il nostro sistema è dunque un servocomando da impiegare per azionare servomeccanismi, radiomodelli, veicoli mossi a distanza, macchine collocate in luoghi difficilmente raggiungibili ecc. Ciò non solo per il fatto

che conserva i comandi ricevuti ma anche perché implementa una caratteristica indispensabile, ad esempio, quando la trasmittente o la ricevente non operano in postazione fissa: le uscite del ricevitore si resettano e vanno automaticamente a riposo quando manca il collegamento radio, ossia se trascorre più del tempo previsto per

l'invio (tre volte consecutive) da parte del trasmettitore, dell'aggiornamento sullo stato dei canali. Ciò consente di disattivare i carichi collegati quando sono fuori dal controllo dell'unità trasmettente. Una seconda caratteristica del servocontrollo che vale la pena di citare subito è l'utilizzo di una sezione radio in FM che garantisce, rispetto



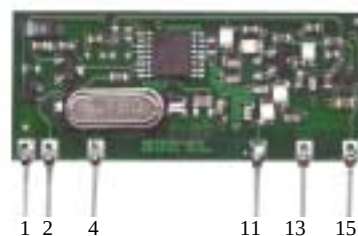
a un analogo sistema in AM, maggiore portata utile: ciò essenzialmente perché lavorando in FM la comunicazione è praticamente

insensibile ai disturbi atmosferici e ai rumori elettrici captati dall'antenna ricevente e sovrapposti alla portante. Il demodulatore di fre-

quenza taglia tutti i disturbi, quindi garantisce un rapporto segnale / rumore molto più elevato, tanto che a parità di potenza si può ricevere e

IL MODULO TX 4M50PL06

I servocomando UHF è l'occasione che ci ha permesso di proporre un componente recentissimo, da poco disponibile in commercio: si tratta di un minitrasmettitore ibrido operante in UHF a 432 MHz, siglato TX4M50PL06 capace di erogare una potenza di 10 dBm su un carico (antenna) da 50 ohm d'impedenza. L'emissione sembra normale ed in effetti lo è, tuttavia garantisce prestazioni ben oltre l'immaginabile, di gran lunga superiori a quelle di un analogo sistema operante in AM. Già perché il nostro sistema impiega tale trasmettitore nell'unità TX e un ricevitore FM nella ricevente; questa accoppiata garantisce una portata utile da due a tre volte superiore rispetto a quella di un sistema analogo realizzato con moduli AM. I motivi sono essenzialmente due: il primo va ricercato nella modulazione, che producendo uno slittamento di frequenza della portante richiede un demodulatore strutturato in modo da ignorare i disturbi elettrici presenti nell'atmosfera e quelli artificiali prodotti dai dispositivi elettrici ed elettronici; queste interferenze vengono sovrapposte al segnale e, negli stadi AM, passano dal demodulatore e rendono meno intelligibile il segnale modulato. Lavorando in FM, il demodulatore abbatte i disturbi, quindi dà un segnale che, a parità di potenza del trasmettitore, è leggibile anche ad ampiezze minori, quindi allontanando maggiormente TX ed RX. Il secondo motivo non dipende dalla modulazione ma dal fatto che il ricevitore adottato è un RX4M50FM0, del tipo supereterodina, quindi fortemente selettivo e con una sensibilità eccezionale: ben -111 dB.



1 = GROUND, 2 = DATA INPUT,
4 = GROUND, 11 = RF OUTPUT,
13 = GROUND, 15 = +V.

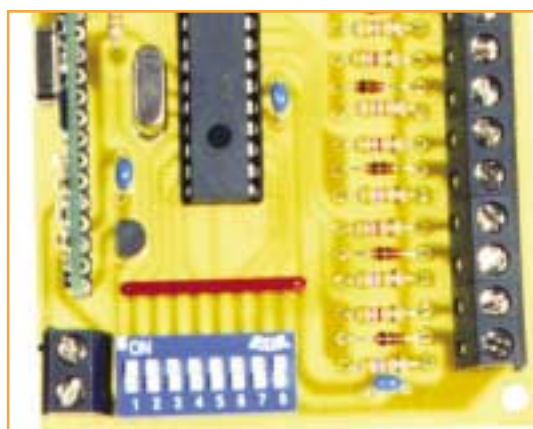
decifrare segnali più deboli, quindi più lontani. Così com'è, adottando come antenne ricevente e trasmettente due spezzoni di filo lungo 17 cm, il sistema garantisce una portata utile di 1 chilometro. Queste ed altre caratteristiche risulteranno evidenti dando un'occhiata alle due unità che compongono il servocomando.

IL TRASMETTITORE

Il cuore del circuito è un microcontrollore al quale è affidata la gestione dell'insieme; è completato da un modulo ibrido trasmettente, con il quale il micro invia nell'etere le stringhe di dati dirette alla ricevente. Il micro è un PIC16F876 che provvede a leggere ciclicamente e rapidamente lo stato di 8 delle sue linee (gli 8 bit della porta RB) configurate, dopo il reset iniziale, come ingressi: ogni secondo o prima, se nel frattempo rileva una variazione nello stato di questi 8 bit, genera una stringa seriale formata da diver-

si byte, uno dei quali rappresenta, appunto, la situazione degli ingressi. Torna dunque a riposo e riprende a testare le linee di I/O. Ad ogni evento il microcontrollore attiva il TX ibrido ed invia allo stesso la stringa di comandi. Questo è il funzionamento a sommi capi, semplice

raggio degli ingressi che alla stesura di un protocollo di comunicazione con la ricevente molto affidabile. Prima di approfondire l'argomento va fatta una precisazione: la stringa di dati trasmessa è diversa in base all'evento che il TX deve comunicare all'RX; per l'esattezza, ne è

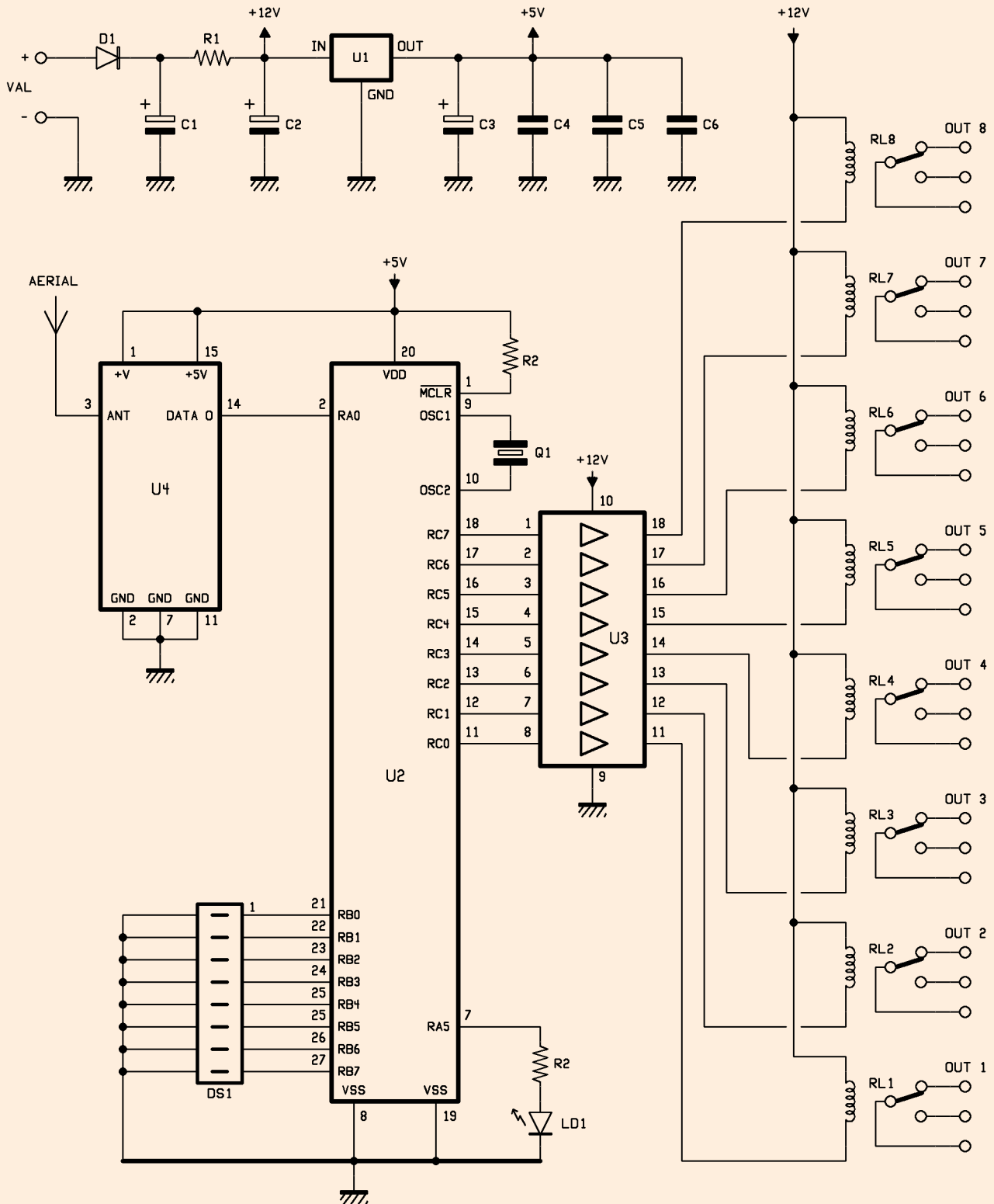


Il trasmettitore dispone di due morsetti di ingresso per ogni canale siglati da Na & L. Lasciando aperto il contatto di un ingresso, il micro rivela un uno logico e il relè relativo del ricevitore risulta diseccitato. Cortocircuitando un ingresso, il relè associato sul ricevitore viene chiuso.

e immediato; ma dietro questa spiegazione essenziale vi è un programma di gestione decisamente complesso, che provvede sia al monito-

prevista una per l'aggiornamento ciclico (ogni secondo) dello stato degli input e una diversa se varia la condizione logica di almeno uno

SCHEMA ELETTRICO RICEVITORE

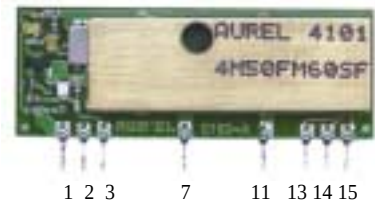
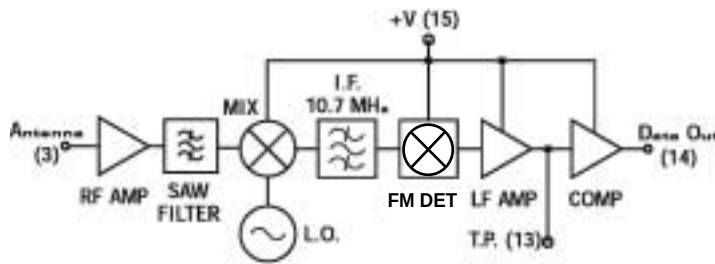


degli ingressi. Ciò premesso diciamo che a seguito di ogni evento il micro genera una stringa i cui primi due byte sono sempre un header,

una coppia di caratteri di sincronismo che permettono al ricevitore di capire subito se quello che sta captando è il segnale di un'unità del

sistema ovvero un'altra portante RF, estranea, dunque da ignorare. L'header è la sequenza di due caratteri (uno dei quali è A5 hex e l'altro

IL MODULO RX 4M50FM60



1 = +V PRE; 2 = GROUND,
3 = ANTENNA, 7 = GROUND,
11 = GROUND, 13 = TEST POINT,
14 = DATA OUTPUT, 15 = +5V.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione	5 Vdc
Corrente assorbita	6 mA
Frequenza di ricezione	433.92 MHz
Sensibilità RF	-111 dBm
Banda passante RF a -3dB	600 KHz
Banda passante IF a -3dB	70 KHz
Onda quadra in uscita	2 KHz
Emissioni RF spurie in antenna	< -80 dBm
Tempo di accensione	< 0.2 s
Temperatura di lavoro	-20 ÷ +80 °C

La scheda ricevente del servocontrollo implementa un nuovo modulo Aurel supereterodina quarzato a 433.92 MHz, provvisto di demodulatore FM e caratterizzato da una notevole sensibilità (-111 dBm) esso provvede a sintonizzare il segnale radio e a demodularlo, restituendo le stringhe di dati trasmesse dall'unità TX.

5A hex). Segue lo stato dei dip-switch, ossia il codice identificativo della trasmittente che l'utente può impostare mediante otto dip; il codice consente alla ricevente di accettare solo i comandi nel formato previsto e dalla trasmittente che ha i dip impostati esattamente come i suoi.

IL PROTOCOLLO RADIO

Dopo il terzo byte, la stringa cambia in base alla causa che l'ha generata; vediamo prima quella prodotta a seguito della variazione di uno dei bit d'ingresso. In essa il quarto, il sesto e l'ottavo byte sono caratteri di riempimento (AA) inseriti, per mantenere stabile il modulatore e prevenire errori di modulazione, tra un dato significativo e il seguente. Il quinto carattere contiene lo stato degli ingressi, quindi la rispettiva variazione da comunicare alla ricevente; il settimo è la ripetizione dell'impostazione dei dip-switch (codice TX). Il nono byte è ancora

lo stato degli ingressi, ripetuto anch'esso due volte per accertarsi che l'RX lo decifri correttamente. Chiude la stringa un terminatore

garanzia della portante radio tra TX e RX è sostanzialmente identica a quella appena esaminata: anch'essa risulta composta da 10 byte con la



Per garantire l'unicità del comando, ovvero per abbinare in modo sicuro un trasmettitore ad un ricevitore è stata aggiunta una codifica ad 8 bit alla stringa di comando. Sia la scheda trasmittente che quella ricevente dispongono di un dip-switch ad 8 poli in cui impostare questa codifica.

(AA esadecimale) che il software dell'unità ricevente usa per ritenere conclusa la comunicazione. La stringa generata ogni secondo a

differenza che i tre byte filler (utilizzati per mantenere stabile il modulatore AM) vengono sostituiti con il carattere AA esadecimale.

PIANO DI MONTAGGIO RICEVITORE

COMPONENTI RICEVITORE

R1: 100 Ohm 1/2W

R2: 4,7 KOhm

R3: 470 Ohm

C1: 470 µF 25VL
elettrolitico

C2: 220 µF 25VL
elettrolitico

C3: 220 µF 25VL
elettrolitico

C4: 100 nF multistrato

C5: 100 nF multistrato

D1: 1N4007 diodo

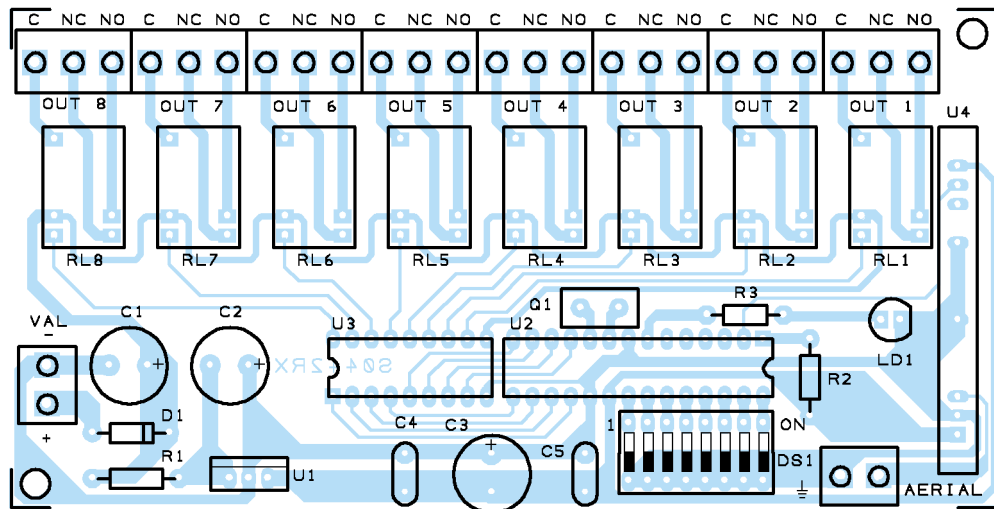
U1: 7805 regolatore
5V

U2: PIC16F876
programmato (MF0442RX)

U3: ULN2803

U4: Modulo RX
RX4M50FM60

Q1: quarzo 8 MHz



LD1: LED rosso 5mm

DS1: dip - switch 8 poli

RL1RL8: rele 12V 1 sc. min da
circuitto stampato

Varie:

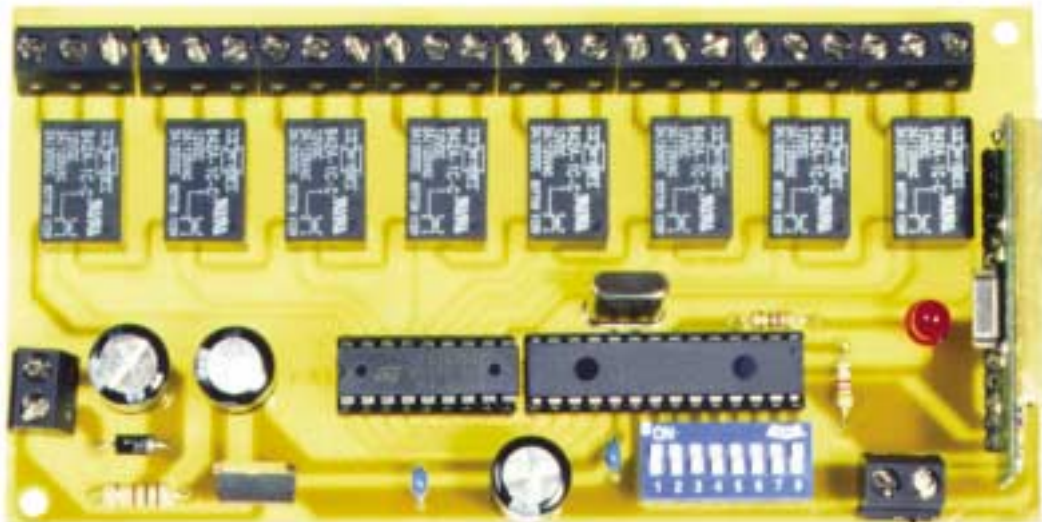
- zoccolo 9 + 9;
- zoccolo 14 + 14;
- morsettiera 2 poli (2 pz.);
- morsettiera 3 poli (8 pz.);
- stampato cod. S0442RX.

Come vedete, il protocollo è curato nei dettagli al fine di ottenere un comando esclusivo e sicuro, tanto che possiamo ritenere il nostro sistema adatto ad applicazioni anche critiche, dove la sicurezza sia essenziale. Quanto alla gestione degli ingressi, ciascuna linea di

ingresso è protetta da tensioni elevate tramite un diodo zener da 5,1 volt (da DZ1 a DZ8) e da una resistenza serie da 4,7 Kohm (da R1 a R8). Ogni linea è dotata di resistenza di pull-up (da R9 a R16), se lasciata aperta il micro legge un valore logico alto e il relè relativo

del ricevitore risulta diseccitato. Se l'ingresso viene chiuso verso massa, il micro legge uno zero logico e il relè relativo viene chiuso. Quanto alla corrispondenza TX / RX, l'ingresso IN1 corrisponde al canale 1 della ricevente, quindi al relè 1; l'ottavo ingresso (IN8) inter-

La sezione di uscita della ricevente è formata da 8 relè in grado di gestire una corrente nominale di 3A. Allora si devono gestire carichi che richiedono una corrente più elevata, occorre utilizzare i relè della scheda come servorelè, cioè pilotare con essi altri relè di maggior potenza.



viene sul relè 8. Questo è quanto riguarda il funzionamento del trasmettitore, o meglio, del suo micro-controllore, il PIC16F876, la cui linea RA0 è destinata a inviare, a

come già accennato, lavora a modulazione di frequenza garantendo una notevole portata utile. Per limitare il consumo in standby abbiamo inserito un transistor PNP in serie al

do. Ogni trasmissione è scandita dal lampeggio del diodo luminoso LD1, comandato dalla linea RA5 del micro. Notate che il lampeggio ripetitivo che esso dà è dovuto al

PIANO DI MONTAGGIO TRASMETTITORE

COMPONENTI TRASMETTITORE

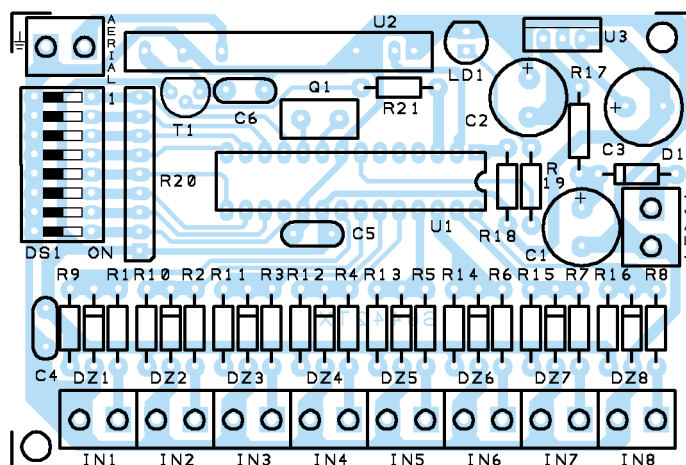
R1R8: 4,7 KOhm
R9R16: 47 KOhm
R17: 100 Ohm 1/2W
R18: 4,7 KOhm
R19: 470 Ohm
R20: 10 KOhm pack res.
R21: 10 KOhm
C1: 470 µF 25VL elettr.
C2: 220 µF 25VL elettr.
C3: 220 µF 25VL elettr.
C4: 100 nF multistrato
C5: 100 nF multistrato
C6: 100 nF multistrato
D1: 1N4007 diodo

DZ1DZ8: 5,1V zener

U1: PIC16F876
 programmato
 (MF0442TX)
U2: Modulo TX
 TX4M50PL06
U3: 7805 regolatore 5V
Q1: quarzo 8 MHz
T1: BC557
LD1: LED rosso 5mm
DS1: dip - switch 8 poli

Varie:

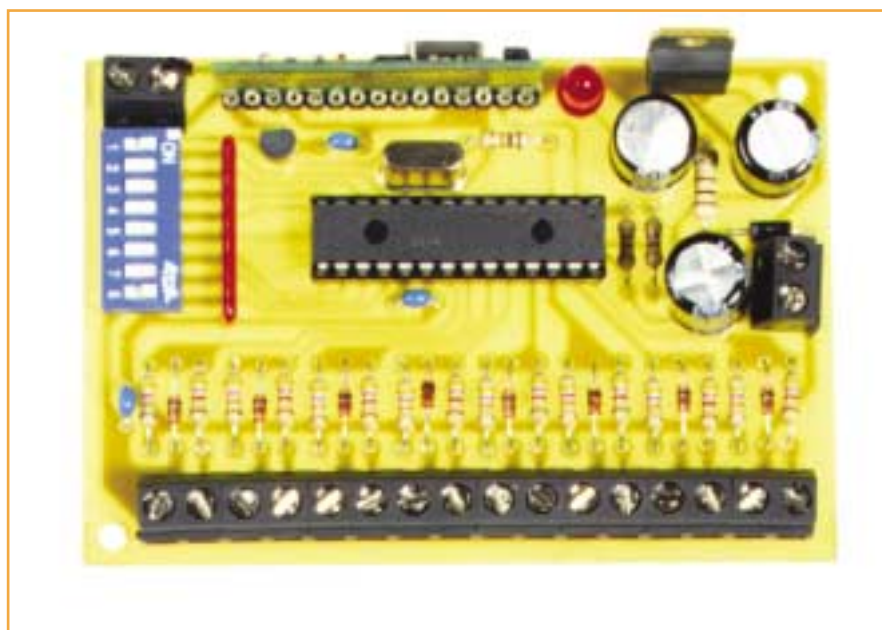
- zoccolo 14 + 14;
- morsettiera 2 poli (10 pz.);
- circuito stampato cod. S0442TX.



ogni trasmissione, le stringhe di dati alla sezione radio, mentre RA1 serve per accendere quest'ultima; l'intera porta RC è invece dedicata alla lettura dei dip-switch, quindi della codifica della scheda trasmittente. Prima di andare avanti, notate un dettaglio: a differenza di quanto è stato fatto nel micro della scheda ricevente, qui le linee di I/O che leggono i dip-switch sono state dotate di una rete resistiva, ciascuna di una resistenza di pull-up; il motivo di ciò è che la porta C del PIC16F876 non dispone di alcun pull-up interno, dunque è stato necessario provvedere esternamente. Particolare attenzione merita la sezione di radiofrequenza, realizzata con un ibrido (Aurel TX4M50PL06) di nuova concezione operante in UHF: internamente dispone di un oscillatore radio sintonizzato a 433,92 MHz capace di sviluppare +10 dBm su antenna da 50 ohm di impedenza, con 5 volt d'alimentazione; il componente,

piedino di alimentazione dell'ibrido: esso viene polarizzato tramite la linea RA1 del micro quando deve essere trasmessa una stringa di dati. A riposo, ovvero fra una trasmissione e l'altra, RA1 torna a 1 logico e lascia interdire il PNP, il cui collettore isola dunque il pin 15 dell'ibrido

fatto che ciascuna trasmissione viene ripetuta più volte, ovvero che i 10 byte di ogni stringa sono trasmessi consecutivamente per alcune volte. Chiudiamo la descrizione dell'unità con lo stadio alimentatore, centrato su un regolatore integrato 7805 che ricava 5 volt perfet-



PROTOCOLLO DI COMUNICAZIONE

Il protocollo di comunicazione tra trasmettitore e ricevitore è stato accuratamente studiato per consentire una maggior stabilità della trasmissione ed evitare errori di comunicazione dovuti ad eventuali disturbi presenti nella zona di utilizzo del sistema. Tutto si basa sulla trasmissione di due tipi di stringhe; la prima indica le variazioni dei canali in ingresso mentre la seconda contiene un messaggio di stato (inviato ogni secondo) che consente di stabilire se la comunicazione è attiva o meno (a perdita di contatto potrebbe avvenire a causa di disturbi troppo elevati o per eccessiva distanza).

1 - **A5A]** **DIP]** **ING]** **A5]** **DIP]** **A5]** **ING]** **AA]**

A5A]

Rappresenta l'header della stringa.

DIP]

E' lo stato dei dip-switch (inviato 2 volte per sicurezza).

A5]

Filler che consentono di mantenere stabile il modulatore AM (viene ripetuto dopo ogni dato significativo).

ING]

E' lo stato degli ingressi (ripetuto 2 volte per sicurezza).

AA]

Terminatore della stringa.

2 - **A5A]** **DIP]** **AA]** **ING]** **AA]** **DIP]** **AA]** **ING]** **AA]**

AA]

Filler che va a sostituire **A5]** nel messaggio di stato.

In questo modo il ricevitore può discriminare tra il messaggio normale e quello di stato.

tamente stabilizzati necessari ad alimentare il micro e la sezione radio. L'intero dispositivo necessita di una tensione compresa tra 9 e 20 V in continua applicata ai capi Val. Il diodo D1 protegge il circuito dall'inversione di polarità.

IL RICEVITORE

Lo schema elettrico ci mostra ora come è fatto il ricevitore del telecontrollo: si tratta di un circuito basato anch'esso su un microcon-

trollore PIC16F876, ma programmato in modo da poter leggere i segnali inviati dal trasmettitore ed elaborarli di conseguenza. Per permettere al PIC di comandare dei relè, lo abbiamo interfacciato con un driver ULN2803, che si fa carico di pilotare le bobine di RL1÷RL8. All'ingresso, dopo l'antenna, vi è un ricevitore ibrido Aurel RX4M50FM60SF sintonizzato a 433,92 MHz e provvisto di demodulatore FM: esso provvede a sintonizzare il segnale radio e a

demodularlo, restituendo le stringhe di dati trasmesse dall'unità TX. Il ricevitore è un completo supereterodina quarzato, che garantisce un'ottima selettività (il che accresce la portata utile grazie alla notevole precisione nella sintonia...) e una buona sensibilità in antenna (-111 dBm).

Il software di gestione del micro è stato studiato per svolgere le seguenti operazioni: testa in continuazione l'ingresso RA0 per verificare l'arrivo di un carattere di header uguale a A5 esadecimale. Se questo carattere viene rilevato, il micro acquisisce gli altri 9 byte rispettando un time out che gli consente di tornare all'attesa dell'header se l'intera stringa non è disponibile. Letta tutta la stringa, il micro verifica l'uguaglianza dei due byte ING e dei due byte DIP; verifica poi se il byte DIP coincide con lo stato degli ingressi letti sul port RB. In caso di codice valido, il programma estrae lo stato degli ingressi e lo invia alle uscite (port RC), comandando di conseguenza i relè. Detto questo, passiamo ad un rapido esame dell'interfaccia di potenza, la quale, come accennato, si compone di un line-driver di tipo ULN2803, che contiene 8 darlington NPN capaci di fornire 500 mA di corrente quando ricevono in base il livello alto.

Ciascuna base è collegata, tramite una resistenza, a uno dei pin 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8; i rispettivi collettori si trovano sui piedini 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12 e 11. Il pin 10 è il comune e fa capo ai catodi di tutti i diodi di protezione interni, ciascuno dei quali ha l'anodo collegato al collettore di un darlington; ovviamente i diodi servono a proteggere le giunzioni quando, come nel nostro caso, l'ULN2803 deve pilotare carichi induttivi.

Il piedino 9 del line-driver è la massa comune, cioè il nodo cui fanno capo gli emettitori degli otto

LIVELLI E RELE'

Il trasmettitore prevede otto ingressi: per essi vale la seguente convenzione: aperti presentano un uno logico alla rispettiva linea del microcontrollore; chiusi verso massa le corrispondenti linee di I/O del PC rilevano il livello basso. Dunque, ingresso aperto vuol dire uno e input chiuso verso massa vale zero logico. Sul circuito ricevente le condizioni si riflettono così: 1 logico (ingresso aperto) corrisponde relè diseccitato; 0 logico (ingresso chiuso) equivale ad attivare il relè del canale corrispondente.

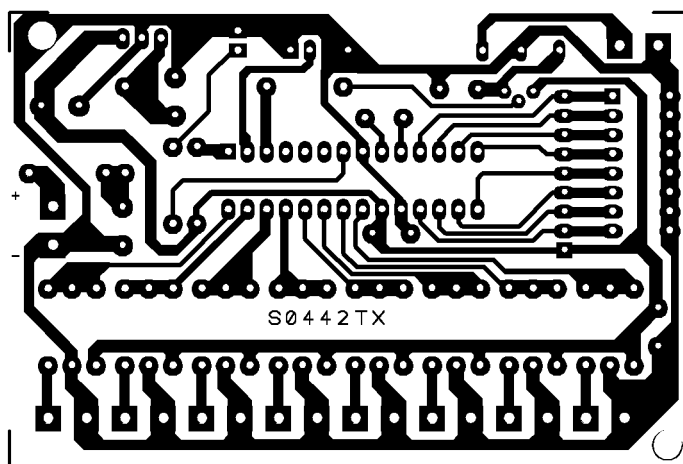
darlington interni. Il led LD1, pilotato dal piedino 7 del microcontrollore, lampeggia ogni volta che il circuito riceve un segnale valido, proveniente cioè da un TX i cui dip-switch sono impostati come quelli del DS1. L'intera unità funziona con una tensione continua di $12 \div 15$ volt, applicata ai morsetti + e - Val; il diodo di protezione, posto in serie al capo positivo di alimentazione, evita i danni derivanti dall'inversione accidentale di polarità. Sul suo catodo si trovano collegati direttamente i relè d'uscita; il regolatore 7805 provvede ai 5 volt stabilizzati necessari al microcontrollore e al modulo ibrido.

REALIZZAZIONE PRATICA

Ed ora lasciamo la teoria per vedere alcune note costruttive. La prima riguarda i circuiti stampati: ne occorrono due, uno per ciascuna unità, entrambi facilmente realizzabili per fotoincisione sfruttando come pellicole le fotocopie (su acetato o carta per lucido) in scala 1:1 delle tracce illustrate in queste pagine. Incise e forate le basette, vi si possono montare dapprima resistenze e diodi, quindi gli zoccoli per gli integrati, che conviene disporre come mostrato nei rispettivi disegni così da avere i riferimenti per quando verrà il momento di introdurvi i relativi chip. Si può

procedere inserendo e saldando la rete resistiva sulla trasmettente: a riguardo, notate che, essendo del tipo S.I.L. e avendo perciò un punto comune a tutti i resistori, essa ha un preciso verso da rispettare; ebbene, il lato segnato da una tacca o un

uscite del ricevitore, gli ingressi del trasmettitore e l'alimentazione, prevedete apposite morsettiere da circuito stampato a passo 5 mm, da saldare nelle rispettive piazzole. Ciascuna unità del servocomando richiede un'antenna, che può essere



Traccia rame in scala 1:1 del trasmettitore.

punto colorato o una striscia, deve andare in corrispondenza della smussatura che vedete nel rispettivo disegno di montaggio. Collocate i dip-switch, gli altri semiconduttori, cioè il transistor della trasmettente e i regolatori 7805 e i led in entrambe le unità; quindi montate i due moduli ibridi, senza preoccuparvi più di tanto perché i loro piedini sono disposti in modo da entrare nei relativi fori solamente nel verso giusto. Lo stesso vale per i relè miniatura. Per le connessioni con le

ottenuta semplicemente stagnando uno spezzone di filo di rame rigido lungo 17 cm in corrispondenza della piazzola ANT: per l'unità trasmettente, il filo deve terminare sulla pista che porta al piedino 11 dell'ibrido, mentre nella ricevente l'antenna deve essere connessa al 3 del modulo RX. Invece degli spezzi di filo si possono impiegare apposite antenne ground-plane o direttive le quali, opportunamente disposte, possono estendere la portata del sistema anche oltre le aspet-

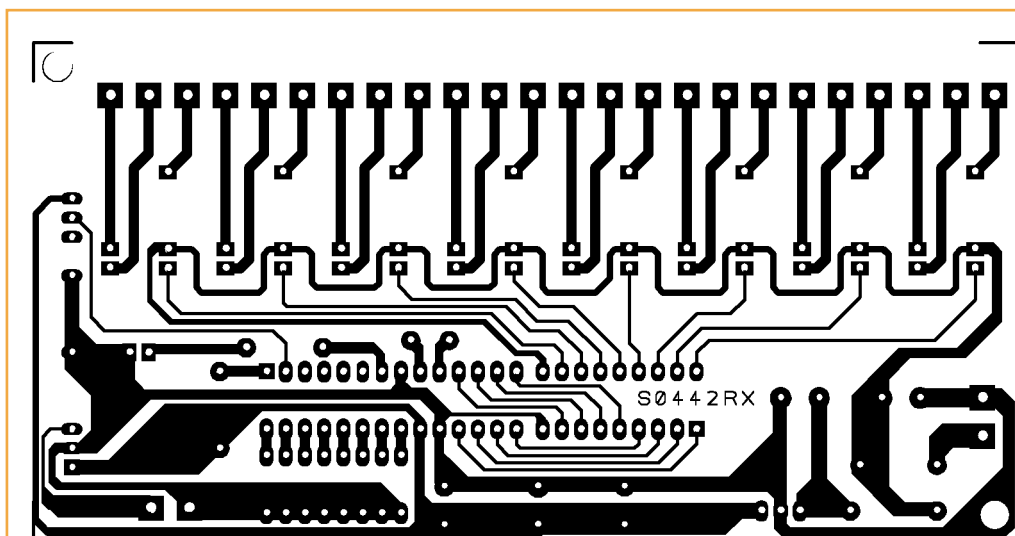
www.parsicitalia.it

Parsic

V3

info_parsicitalia@libero.it

Compilatore grafico per chi vuole scrivere un programma per PIC in formato ASM senza scrivere un solo rigo di codice ASM..... Con PARSIC si può. Chiedi informazioni al 340 2456873



*Traccia rame
in scala 1:1
del ricevitore.*

tative. Terminate le saldature, potete introdurre gli integrati dip (i microcontrollori e l'ULN2803) nei rispettivi zoccoli, avendo cura di posizionarli come indicato, ovvero di far combaciare le tacche di riferimento con quelle dei loro zoccoli. Ora le unità sono pronte per un collaudo preliminare.

Completati montaggio e cablaggio, il sistema è pronto per l'uso: l'unica operazione iniziale richiesta è l'impostazione dei dip-switch, che deve essere analoga per trasmettente e ricevente (cioè il dip 1 del TX va impostato come quello dell'RX, ecc.). Per alimentare le unità, ricordate che la trasmettente richiede una tensione continua, anche non stabilizzata, di $9 \div 20$ V e una corrente di 40 milliampère, dunque può funzionare a pile o con un alimentatore da rete che ne soddisfi i requisiti. Il ricevitore assorbe decisamente di più (monta ben otto relè) e quindi va collegato ad un alimentatore da rete capace di fornirgli $12 \div 15$ volt e una corrente continua di 300 milliampère. Una volta alimentati i circuiti, disponeteli ad almeno un paio di metri l'uno dall'altro e verificate che il led di ciascuna faccia un lampeggio: ciò indica l'esecuzione delle impostazioni preliminari e l'entrata in funzione del sistema. Subito dopo inizia il collegamento

radio vero e proprio, che potete verificare ad occhio guardando i soliti led. Infatti LD1 del trasmettitore inizia a lampeggiare e ripete la sua sequenza allo scadere di ogni successivo secondo.

LD1 dell'unità RX deve ripetere il lampeggio, confermando la decodifica del segnale; se non si accende, qualcosa non va: controllate innanzitutto l'impostazione degli switch, perché è facile aver sbagliato il codice. Se anche questo non va, togliete l'alimentazione e guardate bene le saldature. Durante la prova, se avete lasciato aperti tutti gli ingressi i relè del ricevitore devono rimanere a riposo. Se tutto va come descritto, il sistema è pronto a svol-

gere il proprio compito; non vi resta che sconnettere l'alimentazione e prevedere contenitori adatti a racchiudere le unità. Per particolari applicazioni la ricevente, come la trasmettente, possono prendere posto all'interno di altri dispositivi: ad esempio macchine utensili, rack computerizzati ecc. In tali evenienze l'unica raccomandazione è di preferire un'alimentazione distinta, soprattutto da quella di eventuali circuiti di potenza. È buona regola racchiudere il ricevitore in un contenitore metallico (collegando la massa al contenitore) se deve essere montato in ambienti particolarmente disturbati (vicino a motori, teleruttori e simili).

PER IL MATERIALE

Il progetto descritto in queste pagine è disponibile in due scatole di montaggio (FT442TX Euro 57,00 - FT442RX Euro 62,00) comprendenti tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, i microcontrollori programmati e i moduli Aurel; questi ultimi sono disponibili anche separatamente (TXM50PL06, Euro 21,00 - RXM50FM60, Euro 24,00) come anche i micro programmati (MF442TX Euro 25,00 - MF442RX Euro 25,00). Tutti i prezzi sono comprensivi di IVA. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-466686.

Nuovo indirizzo:

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

Elettronica In

LAB 1 3 in 1

LAB1 Euro 148,00

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



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

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

MULTIMETRO DIGITALE

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

ALIMENTATORE STABILIZZATO

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

STAZIONE SALDANTE

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

Prezzo IVA inclusa



**FUTURA
ELETTRONICA**

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

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

Stabilizzatore video per lettori DVD

di Lorenzo Bolla



Ripulisce e rigenera il segnale restituito dai lettori di dischi ottici consentendo una perfetta visione anche di quelli audiovisivi che, a causa dei sistemi di protezione dalla copia, potrebbero risultare afflitti da disturbi più o meno accentuati.

La necessità dei produttori di audiovisivi su videocassetta e DVD ha imposto l'applicazione di metodi di protezione che, sebbene servano ad impedire la duplicazione non autorizzata e quindi a contrastare il mercato parallelo delle copie pirata, di fatto pregiudicano spesso e malvolentieri la visione del prodotto; infatti le tecniche adottate introducono interferenze che i videoregistratori e i lettori di dischi ottici a volte non riescono a sopprimere. Si arriva così al paradosso che l'utente acquista un prodotto del quale non può

usufruire a pieno e deve accettare suo malgrado di rinunciare a parte di un servizio del quale dovrebbe disporre legittimamente; già, per tutelare l'interesse, anch'esso legittimo, del produttore di audiovisivi, l'utente finale deve farsi carico di questo incomodo e, neanche a farlo apposta, dopo aver oltretutto pagato già del denaro (e quanto!) per l'acquisto di un film. In attesa che vengano scoperti nuovi metodi di protezione che non ledano il diritto del consumatore, l'unica soluzione per poter vedere correttamente un film in videocassetta



o DVD senza cambiare il proprio lettore, è inserire prima della presa SCART un filtro capace di ripulire il segnale video e consentire una perfetta visione. In queste pagine viene proposta proprio la realizzazione di un dispositivo del genere, ossia un filtro digitale che rigenera la componente video restituendo un segnale privo di disturbi, ben visibile su qualsiasi televisore e registrabile con un VCR. Il progetto, dedicato alla lettura dei film in DVD, è frutto di attenti studi e funziona campionando il segnale d'ingresso, estraendo da esso le

componenti significative, quindi rigenerando un altro segnale composito nel quale i sincronismi vengono sintetizzati e quindi ripuliti dalle alterazioni introdotte dai sistemi di protezione. Tra gli altri vantaggi del nostro dispositivo troviamo il fatto che esso lavora (ricostruisce sincronismi e parte del segnale video) solo quando rileva la presenza del disturbo, in caso contrario il segnale video viene fatto transitare senza nessun intervento. Prima di passare all'esame della struttura circuitale possiamo spiegare essenzialmente come lavora il

DUPLICARE UN DVD E' ILLEGALE ...

Certamente tutti sanno che duplicare un DVD (come un CD, un'audiocassetta o una videocassetta) è assolutamente illegale. Nonostante questa certezza, le copie presenti sul territorio mondiale sono sempre più diffuse. E' per questo che le case discografiche e cinematografiche studiano di continuo sistemi anticopia per salvaguardare i propri interessi commerciali. Nell'ambito del DVD vi sono quattro forme di protezione anticopia utilizzate:

1) CGMS

Ogni disco contiene anche informazioni che indicano se il contenuto può essere duplicato. Questo è un sistema progettato per impedire le copie in serie o le copie delle copie. L'informazione CGMS è incorporata nel segnale di uscita video. Perché il CGMS possa funzionare, l'apparecchiatura che crea la copia deve riconoscere e rispettare il CGMS. Lo standard analogico (CGMS/A) codifica i dati sulla linea 21 NTSC (nel servizio XDS). Lo standard digitale (CGMS/D) è applicato alle connessioni digitali come IEEE 1394/FireWire.

2) Content Scrambling System (CSS)

Il Content Scrambling System (CSS) è uno schema di criptatura e di autenticazione dei dati ideato per evitare la copia dei files video direttamente dal disco. Il CSS è stato sviluppato principalmente da Matsushita e Toshiba. Ad ogni licenziatario del CSS viene assegnata una chiave da un set principale di 400 chiavi che sono memorizzate su ogni disco criptato col CSS. Ciò consente di annullare una licenza togliendo la rispettiva chiave dai dischi futuri. L'algoritmo di decriptazione CSS scambia le chiavi con il drive in modo da generare una chiave di criptatura che viene quindi usata per confondere lo scambio di chiavi del disco e del titolo che sono necessarie per decriptare i dati del disco. I lettori DVD hanno circuiti CSS che decriptano i dati prima che siano decodificati e visualizzati. Per quanto riguarda i computer, l'hardware e il software di decodifica DVD devono includere un modulo di decriptazione CSS. Tutti i drive DVD-ROM hanno un firmware aggiuntivo per sostituire le chiavi di autenticazione e decriptazione con il modulo CSS nel computer. Dall'inizio del 2000, i nuovi drive DVD-ROM devono supportare la gestione delle regioni unitamente al CSS. I costruttori di apparecchiature usate per visualizzare i DVD-Video (unità, chips di decodifica, software di decodifica, schede video ecc.) devono chiedere una licenza CSS. Non ci sono costi per una licenza CSS, ma si tratta di un processo molto lento, quindi è raccomandabile che le parti interessate lo applichino al più presto. Verso la fine di maggio del 1997, le licenze CSS sono state finalmente concesse per la decodifica software. La licenza è estremamente restrittiva nel tentativo di tenere segrete le chiavi dell'algoritmo del CSS. Certamente, non sarebbe possibile mantenere segreto per molto tempo ciò che viene usato su milioni di lettori e drive in tutto il mondo. Nell'ottobre del 1999, l'algoritmo CSS è stato violato ed inviato su Internet, provocando infinite controversie e battaglie legali.

3) Digital Copy Protection System (DCPS)

Al fine di provvedere che i collegamenti digitali tra i componenti non permettano delle perfette copie digitali, sono stati proposti da CEMA 5 sistemi di protezione digitale delle copie. Il principale è il DTCP (digital transmission content protection), che si basa sul IEEE 1394/FireWire ma che può essere applicato ad altri protocolli. La bozza del sistema proposto (chiamato 5C per le 5 aziende che lo hanno sviluppato) è stata fatta da Intel, Sony, Hitachi, Matsushita e Toshiba nel febbraio 1998. La Sony ha distribuito un chip DTCP nella metà del 1999. Sotto il DTCP, i dispositivi collegati digitalmente, come un lettore DVD e una TV o un VCR digitale, si scambiano chiavi e certificati di autenticità per stabilire un canale sicuro. Il lettore DVD cripta il segnale audio/video codificato e lo invia al dispositivo di ricezione, che lo deve decriptare. Ciò impedisce agli altri dispositivi collegati ma non autenticati di intercettare il segnale. La sicurezza può essere "rinnovata" da un nuovo materiale (come nuovi dischi o nuove trasmissioni) e da nuovi dispositivi che contengono chiavi aggiornate e elenchi di revoca (per identificare dispositivi non autorizzati o compromessi). Una proposta analoga, XCA (extended conditional access), della Zenith e Thomson, è simile al DTCP ma funziona con una interfaccia digitale a una sola via (come il EIA-762 RF rimodulatore standard) e usa delle smart cards per aggiornare il sistema di sicurezza. Altre proposte sono state fatte da MRJ Technology, NDS e Philips. In tutte e cinque le proposte, il materiale è contrassegnato da flag tipo CGMS come "liberamente copiabile", "copiabile una volta", "non copiare", e talvolta "non più copiabile". I dispo-

filtro: ciò renderà più comprensibile lo schema e risparmierà ai meno "tecnici" una tediosa analisi del dispositivo che, a parte l'apparenza, è molto complesso.

A differenza di molti dispositivi commerciali, il nostro non taglia le

prime linee di ogni quadro: ciò garantisce che non vengano eliminate eventuali informazioni relative al televideo. Inoltre è capace di rilevare la presenza della componente di protezione e di operare di conseguenza: se il segnale entrante non è

protetto si disinserisce e, tramite interruttori CMOS, trasferisce la componente video dall'ingresso direttamente all'uscita; se invece rileva una codifica di protezione si inserisce ed elabora il segnale. Tra le funzioni implementate è stato

... OTTENERE UN SEGNALE VIDEO PULITO E' UN DIRITTO !

sitivi digitali che non fanno altro che riprodurre audio e video saranno in grado di ricevere tutti i dati (poiché riconoscono che sono apparecchi di sola riproduzione). I dispositivi di registrazione digitale sono in grado di ricevere soltanto i dati contrassegnati come copiabili, e devono cambiare il flag in "non copiare" o "non più copiabile" se l'originale è marcato "copiabile una volta". Il sistema digitale CPS è progettato per la prossima generazione di TV digitali, ricevitori digitali, e videoregistratori digitali. Richiederà nuovi lettori DVD con connettori digitali (come nelle apparecchiature DV).

4) Analog CPS

La copia su una videocassetta (analogica) è impedita da un circuito di protezione presente su ogni lettore. Il termine generico è APS (Analog Protection System). Anche la scheda video del computer con uscita video composito o s-video (Y/C) deve usare l'APS. Questo metodo di protezione aggiunge un segnale colourburst modulato velocemente ("Colorstripe") con impulsi nel segnale del sincronismo verticale ("AGC") alle uscite video composito e s-video. Ciò confonde i circuiti del sincronismo e del livello automatico di registrazione nel 95% dei VCR in commercio. Purtroppo, ciò può comportare un peggioramento dell'immagine, soprattutto con apparecchiature vecchie o fuori standard: questo tipo di protezione potrebbe mostrarsi sotto forma di strisce di colore, distorsione, rotolito, immagine in bianco e nero, e alternanza di chiaro/scuro; questo provoca problemi con molti sdoppiatori di linea. I dischi contengono dei "bit di regolazione" che indicano al lettore se attivare o no la protezione con l'aggiunta opzionale di strisce colorate di 2 o 4 linee. Le regolazioni avvengono all'incirca una volta al secondo, ciò permette di impostare semplicemente quale parte del video viene protetta e quale no. Proprio come nelle videocassette, alcuni DVD sono protetti ed altri no.

Come si può facilmente comprendere dalle brevi spiegazioni presentate, i primi tre metodi di protezione agiscono in modo diretto per impedire la copia del DVD mentre l'ultimo, l'Analog CPS, deteriora il segnale video in uscita sfruttando la funzione di controllo automatico del guadagno presente nei videoregistratori. Questo può determinare delle variazioni di luminosità dell'immagine anche durante una normale riproduzione. Sicuramente non è giusto che, dopo aver speso migliaia di Euro per un impianto di home theater con DVD, dolby surround e megaschermo da 32 pollici, il segnale video che andiamo a riprodurre risulti deteriorato da un sistema di protezione che dovrebbe scoraggiare i pirati del video... per assurdo, potrebbe vedersi meglio una copia a cui è stata rimossa la protezione che l'originale!



inserito un level-meter che permette di vedere il livello del disturbo dovuto alla protezione. Un led indica invece (accendendosi) quando l'audiovisivo che si sta vedendo è codificato, dunque quando il filtro è in funzione. A questo punto, se la

cosa vi può interessare seguiteci perché daremo uno sguardo allo schema elettrico, esaminandone i dettagli salienti.

Il circuito filtra il segnale video rigenerandolo mediante un potente XC9572XL, un CPLD (dispositivo

a logica programmabile) che elabora le singole componenti del video-composito prelevate da un separatore di sincronismi; quest'ultimo (U5) è un LM1881 che dal segnale video estrae quattro nuovi segnali: un sincronismo composito (H+V) e

L'ANALOG CPS IN DETTAGLIO

È stato utilizzato per la prima volta dalla CBS-Fox sulla videocassetta del film *Crocodile Dundee*, e da allora questo sistema di protezione è diventato uno standard a livello mondiale. La protezione agisce sul controllo automatico di guadagno (AGC) e sul burst colore dei videoregistratori impedendo una corretta registrazione dell'immagine: l'effetto della protezione è un disturbo sulla luminosità dell'immagine e sulla fase del colore. Il controllo automatico di guadagno dei videoregistratori funziona solamente durante la fase di registrazione; in fase di riproduzione l'AGC non è attivo ed è quindi possibile la corretta visione della videocassetta. I televisori, in genere, sono immuni alla protezione perché non dispongono di un controllo automatico di guadagno sul segnale video in ingresso. Su modelli meno recenti di televisori è possibile che appaiano dei disturbi di fase o di luminosità nella parte superiore dell'immagine, perché l'elaborazione del segnale di sincronismo orizzontale potrebbe essere disturbata dagli impulsi di luminosità immessi dal sistema di protezione, che indirettamente disturbano anche il circuito di clamping DC. La JVC è proprietaria del brevetto per lo standard VHS, e la stessa JVC ha stipulato un accordo in base al quale a partire da una certa data nessun videoregistratore VHS la cui produzione sia stata autorizzata dalla JVC deve essere in grado di registrare un segnale video che contiene gli impulsi di protezione contro la copia. In questo modo i produttori di videoregistratori sono obbligati a costruire dei controlli automatici di guadagno sensibili agli impulsi del sistema di protezione. Allo stesso tempo, ai produttori di apparecchi televisivi è richiesto di progettare circuiti in grado di ignorare gli impulsi della protezione stessa. Alcuni videoregistratori vecchi potrebbero funzionare correttamente anche in presenza dell'analog CPS, perché non dispongono del controllo automatico di guadagno. Questa tecnica di protezione, nei DVD, funziona in modo differente rispetto a quanto accade nei videoregistratori, ma il risultato è lo stesso; nei videoregistratori il segnale di disturbo viene registrato insieme al segnale video, mentre nei DVD viene attivato a livello software quando viene inserito un DVD che prevede la protezione anti copia - in questo caso è lo stesso lettore DVD che genera e somma, al segnale video in uscita, il segnale di protezione.

Esistono quattro tipologie di protezione:

- | | |
|---|--|
| Type 0 - OFF | La protezione è disabilitata.
È possibile la copia del video. |
| Type 1 - AGC | La protezione agisce solamente sul controllo automatico di guadagno.
Non è possibile la copia - il video è soggetto ad intense variazioni di luminosità. |
| Type 2 - AGC+2 linee colorstripe | La protezione agisce sull'AGC e aggiunge 2 linee di disturbo nel burst colore.
Non è possibile la copia - il video è soggetto ad intense variazioni di luminosità e cambiamenti di fase del colore. |
| Type 3 - AGC+4 linee colorstripe | La protezione agisce sull'AGC e aggiunge 4 linee di disturbo nel burst colore.
Non è possibile la copia - il video è soggetto ad intense variazioni di luminosità e cambiamenti di fase del colore. |

il sincronismo verticale, il Burst e una forma d'onda che comunica al processore U6 la successione delle righe pari e dispari.

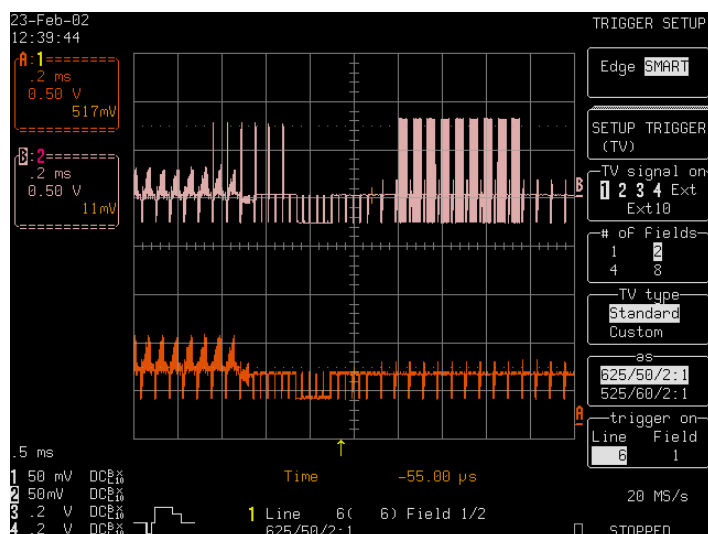
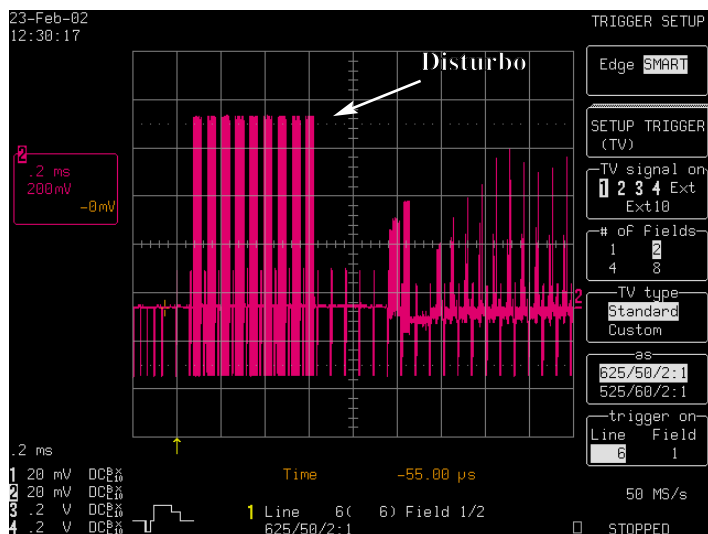
Il burst di crominanza estratto dall'LM1881 viene prelevato dal piedino 5 e giunge al 36 del chip Xilinx, il quale provvede a campionarlo, separando poi il livello del

nero (massima ampiezza prima degli impulsi di sincronismo) dalla componente di colore vera e propria. Quest'ultima viene rigenerata priva di tutti i disturbi tipici della protezione, tanto che il nuovo segnale di crominanza appare privo dei picchi che si vedrebbero esaminando il videocomposito originale

con un oscilloscopio digitale. Un'altra operazione che U6 compie è l'eliminazione della componente continua sommata alla crominanza, che viene poi sovrapposta in uscita al livello del nero.

Il chip Xilinx lavora ad una frequenza molto elevata, per garantire le migliori prestazioni pur trattando

IL NOSTRO FILTRO DVD



Nella figura in alto possiamo notare il dettaglio del segnale di disturbo inserito dal sistema di protezione: dei picchi molto elevati di luminosità posizionati in una zona normalmente non visibile nello schermo del televisore. Per l'esattezza si tratta di segnali presenti nel sincronismo di quadro. Nella seconda immagine, invece, vediamo il segnale video prima del filtro stabilizzatore e dopo il passaggio dal nostro dispositivo. Si nota immediatamente che i picchi di luminosità che disturbano il segnale video sono stati eliminati.

segnali video; il clock viene ottenuto da un generatore esterno a 24 MHz, un oscillatore a quarzo alimentato dalla linea dei 5 volt, che fornisce il proprio segnale tramite la resistenza R26 (quest'ultima protegge il piedino 5 dell'U6, poiché l'oscillatore lavora a 5 volt ed esso funziona invece a 3,3 V). Il livello

del nero, che corrisponde alla massima ampiezza del videocomposito, passa attraverso la rete composta da U7, U2b e U3b: per l'esattezza, viene ricavato abbattendo il segnale video vero e proprio mediante il filtro passa-basso formato da R10 e C10; il filtro consente di ottenere una componente pressoché conti-

DA OLTRE 7 ANNI
COSTRUIAMO IL

NUOVO

CELLULAR KILLER

COSTO RIBASSATO

Efficace,
grande raggio d'azione,
non invasivo

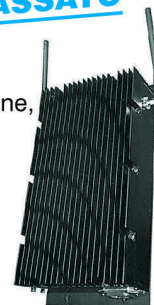
inoltre:

VERSIONE

7+7 W

professionale

(per società di sicurezza
e forze dell'ordine)



**ORGOGLIOSAMENTE
MADE IN ITALY!**

ed ancora novità !

RIVELATORE DI TELEFONI GSM E TRASMISSIONI INDESIDERATE DMC-1

Collegabili, insieme fino a
128 dispositivi;
memoria
eventi,
stampante
e centrale
opzionale



www.cpmelettronica.com

SISTEMA DI SORVEGLIANZA PERIMETRALE WIRELESS TELEMETRICO N°1 in U.S.A. ! SOLAR BEAM

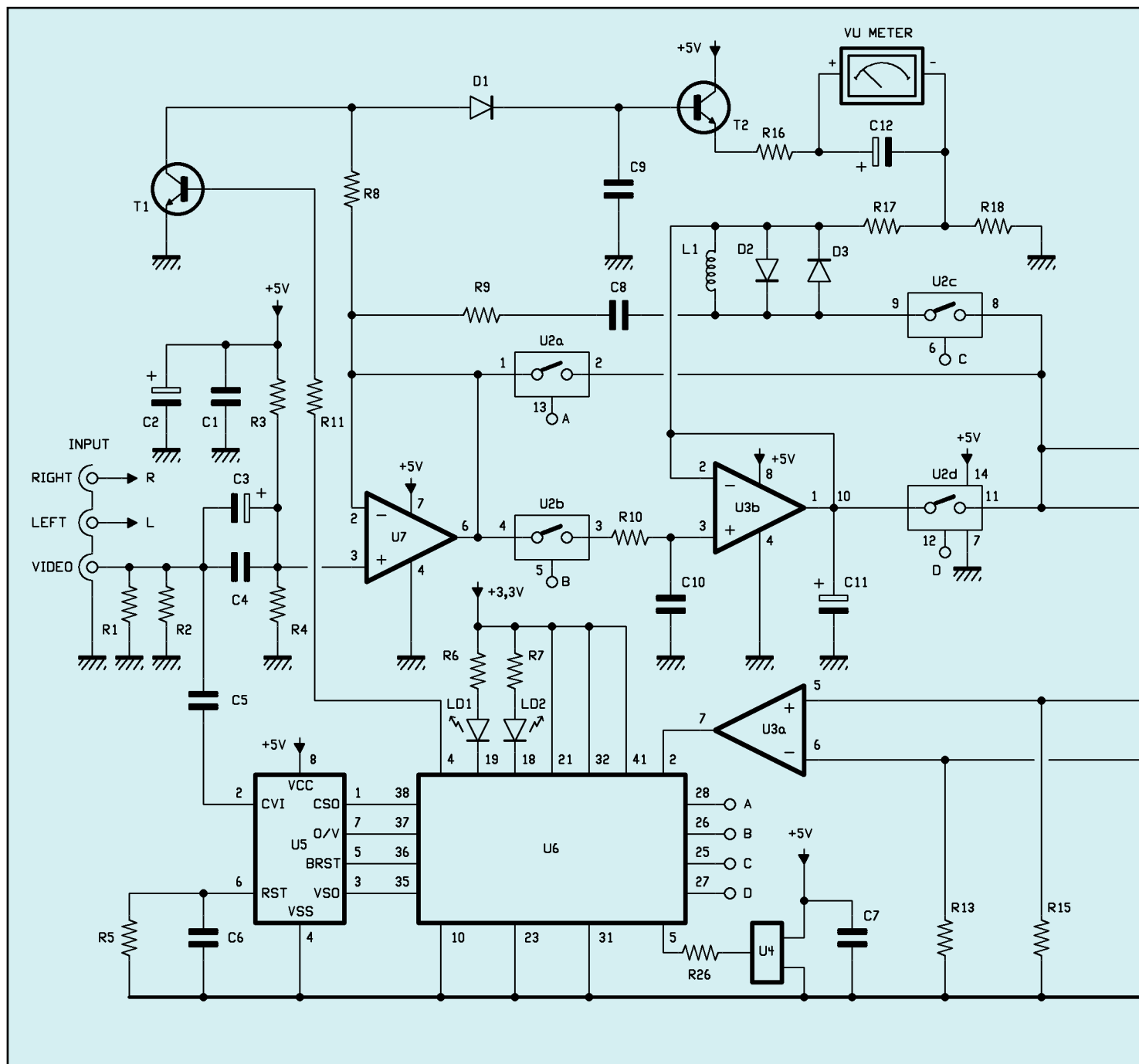


POI: **GENERATORI RF DI POTENZA PER EMC,
RADIOMEDICALI, JAMMER**

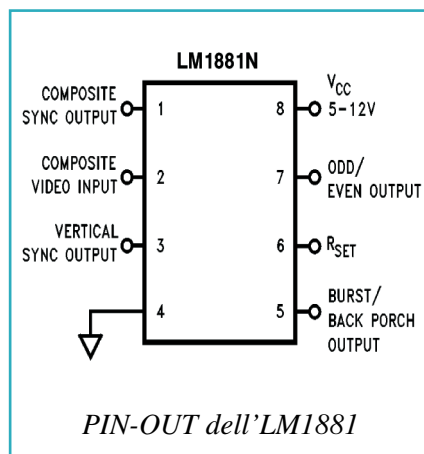
CPM

Elettronica e Telecomunicazioni

Tel./Fax 06-50930726 - Tel. 347-3315944



nua la cui ampiezza è quella del nero. Quando il circuito è in funzione, il piedino 26 dell'U6 pilota il 5 dello switch CMOS U2b con un segnale rettangolare che fa commutare il componente, in modo da chiuderlo e aprirlo molto rapidamente; ciò determina brevi istanti in cui la componente video uscente dal buffer U7 passa dal filtro R10/C10. Una sorta di campionamento, che porta, appunto, ad ottenere il livello del nero. La tensione

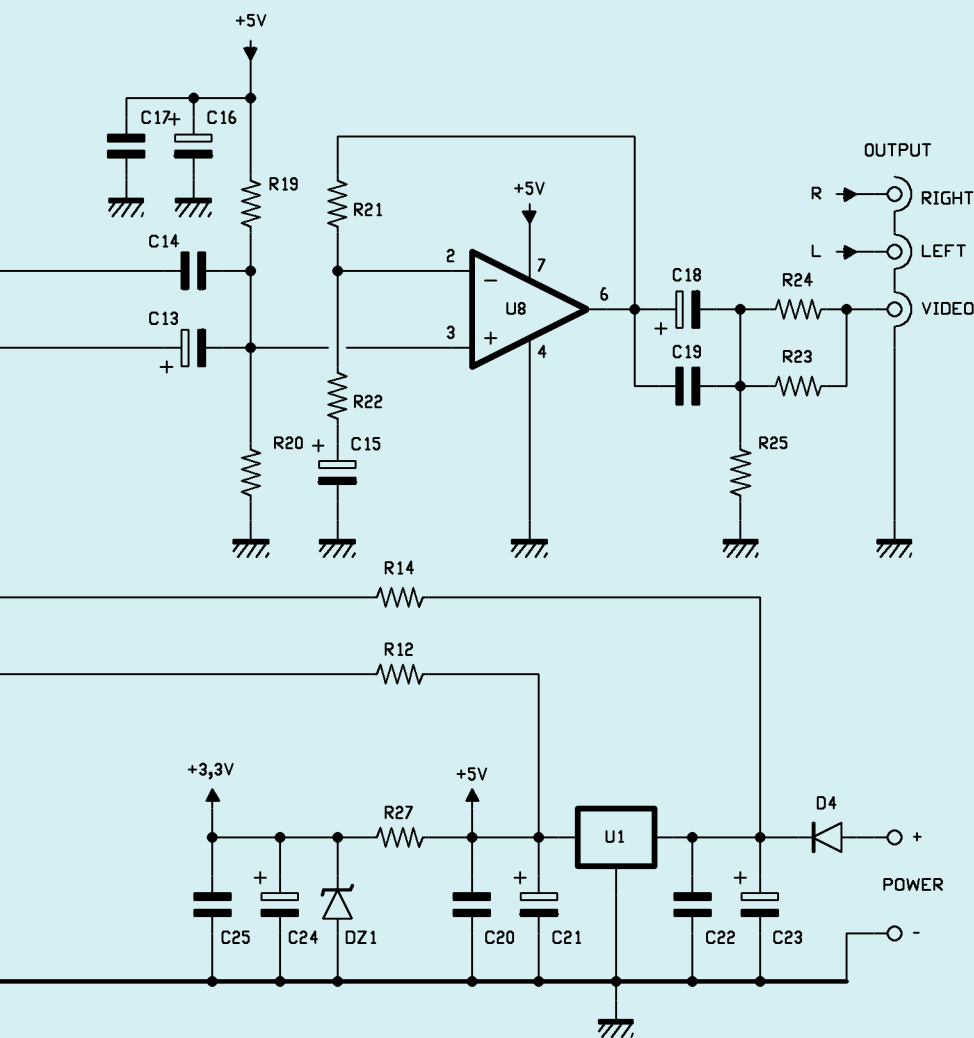


che ne deriva attraversa il buffer U3b, dal cui piedino 1 si presenta all'ingresso di un altro switch CMOS (U2d). Per la sovrapposizione della crominanza rigenerata, il circuito si affida alla U2c, comandata tramite il piedino 25 dell'integrato Xilinx.

Il segnale video così ricostruito viene inviato dall'U2d (gestito dal piedino 27 dell'U6) all'U8 (un operazionale veloce di tipo OPA353, del tutto identico a U7, impiegato

SCHEMA ELETTRICO

FILTRO ELETTRONICO



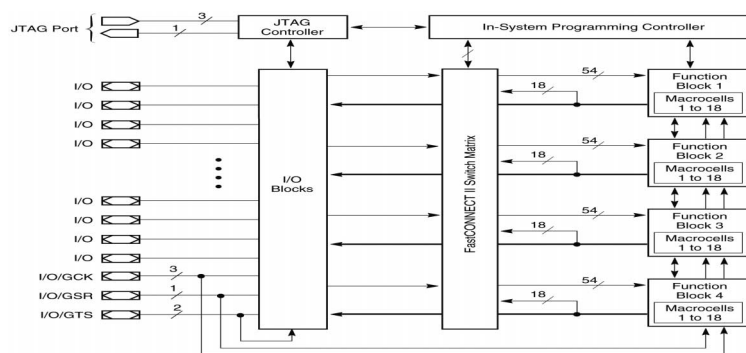
come buffer di ingresso) configurato in modo non-invertente per un guadagno in tensione di 2 volte; tale amplificazione serve a compensare la perdita dovuta al fatto che R23 ed R24 (tra loro in parallelo per costituire un'unica resistenza da 75 ohm) formano un partitore con l'impedenza di ingresso del televisore o videoregistratore che verrà collegato all'uscita del dispositivo; essendo tale impedenza di 75 ohm, il partitore divide l'ampiezza per due. Ecco che, amplificando di due volte e dividendo di altrettante, con U8 si ottiene un adattamento di impedenza senza alterare il livello del segnale, che rimane standard a 1 Vpp come è d'obbligo per i dispositivi che lavorano con segnali videocompositi.

SE IL SEGNALE È PULITO

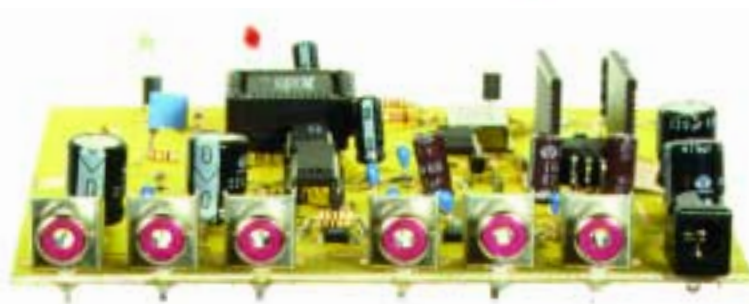
Si è accennato alla capacità del circuito di individuare una protezione nel segnale riprodotto: ebbene, si tratta di una funzione implementata nel software del chip Xilinx, che analizza la componente di burst e il sincronismo per cercare in essa tracce della codifica attualmente impiegata per proteggere dalla copia gli audiovisivi in DVD. Se trova la codifica elabora il segnale come appena descritto; diversamente disattiva U2b, U2c e U2d, abilitando il solo U2a: in questo modo tutto il sistema di rigenerazione viene bypassato e il segnale video passa dal piedino 6 del buffer U7 ai condensatori C13 e C14, quindi da essi all'operazionale di uscita U8.

VEDERE IL LIVELLO

Nel circuito è stato integrato un visualizzatore che permette di conoscere il livello del segnale di disturbo dovuto alla codifica di pro-



Schema a blocchi del CPLD XC9572XL, per maggiori dettagli: www.xilinx.com



Il prototipo montato sulla basetta a doppia faccia. Durante le saldature prestare la massima attenzione ai due buffer OPA353 smd.

COMPONENTI

R1	= 150 Ohm
R2	= 150 Ohm
R3	= 47 KOhm
R4	= 47 KOhm
R5	= 680 KOhm
R6	= 220 Ohm
R7	= 220 Ohm
R8	= 2,2 KOhm
R9	= 330 Ohm
R10	= 1,5 KOhm
R11	= 2,2 KOhm
R12	= 47 KOhm
R13	= 47 KOhm
R14	= 18 KOhm
R15	= 10 KOhm
R16	= 220 Ohm *
R17	= 2,2 KOhm *
R18	= 2,7 KOhm *
R19	= 47 KOhm
R20	= 47 KOhm
R21	= 1 KOhm
R22	= 1 KOhm
R23	= 150 ohm
R24	= 150 ohm
R25	= 3,3 KOhm
R26	= 100 ohm
R27	= 22 ohm ½ W
C1	= 100 nF
C2	= 10 µF 63 V1 elettrolitico
C3	= 10 µF 63 V1 elettrolitico
C4	= 100 nF
C5	= 100 nF
C6	= 100 nF
C7	= 100 nF
C8	= 100 pF ceramico

tezione del segnale: l'ampiezza viene mostrata mediante il vu-meter, pilotato a sua volta da una componente continua ricavata da un circuito il cui funzionamento è assimilabile a un sample & hold. In pratica il chip Xilinx pilota la base del transistor T1, tramite R11, con un'onda rettangolare emessa dal piedino 4; questo segnale fa cortocircuitare e interdire lo stesso NPN, sul cui collettore sono così presenti impulsi positivi, i quali attraversano il diodo D1 e caricano il condensa-

tore C9. Ai capi di quest'ultimo si trova così una tensione continua il cui livello è grosso-modo quello del segnale videocomposito cui sono sommati i disturbi dovuti alla protezione. La tensione pilota, tramite T2 (usato come emitter-follower), il vu-meter, il cui capo negativo è polarizzato dal potenziale che attraversa R9, C8 ed L1.

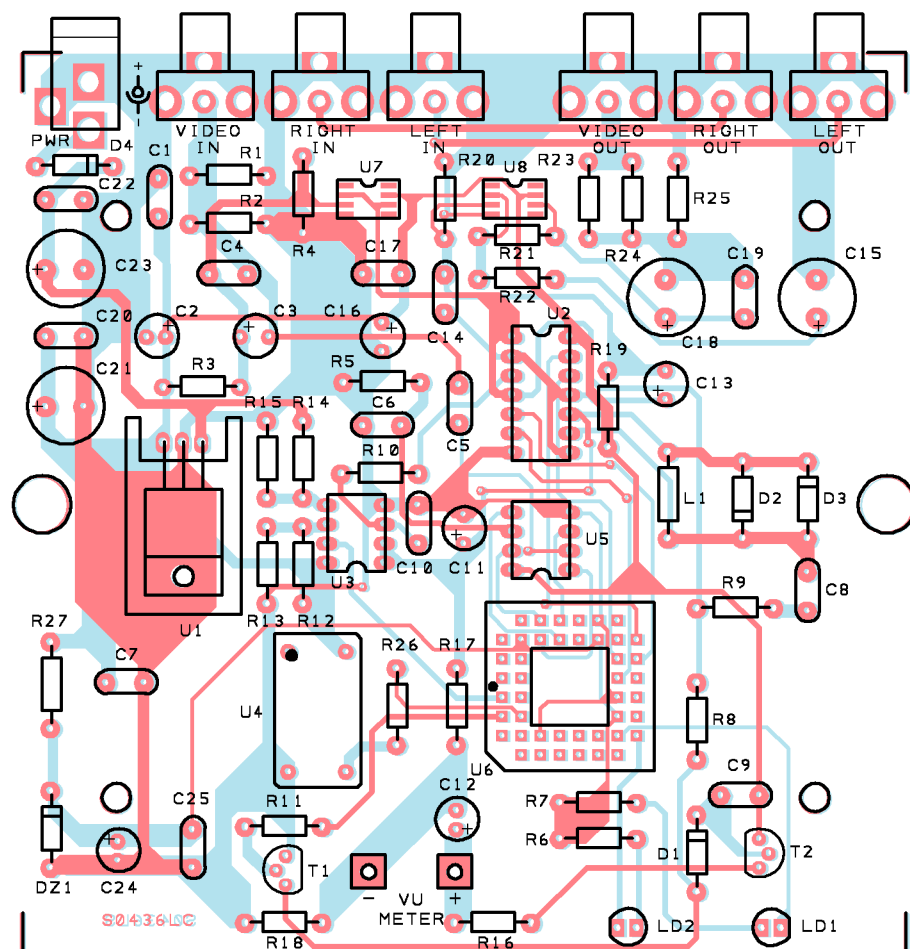
I diodi collegati ai piedini 18 e 19 servono, quello rosso (LD2) per indicare quando il filtro è in funzione, ovvero quando il segnale in

ingresso è stato protetto, mentre LD1 (il verde) segnala se la tensione di alimentazione dell'intero circuito è troppo bassa (minore di 7,5 V) per garantire il buon funzionamento.

Quest'ultima funzione è utile se si intende alimentare il dispositivo a batterie ed è ottenuta facendo monitorare al software dell'U6 il potenziale restituito dal comparatore U3a; quest'ultimo, che prende come riferimento (sul piedino 6) la tensione stabilizzata presente all'u-

PIANO DI MONTAGGIO

C9 = 100 nF 63 V I poliestere
C10 = 100 nF
C11 = 22 μ F 35 V I elettrolitico
C12 = 22 μ F 35 V I elettrolitico
C13 = 47 μ F 25 V I elettrolitico
C14 = 100 nF
C15 = 220 μ F 50 V I elettrolitico
C16 = 10 μ F 36 V I elettrolitico
C17 = 100 nF
C18 = 220 μ F 50 V I elettrolitico
C19 = 100 nF
C20 = 100 nF
C21 = 220 μ F 50 V I elettrolitico
C22 = 100 nF
C23 = 470 μ F 25 V I elettrolitico
C24 = 47 μ F 25 V I elettrolitico
C25 = 100 nF
D1 = 1N4148
D2 = 1N4148
D3 = 1N4148
D4 = 1N4007
DZ1 = 3,3 V - 1 W
LD1 = led verde 3 mm
LD2 = led rosso 3 mm
T1 = BC547
T2 = BC547
U1 = 7805
U2 = 4066
U3 = LM358
U4 = oscillatore 24 Mhz
U5 = LM1881
U6 = MF436 (PAL XC9572XL programmata)
U7 = OPA353
U8 = OPA353
L1 = induttanza 470 μ H



Varie:

- zoccolo 44 pin;
 - zoccolo 7 + 7
 - zoccolo 4 + 4 (2 pz.)
 - portaled 3mm da pannello
 - vu-meter *

- plug di alimentazione
 - RCA da c.s. (6 pz.)
 - dissipatore ML26
 - vite autofilettante 5 mm (4 pz.)
 - vite 3 MA 8 mm

- dado 3 MA
 - circuito stampato cod. S0436

* Opzionale (vedi testo)

scita del regolatore U1, sente il potenziale a valle del diodo D4 e presenta 0 logico al pin 2 dell'U6 se la tensione rilevata è inferiore a 7,5 V. Ciò forza il lampeggio del led verde, che resta invece acceso (pie-dino 19 dello Xilinx a livello alto) quando la tensione è buona e l'uscita del comparatore è, di conseguenza, a livello alto.

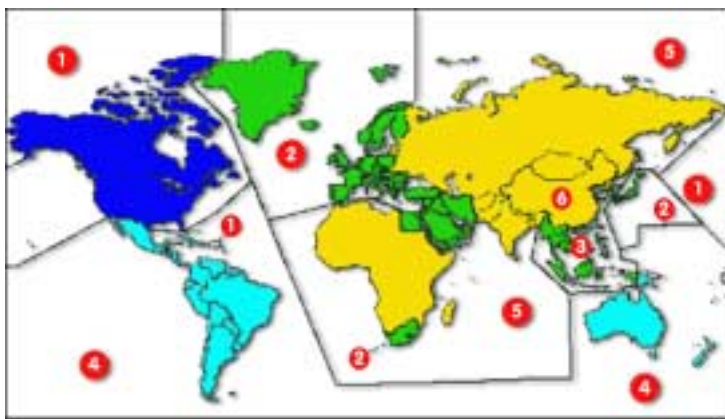
Concludiamo l'analisi circuitale dicendo che sulla basetta transitano anche i segnali audio, che ovviamente non subiscono alcuna elabo-

razione. Il loro passaggio ha il solo scopo di fornire un punto d'appoggio per le connessioni d'uscita del DVD e per quelle di ingresso del TV o VCR cui è destinata la riproduzione dell'audiovisivo.

REALIZZAZIONE PRATICA

Quanto alla costruzione, il filtro elettronico richiede un minimo d'esperienza e attenzione, dato che incorpora componenti in SMD e si

realizza su una basetta a doppia ramatura. Quest'ultima può essere preparata per fotoincisione seguendo le due tracce illustrate in questo articolo a grandezza naturale; per l'incisione si raccomanda di impressionare un lato, quindi fare qualche foro riguardante piazzole comuni a entrambe le facce e poi allineare la pellicola dell'altro lato, infine impressionare anche quest'ultimo. Si può dunque procedere allo sviluppo e all'incisione. Per il montaggio dei componenti,



LE ZONE DEL DVD

Oltre alle protezioni viste in precedenza è bene ricordare che, sempre a causa della pirateria, i DVD vengono prodotti in modo differente in funzione del luogo di destinazione previsto: il mondo è stato diviso in 6 parti nel modo illustrato dal disegno a lato. Lo scopo di tale divisione è dovuto alla salvaguardia dei diritti sulle "uscite" dei film nei vari continenti. Infatti le uscite cinematografiche in America sono nettamente in anticipo rispetto all'Europa, quindi per evitare che il consumatore trovi l'home video in America in contemporanea all'uscita al

cinema in Europa, si sono pensati a dei codici che impediscono l'utilizzo del software su macchine di differente zona. In più resta la differenziazione dello standard portante del segnale video: PAL, Secam e NTSC.

Ecco in dettaglio le zone in cui è stato suddiviso il mondo:

1 - Canada, Usa - **2** - Europa, Egitto, Giappone, Medio Oriente, Sud Africa - **3** - Asia (territori Est e Sud-Est), Hong Kong - **4** - Australia, Nuova Zelanda, Centro/Sud America, Isole Caraibi - **5** - Ex Unione Sovietica, India, Pakistan, Afghanistan, Africa, Corea del Nord, Mongolia - **6** - Cina.

bisogna innanzitutto sistemare i chip SMD (i due OPA353), appoggiandoli sulla basetta ben centrati nelle rispettive piazzole; con la punta di un saldatore da non più di 30 watt, stagnate almeno un piedino per fissare ciascun chip, quindi pro-

cedete con la saldatura, avendo cura di usare del filo di stagno molto sottile (massimo 0,5 mm di diametro). Procedete con i restanti componenti, andando in ordine di altezza: dunque, prima le resistenze e i diodi, poi gli zoccoli per gli inte-

grati dual-in line e per l'XC9572XL, quindi i condensatori e i transistor. Il regolatore 7805 va posizionato sdraiato, fissato con una vite 3MA ad un dissipatore di calore (avente resistenza termica di 16 °C/W) sagomato a "U". Per l'a-

Lo stabilizzatore video per DVD inserito nel suo contenitore. In dettaglio vediamo il pannello frontale che presenta i led di segnalazione e il pannello posteriore con il plug di alimentazione (12VDC) e le sei bocche RCA relative ai segnali audio/video di ingresso e di uscita.

Per quanto riguarda l'installazione in un impianto di riproduzione DVD o VideoTape è sufficiente utilizzare gli appositi cavi SCART / RCA e RCA / SCART.



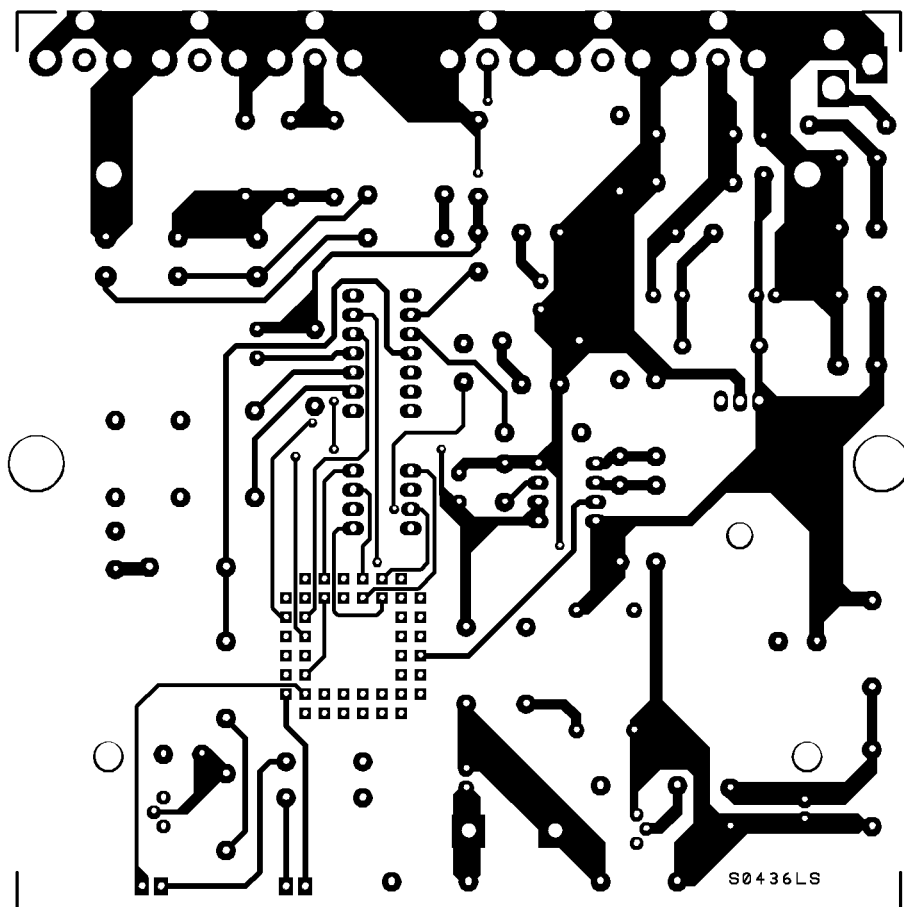
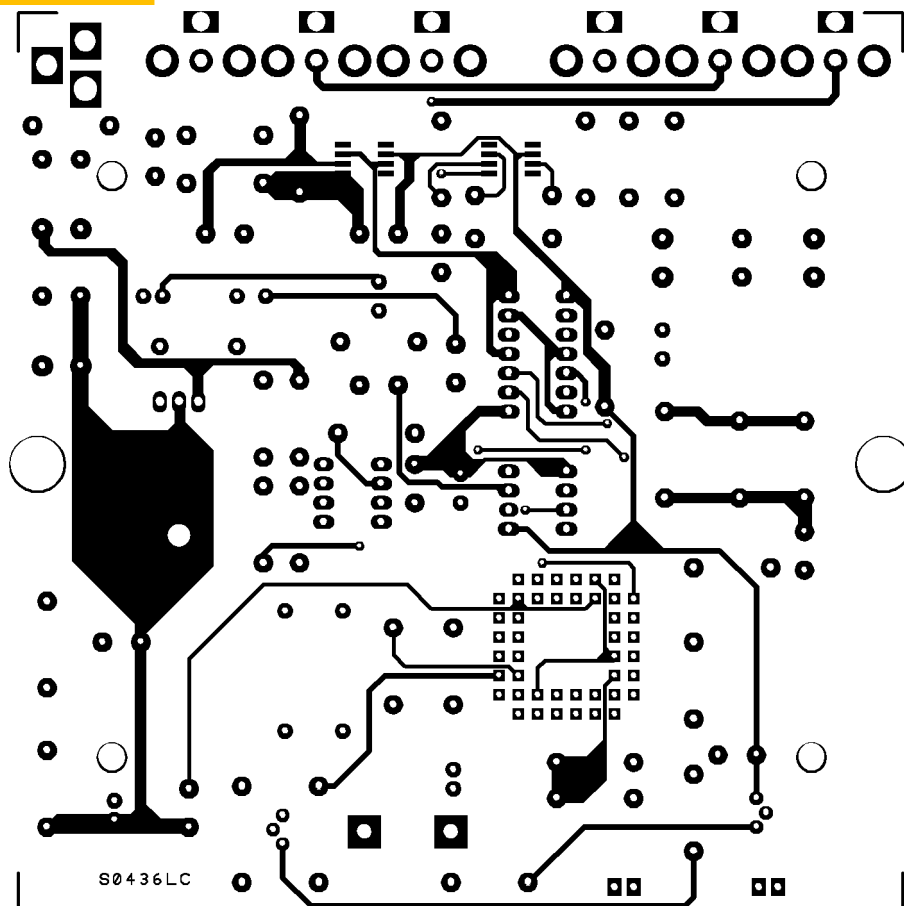
PER IL MATERIALE

Il progetto descritto in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT436K) al prezzo di 79.00 euro. Il kit comprende tutti i componenti elencati nel piano di cablaggio (con l'esclusione dello strumento VU-meter), la PAL già programmata, la basetta doppia faccia forata, serigrafata e con fori metallizzati, il contenitore plastico nero, i pannelli serigrafati anteriore e posteriore come visibile nelle foto, le minuterie. Il prezzo indicato è comprensivo di IVA. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-466686.

limentazione va previsto un plug da circuito stampato, con positivo interno; quanto agli ingressi e alle uscite audio e video, dovete inserire e saldare sei prese RCA da stampato nelle apposite piazzole.

Per tutte le fasi del montaggio può esservi utile dare uno sguardo al disegno di disposizione componenti illustrato in queste pagine, perché mostra come orientare gli elementi polarizzati, cioè tutti i semiconduttori e i condensatori elettrolitici.

Led e vu-meter vanno montati sollevati rispetto alla basetta, in maniera che siano più alti del dissipatore del 7805; ciò permetterà di farli sporgere dal pannello del contenitore in cui inserirete il circuito, a montaggio ultimato. Terminate le saldature inserite l'LM358, l'LM1881 e il CD4066, quindi il chip Xilinx, nei rispettivi zoccoli; verificate che tutto sia in ordine e poi procuratevi un alimentatore capace di fornire una tensione di $9 \div 12$ Vcc e una corrente di almeno 100 mA. Una volta completato, il circuito deve funzionare subito, non richiedendo alcuna taratura o regolazione preliminare.



Demoboard per sistemi GPS

di Boris Landoni



Per visualizzare ed elaborare i dati forniti da qualsiasi ricevitore GPS. Può anche essere utilizzato come tachimetro per auto!

Sono sempre più numerosi i dispositivi che utilizzano il GPS (Global Positioning System) per stabilire la posizione di un veicolo o di un natante o per verificarne la rotta o il percorso. In effetti il sistema satellitare è attualmente l'unico in grado di fornire con grande precisione ed in tempo reale la posizione di qualsiasi mezzo che si trovi sulla superficie terrestre o che sia in volo sopra di essa. Più di una volta in passato abbiamo utilizzato dei ricevitori GPS per realizzare dei navigatori o delle apparecchiature di localizzazione

remota. Questo mese proponiamo il progetto di una demo-board con la quale prendere dimestichezza con questa tecnica ma che, al di là delle potenzialità della scheda, offre già la possibilità di visualizzare la latitudine, la longitudine, il numero dei satelliti e la velocità. Non solo teoria, dunque, ma anche pratica: ad esempio, montando la scheda sulla vostra automobile, avrete a disposizione un preciso tachimetro "satellitare" da utilizzare come tale ma anche per verificare la precisione di quelli di serie. Aggiungendo delle semplici routine e



interfacciando opportunamente la demo-board alla vettura potremmo, ad esempio, limitare la velocità dell'auto o evitare che questa esca da una zona predefinita oppure, ancora, memorizzare il percorso effettuato. Prima di entrare nel merito del progetto è tuttavia opportuno ricordare come funziona il sistema di localizzazione satellitare. Il GPS

nacque dall'esigenza del Ministero della Difesa degli Stati Uniti di seguire i propri mezzi militari sulla terraferma ed in mare con lo scopo di migliorare l'efficienza del potenziale bellico. Il sistema divenne operativo nel 1993 ed attualmente comprende 24 satelliti che ruotano in 6 orbite comprendenti ciascuna 4 unità; ogni orbita è inclina-

ta di 55° rispetto al piano equatoriale ed è spaziata di 60 gradi rispetto a quella adiacente. I satelliti orbitano a circa 20.200 chilometri di altezza ed impiegano 12 ore per effettuare un giro completo del globo terrestre. Per la loro dislocazione sul piano orbitale terrestre è possibile ricevere i segnali di $8 \div 12$ satelliti al massimo. Per stabilire la



L'immagine evidenzia la scheda base della nostra demo-bord la quale è fissata alla scheda di visualizzazione mediante quattro distanziali esagonali. I collegamenti elettrici tra le due piastre sono assicurati da uno strip a passo 2,54 millimetri. Nella foto si notano anche i due banchi di memoria.

europeo alternativo al GPS americano. Per la verità un sistema alternativo esiste già ed è operativo anch'esso dal 1993. Si tratta del russo GLONASS (GLOBAL NAVIGATION Satellite System) il quale utilizza anch'esso (in teoria) una rete di 24 satelliti. Al contrario del sistema americano, le orbite sono solo tre con otto satelliti per orbita che percorrono una rotazione completa in 11 ore e 15 minuti; cambia anche l'inclinazione sull'equatore che è di $64,8^\circ$. Le frequen-

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA GPS

Il GPS, sistema di radionavigazione mondiale, è stato sviluppato dal Dipartimento della Difesa degli USA ed è sotto il controllo del Comando dell'Aeronautica militare degli Stati Uniti (AFSC). Il GPS offre due livelli di servizi: il Servizio di Posizionamento Standard e quello di Posizionamento di Precisione. Il Servizio di Posizionamento Standard (SPS) è un servizio di posizionamento e temporizzazione disponibile in continuità a tutti gli utenti GPS, utilizzabile in tutto il mondo senza nessuna richiesta particolare. Questo servizio è disponibile sulla frequenza GPS L1 contenente un codice di comunicazione comune (C/A) e dei dati di navigazione. SPS ha una precisione sul rilevamento della posizione di 100 m (95%) orizzontalmente, 156 m (95%) verticalmente e sulla rilevazione del tempo (UTC) di 340 nanosecondi (95%). Il Servizio di Posizionamento di precisione (PPS) è un sistema militare di alta precisione, velocità e temporizzazione ed è disponibile solo agli utenti autorizzati. I dati del servizio PPS vengono forniti sulle frequenze GPS L1 e L2. I satelliti trasmettono su due bande di frequenza di tipo L: $L1 = 1575,42 \text{ MHz}$ e $L2 = 1227,6 \text{ MHz}$. Sono in uso tre codice pseudo-casuali (PRN). Il codice comune di acquisizione dati (C/A) utilizza una frequenza di modulazione di $1,023 \text{ MHz}$, un periodo di un millisecondo (ms) ed è usato principalmente per l'acquisizione del codice P. Il codice di precisione (P) ha una frequenza di modulazione di $10,23 \text{ MHz}$, un periodo di sette giorni ed è il principale codice variabile di navigazione. Il codice Y è usato in sostituzione del P-code ogni qualvolta è attiva la modalità operativa anti-spoofing (A-S). Il C/A è disponibile sulla frequenza L1 ed il P-code è disponibile sia su L1 che L2. I vari satelliti trasmettono sulle stesse frequenze, L1 e L2, ma con un proprio codice di identificazione. Grazie alle caratteristiche dello spettro del segnale, il sistema è sufficientemente insensibile alle interferenze. Ciascun satellite emette un segnale di navigazione contenente gli elementi della sua orbita, informazioni sul funzionamento dell'orologio, sul sistema temporale e sul suo stato. Inoltre, è provvisto anche di un elenco che fornisce i dati approssimativi per ogni satellite. Questo permette all'utente di trovare più rapidamente tutti i satelliti dopo averne localizzato uno. La rete GPS comprende 24 satelliti operativi su 6 piani orbitali. I satelliti operano su un'orbita circolare di 20.200 Km con un angolo di inclinazione di 55° con un periodo di 12 ore. La posizione perciò è la stessa ogni giorno allo stesso tempo siderale, ma i satelliti ritornano nella stessa posizione con quattro minuti di anticipo ogni giorno.

La rete di controllo terrestre è formato da cinque postazioni (Hawaii, Kwajalein, Isola dell'Ascensione, Diego Garcia, Colorado Springs), tre antenne terrestri (Isola dell'Ascensione, Diego Garcia, Kwajalein), ed un a stazione master (MCS) a Falcon AFB in Colorado. La stazione master individua tutti i satelliti in vista memorizzando i vari dati. Queste informazioni sono elaborate dall'MCS per determinare le orbite dei satelliti e aggiornare i dati di navigazione. L'aggiornamento delle informazioni è trasmesso ad ogni satellite tramite le antenne di terra. La stazione di monitoraggio è stata determinata rispettando inizialmente il sistema geodetico mondiale del 1972 denominato anche WGS-72 ma ora viene utilizzato il WGS-84.

propria posizione è necessario che un ricevitore sia in grado di decodificare i segnali provenienti come minimo da 3 satelliti; maggiore è il numero dei satelliti ricevuti, più preciso sarà il dato ottenuto. Ciascun satellite emette due segnali radio che vengono chiamati L1 e L2: il primo ha una portante a $1575,42 \text{ MHz}$, mentre il secondo trasmette a $1227,60 \text{ MHz}$; L1 è modulato con un segnale degradato che introduce un errore di $30 \div 200$ metri mentre L2 viene utilizzato a

scopi militari ed ha una precisione di pochi centimetri. Per la verità, da circa un anno, anche il segnale civile ha una precisione elevatissima in quanto è stato eliminato l'errore introdotto. Questo "miglioramento del servizio" (definiamolo così) è stato preso dagli USA su pressione di molti governi occidentali a loro volta "pressati" dai produttori di sistemi di navigazione satellitari che sempre più si vanno diffondendo e dalla minaccia (che presto sarà una realtà) di creare un sistema

ze usate sono 1602 MHz per il segnale L1 e 1246 per quello L2. Purtroppo, attualmente il sistema russo è piuttosto mal ridotto dal momento che sono operativi solamente sei satelliti; inoltre, per quanto riguarda l'utenza civile, i ricevitori per il Glonass sono praticamente introvabili per cui questo sistema di fatto non è utilizzabile. Molto diverso (si spera) sarà il sistema europeo Galileo al quale è stato dato il via definitivo nella recente conferenza dei leader UE a

ASPETTANDO GALILEO

Ormai è certo, tra poco anche noi europei avremo il nostro GPS: Galileo. Durante l'ultima riunione dei leader UE a Barcellona, il primo ministro spagnolo José Maria Aznar ha annunciato che i capi di Stato e di governo della UE hanno trovato finalmente l'accordo sullo sviluppo del nuovo sistema satellitare europeo, battezzato Galileo, appunto, alternativo allo "storico" GPS statunitense. "Abbiamo anche avuto un risultato su Galileo", ha detto Aznar nel corso della conferenza stampa finale del summit. "È stato bloccato a lungo... Ora non è più così. Galileo è stato approvato. Sono stati tutti d'accordo". Con Galileo, l'Europa metterà in orbita una rete di satelliti per la navigazione che competerà

con quello militare degli USA, il Global Positioning System. All'accordo si era finora opposta la Germania, mentre gli USA avevano fatto fuoco e fiamme contro il Galileo, considerata un'inutile duplicazione di un sistema già disponibile per i suoi alleati. Fino a questo momento il sistema di navigazione satellitare GPS è stato sviluppato e mantenuto dagli Stati Uniti per motivi strettamente militari anche se è stato reso accessibile gratuitamente a tutto il mondo nel 1993, in una versione più

imprecisa, un ostacolo posto dagli Stati Uniti a chi volesse utilizzare il sistema per scopi illeciti. Proprio nella natura militare del GPS risiede il problema: la comunità europea non vuole accettare come standard nessun sistema militare, che sia quello americano o quello russo GLONASS (attivo dal 1993 con solo sei satelliti dei 24 previsti dal progetto iniziale). Inoltre, dice l'Europa, gli Stati Uniti non possono garantire la sicurezza e l'affidabilità di un sistema civile se, ogni volta, vengono anteposte le ragioni di sicurezza nazionale statunitense ad ogni altro motivo. In pratica il GPS è

soggetto sempre ad eventuali oscuramenti o interferenze da parte dell'esercito americano. Per questo motivo la Comunità Europea ha dato il via al programma Galileo, per la costruzione di un proprio sistema globale di navigazione satellitare. Secondo i progetti, il sistema europeo sarebbe in grado di garantire un'elevata precisione dei posizionamenti, senza essere soggetto a controllo militare. Purtroppo Galileo presenta alti costi: 1,1 miliardi di euro solo per la progettazione ed un'ulteriore aggiunta di 450 milioni di Euro dalla Commissione dei Trasporti Europea, in discussione ai primi di dicembre. L'Unione Europea intende coinvolgere nel suo progetto anche altre nazioni extraeuropee,

molte delle quali si dicono preoccupate nel vedere un monopolio americano in questo settore. Il Canada ha già partecipato finanziariamente alle prime fasi dello sviluppo di Galileo, la Russia ha dato il suo aiuto tecnico ed intende giocare un ruolo più importante nella struttura del progetto, ma anche Cina, Australia, Israele, India e Sud Africa hanno espresso interesse. La posizione degli Stati Uniti è, ovviamente più ambigua. Da parte americana ci si preoccupa di mantene-

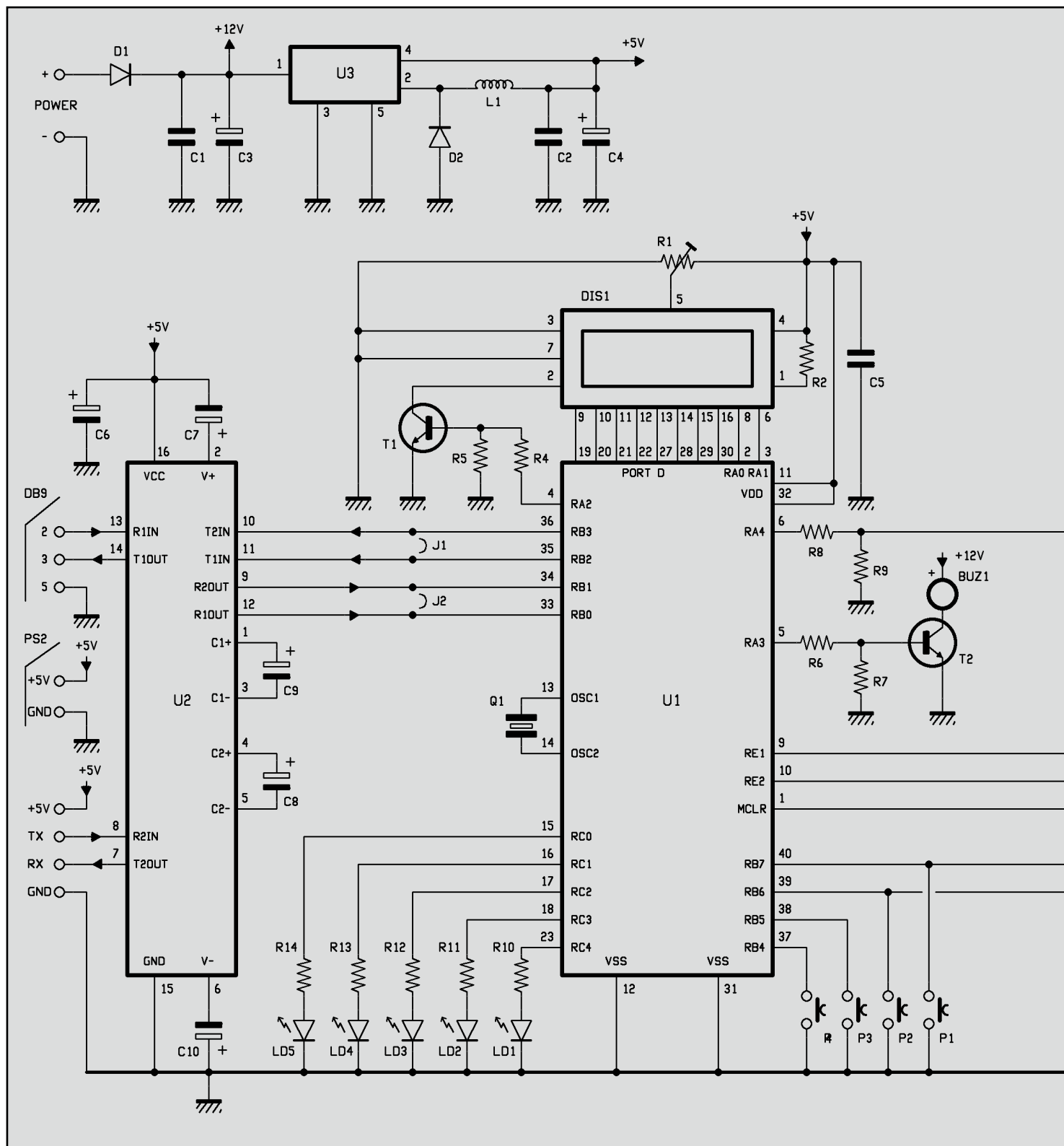
re un vantaggio militare, ma anche di sicurezza e standard tecnologici. Il progetto, che dovrebbe essere operativo dal 2008, con 30 satelliti in orbita circolare attorno alla terra ad un'altitudine di 24.000 km, offrirebbe un posizionamento con un'accuratezza di 4 metri e potrebbe informare gli utenti in pochi secondi dell'impossibilità dell'uso dei satelliti. Oltre ai satelliti ci saranno 14 stazioni al suolo in vari punti del globo, connesse a quella centrale europea, che terranno sotto controllo la posizione dei satelliti e il perfetto funzionamento delle strumentazioni di bordo.



Barcellona (vedi riquadro). Questo sistema dovrebbe essere molto simile al GPS americano ma, a differenza di questo, sarà gestito da organizzazioni civili, senza alcun controllo da parte dei militari. Ma vediamo in dettaglio il principio di funzionamento di questi sistemi. Per l'identificazione di un punto si utilizzano appositi ricevitori che incorporano un microprocessore molto potente al quale è affidato il compito di elaborare i dati in arrivo dai satelliti, quindi di confrontarli

per poter calcolare la distanza da essi e dunque la propria posizione, fermo restando che quando il ricevitore si collega con un satellite questi gli comunica la propria posizione aggiornata insieme a tutti gli altri dati. Per misurare la distanza istantanea da un satellite, un ricevitore GPS calcola il tempo impiegato dal segnale per viaggiare da questo alla sua antenna; confronta quindi il codice temporale (clock) emesso dal satellite con quello generato localmente in base alle

indicazioni di tutti gli altri con i quali è collegato. Lo scostamento temporale tra i due segnali di clock moltiplicato per la velocità della luce indica la distanza apparente (la chiamiamo così perché in pratica è tutta relativa ed il calcolo è basato su parametri in continuo aggiornamento ma non assoluti) tra l'antenna ricevente ed il satellite. Praticamente il ricevitore GPS calcola quanto tempo impiega il segnale radio, che viaggia notoriamente alla velocità della luce

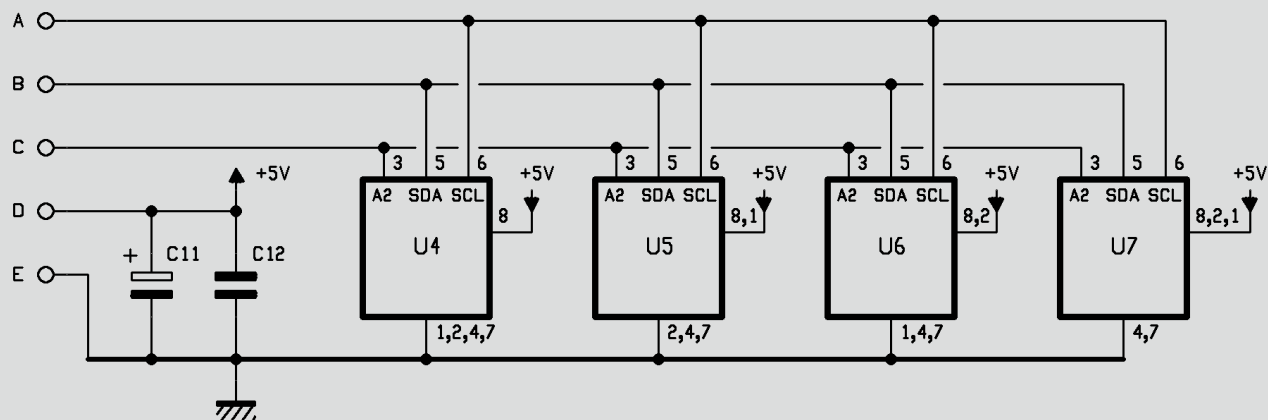


(300000 Km/sec.) a percorrere il tratto satellite-antenna RX, quindi nota la velocità ed il tempo, secondo la fisica si ricava la distanza, ovvero lo spazio percorso con la semplice formula $s = vt$ dove "v" è la velocità e "t" il tempo. Se, ad

esempio, il segnale radio impiega 0,08 secondi, la distanza tra il satellite ed il ricevitore è di 24000 Km ($0,08 \times 300.000$). Detto questo resta da spiegare come fa il ricevente a sapere quando è stato trasmesso il segnale; la cosa è presto detta: ogni

apparecchio è collegato con un minimo di 3 e tutti i satelliti che formano la "costellazione GPS" dispongono ciascuno di ben 4 orologi atomici (al Cesio) estremamente precisi, che a loro volta ricevono contemporaneamente e periodica-

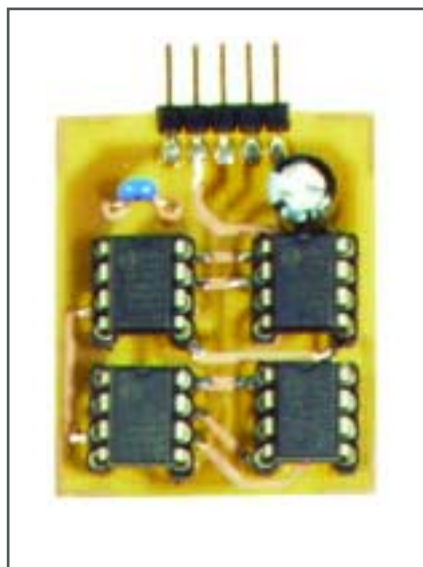
LO SCHEMA ELETTRICO DEI BANCHI DI MEMORIA



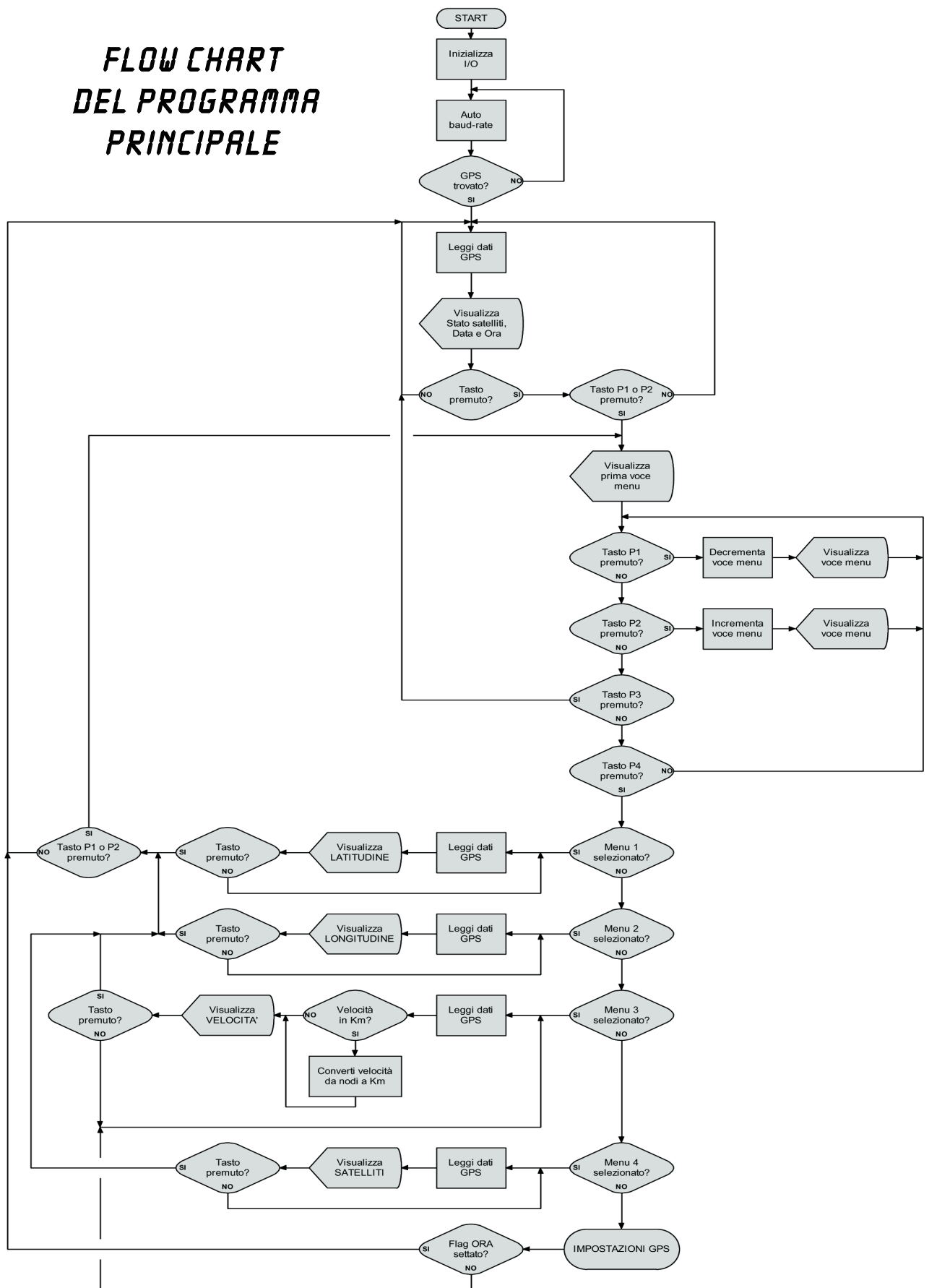
riceve in antenna il segnale con l'orologio interno dice che sono le 12, 2', 3" e 20/100, significa che da quando il satellite l'ha inviato sono trascorsi 10/100, cioè 0,1 secondi; riprendendo la formula scritta poc'anzi vediamo che la distanza è pari a 30.000 Km. Ovviamente il tempo di trasferimento del segnale conterrà un piccolo errore dovuto a fattori atmosferici, nonché allo spostamento dei satelliti rispetto all'orbita teorica, spostamento che tuttavia viene rilevato a terra dal centro di controllo e comunicato di volta in volta via radio al satellite che ne è soggetto. Una volta eseguito il calcolo della distanza da almeno 3 satelliti, e ricevuti da essi anche i segnali indicanti le loro posizioni aggiornate, il ricevitore elabora i valori fino a determinare la posizione del punto di incontro delle linee immaginarie tracciate da essi e lunghe ciascuna quanto la rispettiva distanza; determina allora la posizione goniometrica, ovvero le coordinate di longitudine (orizzontale, East-West) e di latitudine (verticale, North-South) con notevole precisione, esprimendole in gradi, primi, secondi, e centesimi, ovvero in forma sessagesimale (multipli di 60). Come già accennato, l'elaboratore solitamente provvede ad esclu-

dere preventivamente il secondo punto ricavabile dalla trilaterazione, quando esso appaia irrealistico in base ai dati sulla struttura terrestre che deve avere in memoria. L'incertezza sparisce quando la posizione viene determinata utilizzando almeno quattro satelliti, in quanto nota la distanza da 4 punti dei quali si conosce la posizione, è possibile determinare dove sta un punto incognito, dato che l'unione delle quattro linee non può che avvenire in un solo punto, mentre con 3 sole può avvenire in due differenti. All'uscita del ricevitore GPS abbiamo dunque una stringa di dati contenenti numerose informazioni, stringa che viene trasferita

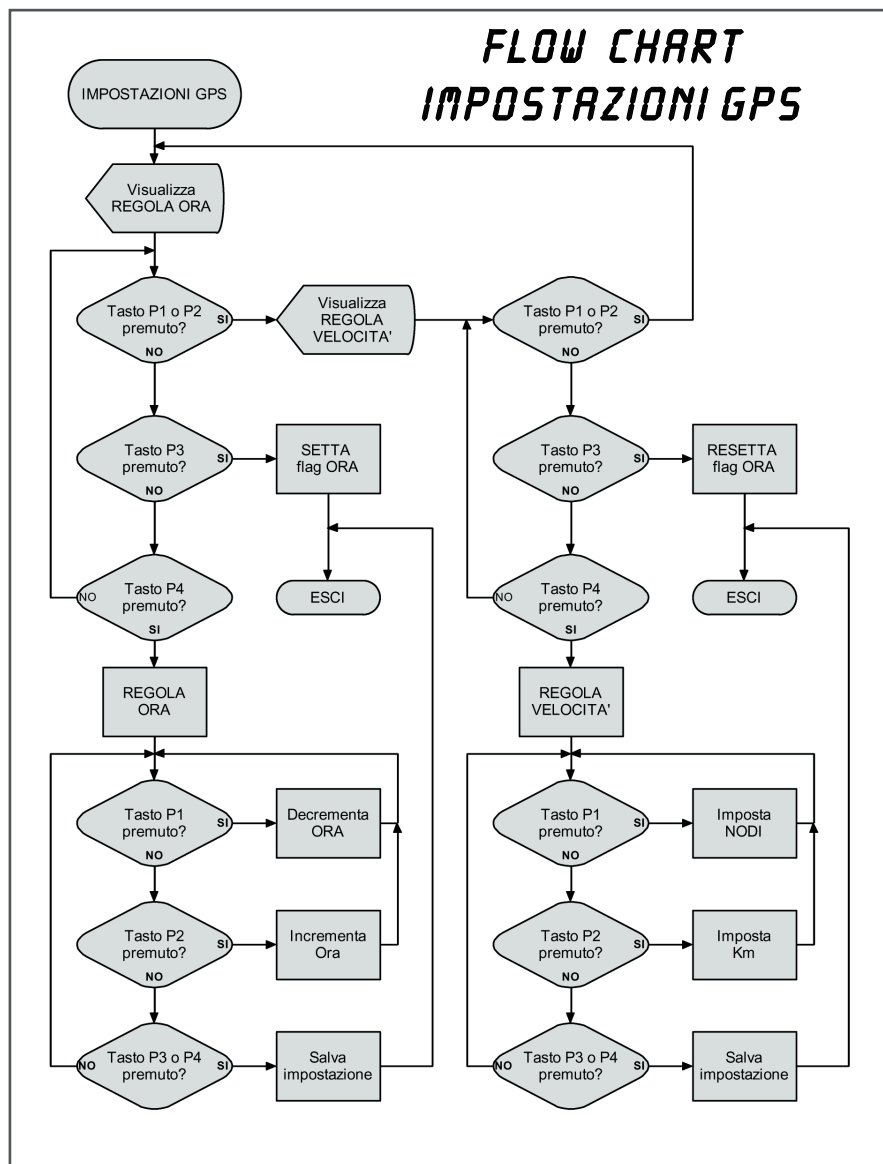
con un protocollo specifico denominato NMEA 0183 e con una velocità che può variare tra 1200 e 19.200 bit al secondo. Dopo questa lunga ma necessaria introduzione, veniamo al progetto presentato in queste pagine. Come abbiamo detto poc'anzi, il software attualmente implementato nel microcontrollore che gestisce la demo-board, è in grado di svolgere una serie di importanti funzioni ma le risorse hardware disponibili consentono sicuramente di ampliare ed espandere le prestazioni di questo circuito. Il progetto è stato sviluppato facendo uso di due tra i più diffusi ricevitori GPS: il modello GPS-25 della Garmin ed il GPS900 con "core" SIRF. Entrambi utilizzano il protocollo di comunicazione NMEA 0183 utilizzato dalla demo-board per colloquiare col ricevitore GPS. Ciò significa che al nostro circuito può essere collegato qualsiasi altro modello di ricevitore purché utilizzi questo protocollo. Eventualmente il problema potrebbe essere dato dalla velocità di trasmissione dei dati; a ciò tuttavia provvede il firmware del micro che all'accensione effettua un autobaud rate testando la velocità di trasmissione del GPS collegato e settandosi di conseguenza. Il sistema può essere suddiviso in tre differenti



FLOW CHART DEL PROGRAMMA PRINCIPALE



FLOW CHART IMPOSTAZIONI GPS



blocchi funzionali: a) la scheda di elaborazione dati e gestione degli I/O (ingresso GPS, buzzer, relè, ecc.); b) l'interfaccia utente che comprende un display a 2 x16

caratteri, 4 pulsanti e 5 led; c) il modulo di espansione composto da 4 memorie 24LC256. Il "cuore" del circuito è sicuramente l'integrato PIC16F877 nel quale è implemen-

tato il software che gestisce l'intera demo-board. Tra le caratteristiche principali di questo progetto segnaliamo la possibilità di programmazione "in circuit" (utilizzando i programmatori descritti nei fascicoli 40 e 62 di *Elettronica In* e disponibili in kit con i codici FT284 e FT386) e la possibilità di collegare direttamente entrambi i ricevitori GPS. Per il GPS900 è disponibile sia il connettore DB9 per il collegamento seriale che la presa PS2 dalla quale riceve alimentazione mentre per il Garmin GPS-25 abbiamo previsto una morsettiera a 4 poli attraverso la quale "viaggiano" i dati e l'alimentazione. Per la comunicazione tra il GPS e il micro è stato previsto un convertitore RS232/TTL che fa capo all'integrato U2. L'uscita TTL del modulo GPS-25 fa capo alla porta RB1 del micro, mentre i dati del GPS900 vengono inviati alla porta RB0. Per poter gestire entrambi i GPS utilizzando una sola porta del microcontrollore, sono stati previsti due jumper, J1 e J2. Il primo permette di collegare assieme le porte RB2 e RB3; tali porte permettono di inviare dei dati ai due localizzatori. Il secondo permette di collegare assieme le porte RB1 e RB2 in modo da leggere con una sola porta i dati ricevuti sia da un GPS che dall'altro. La retroilluminazione del display può essere pilotata direttamente dal micro attraverso la porta

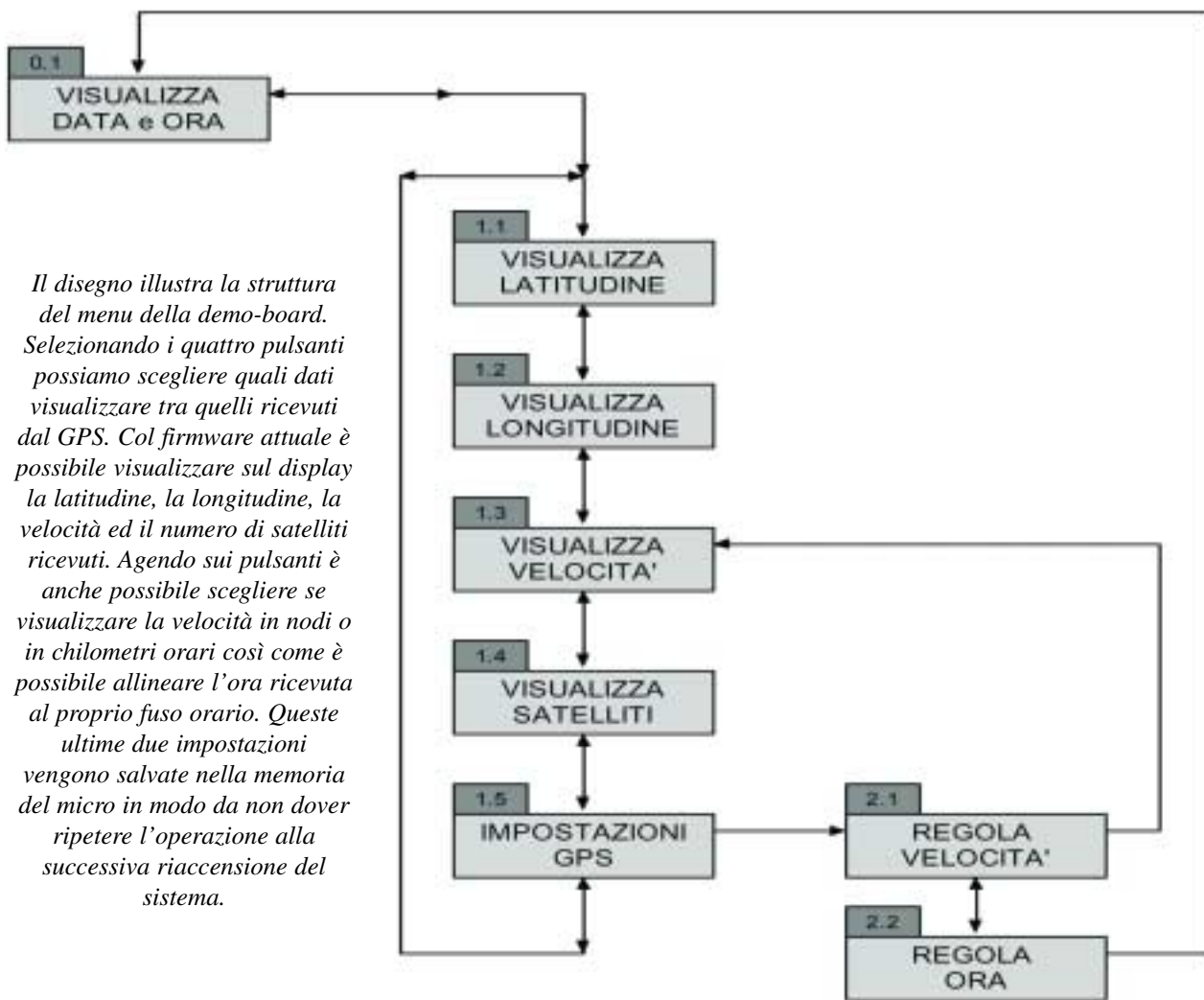
PER IL MATERIALE

Il progetto descritto in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio. Il kit della demo-board (cod. FT441K, Euro 86,00) comprende la scheda base e quella di controllo con tutti i componenti relativi (inclusi il microcontrollore già programmato, le due basetta a doppia faccia serigrafate e con i fori metallizzati, il display LCD, le minuterie, ecc.). I banchi di memoria sono disponibili separatamente; ogni singolo banco (cod. FT443K, Euro 25,50) comprende le quattro memorie con i relativi zoccoli, condensatori, strip e la basetta doppia faccia, serigrafata e con i fori metallizzati. Tutti i prezzi indicati sono comprensivi di IVA. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-466686. Presso la stessa ditta possono essere acquistati i ricevitori GPS-25 e GPS900.

Nuovo indirizzo:

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

LA STRUTTURA DEI MENU



RA2 e quindi il transistor T1. Inoltre il micro gestisce direttamente anche il buzzer BZ1 (collegato alla porta RA3) ed il relè RL1 pilotato da T3 ovvero da RA4. Per la

gestione dei pulsanti, collegati alle porte RB4 ÷ RB7, viene utilizzato il pull-up interno del PIC16F877 in modo che la loro pressione provochi il passaggio dallo stato alto a

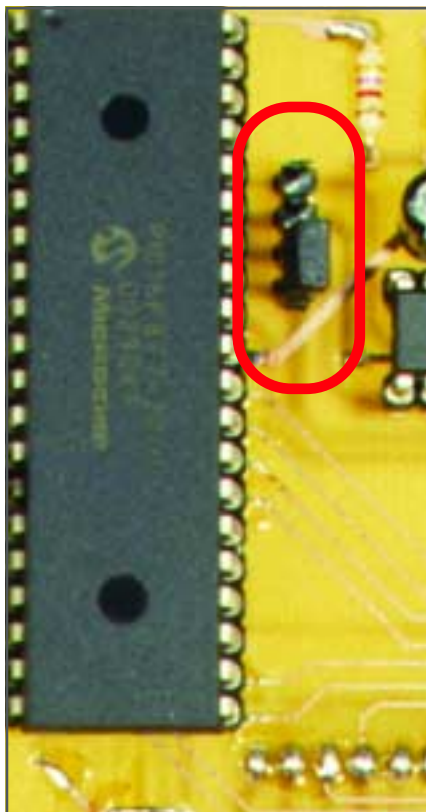
quello basso. Alla porta RB7 corrisponde anche il segnale SCK necessario alla programmazione, mentre l'SDT fa capo alla porta RB6. La gestione dei due banchi di

NOVITA' ESCLUSIVA
ANTI FULMINE
 CERCHIAMO RIVENDITORI PER ZONE LIBERE

SecurJack

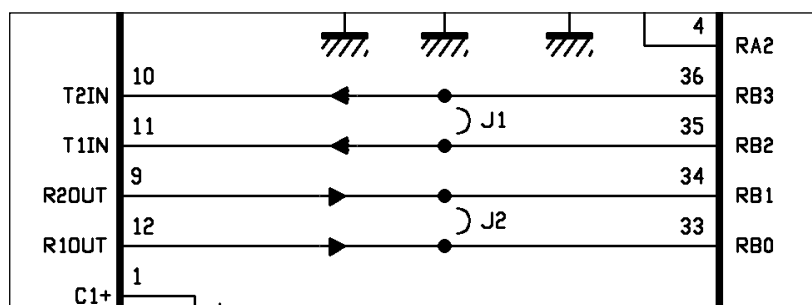
LA SICUREZZA A PORTATA DI MANO

ELLESSE
 Via Regina 9 - TORINO
 Tel: 011/ 311.94.54
 Fax: 011/ 308.31.82
 www.securjack.it
 Email: info@securjack.it



I PONTICELLI SULLA SCHEDA

Per poter gestire entrambi i ricevitori (GPS-25 e GPS900) utilizzando una sola porta del microcontrollore, abbiamo previsto l'impiego di due jumper (J1 e J2). Il primo consente di collegare tra loro le porte RB2 e RB3; tali porte permettono l'invio di dati di controllo ai due ricevitori. Il secondo consente di collegare assieme le porte RB1 e RB2 in modo da leggere con una sola porta i dati ricevuti sia da un GPS che dall'altro.



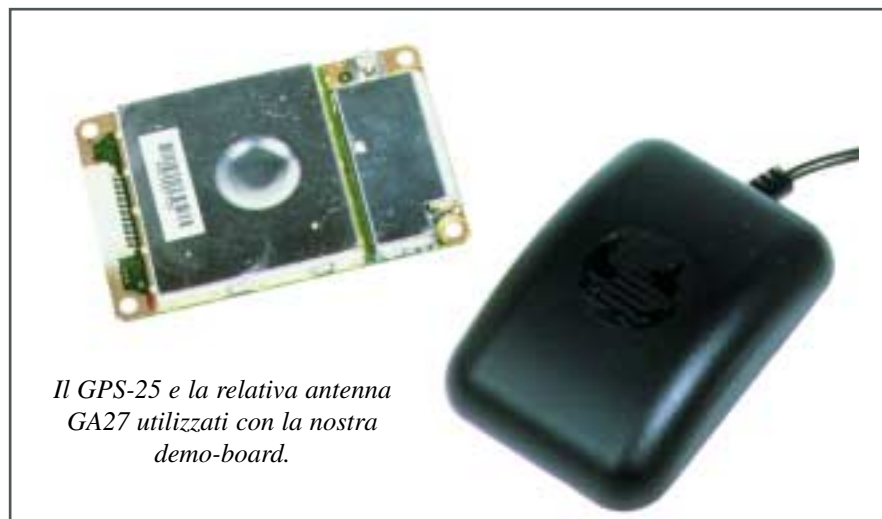
memoria (MEM1 e MEM2) presenta una interessante particolarità. Ogni modulo utilizza 4 memorie 24LC256 che vengono indirizzate attraverso i relativi pin 1, 2, 3. Di questi solo i pin 1 e 2 vengono gestiti all'interno di ogni singola schedina permettendo di indirizzare diversamente fino a 4 integrati. Il piedino 3 (punto C) di ogni chip viene portato all'esterno in modo che se viene inserito nell'alloggiamento della MEM1 verrà posto a massa, mentre se inserito nello strip dedicato alla MEM2 viene posto a +5V. Questo consente di ottenere 2 banchi di memoria identici ma che possono essere indirizzati dal micro in modo diverso attraverso la linea clock (RE1) collegata all'SCL di tutti i chip e la linea dati (RE2) collegata all'SDA. Occupiamoci ora del software col quale è stato programmato il micro U1.

Il programma consente di gestire i dati dei GPS indipendentemente dalla velocità di comunicazione dei moduli in quanto all'accensione (con una routine di autobaud rate) il

sistema testa la velocità del GPS e si adegua ad essa. A tal fine è necessario chiudere il jumper J2. (può essere collegato solamente un GPS alla volta!). Il test sulla velocità parte da 4800 (configurazione di default del GPS25), passa a 9600 (configurazione di default del GPS900), e prosegue con 19200, 1200 e 2400 baud. Se la routine non rileva alcun dato, (indipendentemente dalla velocità), sul display appare la scritta "COLLEGARE

GPS". Una volta rilevato il GPS si passa alla "schermata" principale in cui viene visualizzato sulla prima riga la qualità di ricezione ("SAT RILEVATI" - "SAT NON RILEVATI") e sulla seconda la data e l'ora (es: "03/05 - 15:02:25"). I pulsanti P1 e P2 permettono di accedere al menù principale e di selezionare la voce desiderata:

- 1.1 VISUALIZZA LATITUDINE
- 1.2 VISUALIZZA LONGITUDINE
- 1.3 VISUALIZZA VELOCITA'



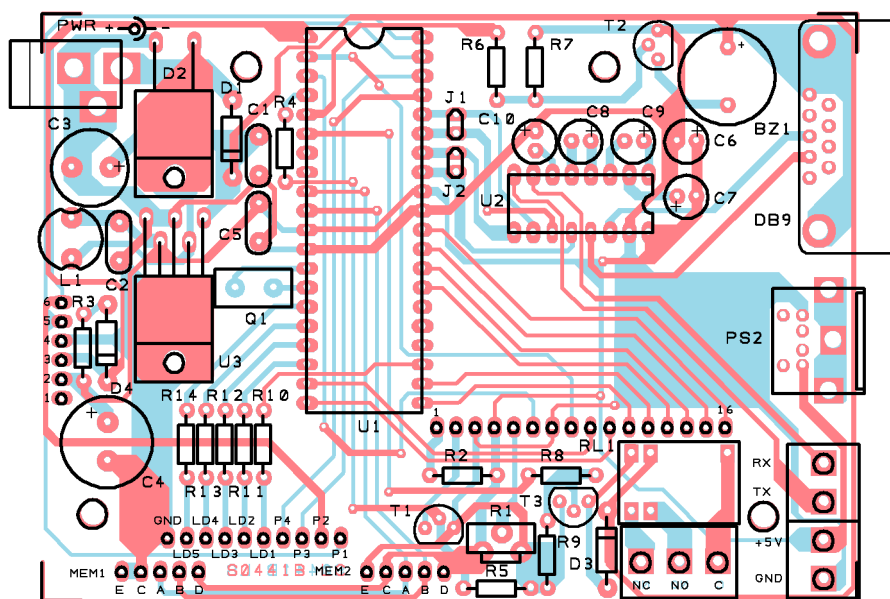
Il GPS-25 e la relativa antenna GA27 utilizzati con la nostra demo-board.

PIANO DI MONTAGGIO SCHEDA BASE

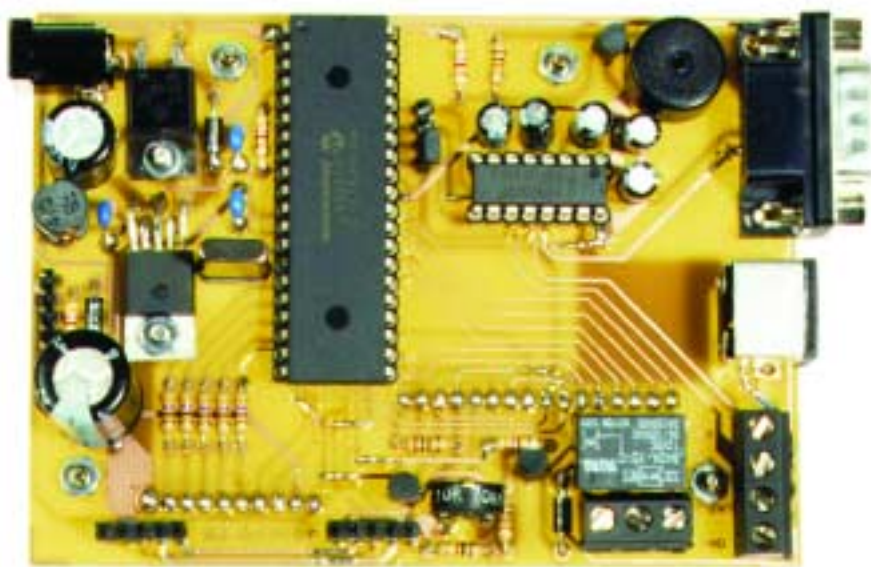
- R1:** 10 KOhm trimmer m.v.
R2: 100 Ohm
R3: 47 Ohm 2W
R4: 4,7 KOhm
R5: 10 KOhm
R6: 4,7 KOhm
R7: 10 KOhm
R8: 4,7 KOhm
R9: 10 KOhm
R10: 470 Ohm
R11: 470 Ohm
R12: 470 Ohm
R13: 470 Ohm
R14: 470 Ohm
C1: 100 nF multistrato
C2: 100 nF multistrato
C3: 470 µF 25VL elettrolitico
C4: 2200 µF 16VL elettrolitico
C5: 100 nF multistrato
C6: 1 µF 100 VL elettrolitico
C7: 1 µF 100 VL elettrolitico
C8: 1 µF 100 VL elettrolitico
C9: 1 µF 100 VL elettrolitico
C10: 1 µF 100 VL elettrolitico
L1: 47 µH
D1: 1N4007
D2: MBR745
D3: 1N4007
D4: 1N4007
U1: PIC16F877 (MF441)
U2: MAX232
U3: LM2576-T5
T1: BC547
T2: BC547
T3: BC547
Q1: 20 MHz
BZ1: buzzer con elettronica
RL1: relè miniatura 12 VL

Varie:

- morsettiera 2 poli (2 pz.)
- connettore DB9 maschio da c.s.
- connettore PS2 femmina da c.s.
- zoccolo 20 + 20
- zoccolo 8 + 8
- strip 5 poli femmina (2 pz.)
- strip 10 poli femmina
- strip 16 poli femmina
- jumper (2 pz.)
- vite 8 mm 3 MA (2 pz.)
- dado 3MA (2 pz.)
- circuito stampato cod. S0441B



La realizzazione della scheda base della demo-board non presenta particolari difficoltà anche se è necessario fare uso di una basetta a doppia faccia con fori metallizzati. Per ragioni di spazio non pubblichiamo le tracce rame dei master relativi a questo progetto. Questi ultimi, tuttavia, sono disponibili in scala 1:1 sul sito della rivista (www.elettronica.in.it) nella sezione download. Ricordiamo a quanti non disponessero dell'attrezzatura per la realizzazione della basetta che la stessa (o il kit completo della demo-board) può essere richiesta alla ditta Futura Elettronica di Rescaldina (MI), telefono 0331/576139.



PIANO DI MONTAGGIO SCHEDA DISPLAY ...

COMPONENTI

DIS1: display lcd CDL4162

LD1: led 3 mm verde

LD2: led 3 mm verde

LD3: led 3 mm verde

LD4: led 3 mm verde

LD5: led 3 mm verde

P1: pulsante n.a.

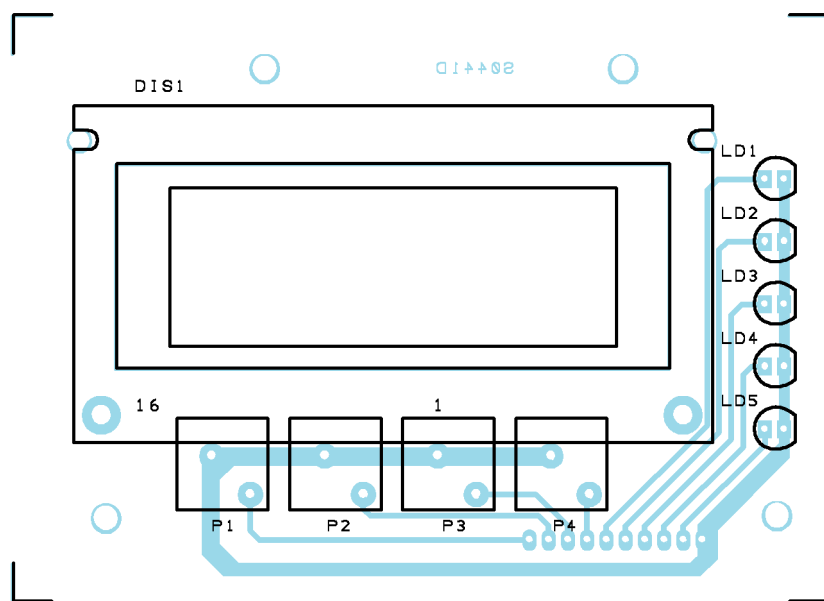
P2: pulsante n.a.

P3: pulsante n.a.

P4: pulsante n.a.

Varie:

- strip 16 poli maschio;
- strip 10 poli maschio;
- vite 10 mm 2,5 MA (4 pz.);
- dado 2,5 _MA (8 pz.);
- vite 8 mm 3 MA (4 pz.);
- dado 3MA (4 pz.);
- torretta 15 mm (4 pz.);
- circuito stampato cod. S0441D.



1.4 VISUALIZZA SATELLITI

1.5 IMPOSTAZIONI GPS

1.6 IMPOSTAZIONI Global P.S.

confermando col tasto P4 viene visualizzata l'informazione relativa:

1.1 esempio:

LATITUDINE

45°36.911' / N

1.2 esempio:

LONGITUDINE

008°57.475' / E

1.4 esempio:

SATAGGANCIATI 04

Premendo il tasto 1 o 2 si entra nel menu, mentre premendo il tasto 3 o 4 si torna alla schermata principale. Accedendo al menu 1.5 vengono presentati le seguenti possibilità:

2.1 REGOLA ORA

2.2 REGOLA VELOCITA'

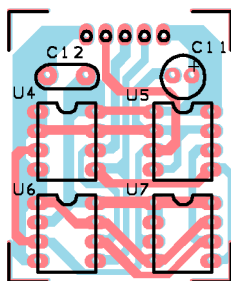
La prima scelta permette di adattare l'ora al proprio fuso orario. Tale regolazione si effettua attraverso i pulsanti P1 e P2, la memorizzazione avviene premendo P3 o P4. Successivamente si passa alla schermata principale. Il secondo

menu ci permette di selezionare il formato della velocità visualizzato dal menu 1.3. I formati disponibili sono in Nodi o in Km/h. Successivamente si passa alla visualizzazione della velocità. Entrambe le regolazioni vengono salvate nella memoria del micro in modo che ad una successiva accensione vengano ripristinate le scelte fatte. Il menu 1.6 permette di mantenere attivo la retroilluminazione del display. Normalmente, infatti, il display viene acceso solamente

quando viene premuto un tasto per essere spento poco dopo con una dissolvenza automatica. Completa il circuito un alimentatore switching che, partendo dai 12 volt di ingresso, eroga i 5 volt stabilizzati necessari al funzionamento di tutti gli integrati e dei ricevitori GPS collegati alla demo-board. Dal punto di vista pratico, il dispositivo è stato realizzato facendo ricorso a due piastre, oltre alle espansioni di memoria. Come si può vedere, sulla piastra principale trovano



... E MEMORIE



COMPONENTI

C11: 100 μ F 25 VL elettrolitico

C12: 100 nF multistrato

U4: 24LC256

U5: 24LC256

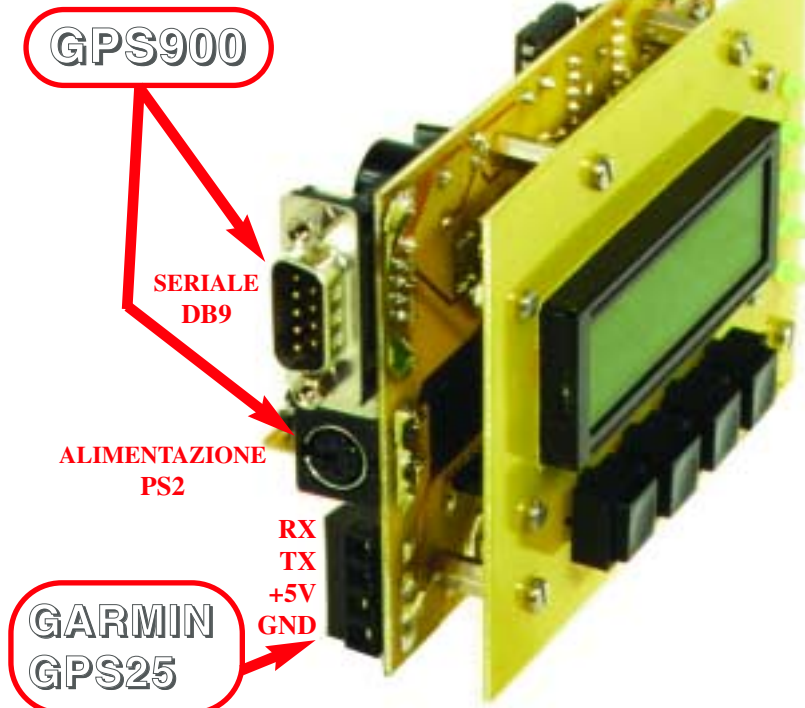
U6: 24LC256

U7: 24LC256

Varie:

- zoccolo 4 + 4 (4 pz.);
- strip 5 poli maschio 90°;
- circuito stampato S0443.

I COLLEGAMENTI AI GPS



posto il microcontrollore, il convertitore RS232/TTL, gli ingressi e le uscite. La seconda basetta, molto più semplice, accoglie il display, i pulsanti ed i led. Per la realizzazione della basetta principale abbiamo utilizzato un master a doppia faccia che ha consentito un elevato grado di integrazione al punto che le dimensioni della piastra risultano davvero ridotte. I collegamenti elettrici tra le due basette sono garantiti da uno strip a passo 2,54 millimetri mentre per il fissaggio meccani-

co abbiamo utilizzato quattro distanziali filettati (le due basette sono collegate a sandwich). Per i collegamenti esterni, sulla piastra base sono presenti due connettori (un DB9 e un PS2) da utilizzare col GPS900 ed una morsettiera a 4 poli per il GPS-25. Un'altra morsettiera viene utilizzata per il relè mentre per l'alimentazione abbiamo adottato un plug da stampato. Per la programmazione "in circuit" del micro è disponibile uno strip a 5 poli. La piastra base prevede anche

la possibilità di accogliere due bank di memoria per eventuali future applicazioni: ciascun banco dispone di 5 terminali e va inserito negli appositi strip femmina presenti sulla piastra. Ultimato il montaggio non resta che procedere con la verifica del funzionamento della demo-board alimentando il tutto con una tensione di 12 volt, utilizzando i jumper J1 e J2 come descritto in precedenza ed eventualmente agendo sul trimmer R1 per regolare la luminosità del display.

Scopri

tutti i vantaggi

di ricevere via internet gli articoli completi di ben **52** progetti elettronici

www.pianetaelettronica.it

Network-enable

Prezzi speciali per quantità

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

EM100 Ethernet Module



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

[EM100 - Euro 52,00]

EM120 Ethernet Module



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

[EM120 - Euro 54,00]

EM200 Ethernet Module



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

[EM200 - Euro 58,00]

EM202 Ethernet Module



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

[EM202 - Euro 69,00]

DS100 Serial Device Server

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

[DS100 - Euro 115,00]



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

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

DS202R Tibbo



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

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

[DS202R - Euro 134,00]

EM202EV Ethernet Demoboard

Scheda di valutazione per i moduli EM202 Tibbo.

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



[EM202EV - Euro 102,00]

Tabella di comparazione delle caratteristiche dei moduli Ethernet Tibbo

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

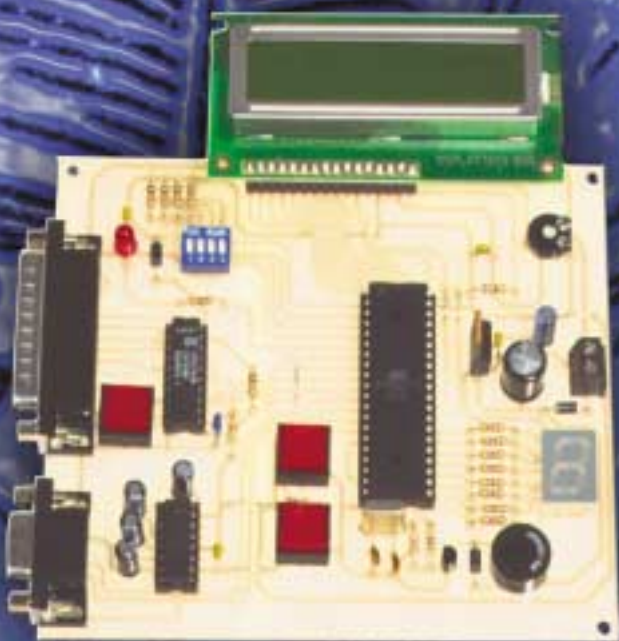
FUTURA ELETTRONICA

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

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

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

AVR Flash Microcontrollers



ATMEL

CORSO DI PROGRAMMAZIONE MICROCONTROLLORI -- ATMEL AVR --

Scopo di questo Corso è quello di presentare i microcontrollori Flash della famiglia ATMEL AVR. Utilizzando una semplice demoboard completa di programmatore in-circuit impareremo ad utilizzare periferiche come display a 7 segmenti, pulsanti, linee seriali, buzzer e display LCD.

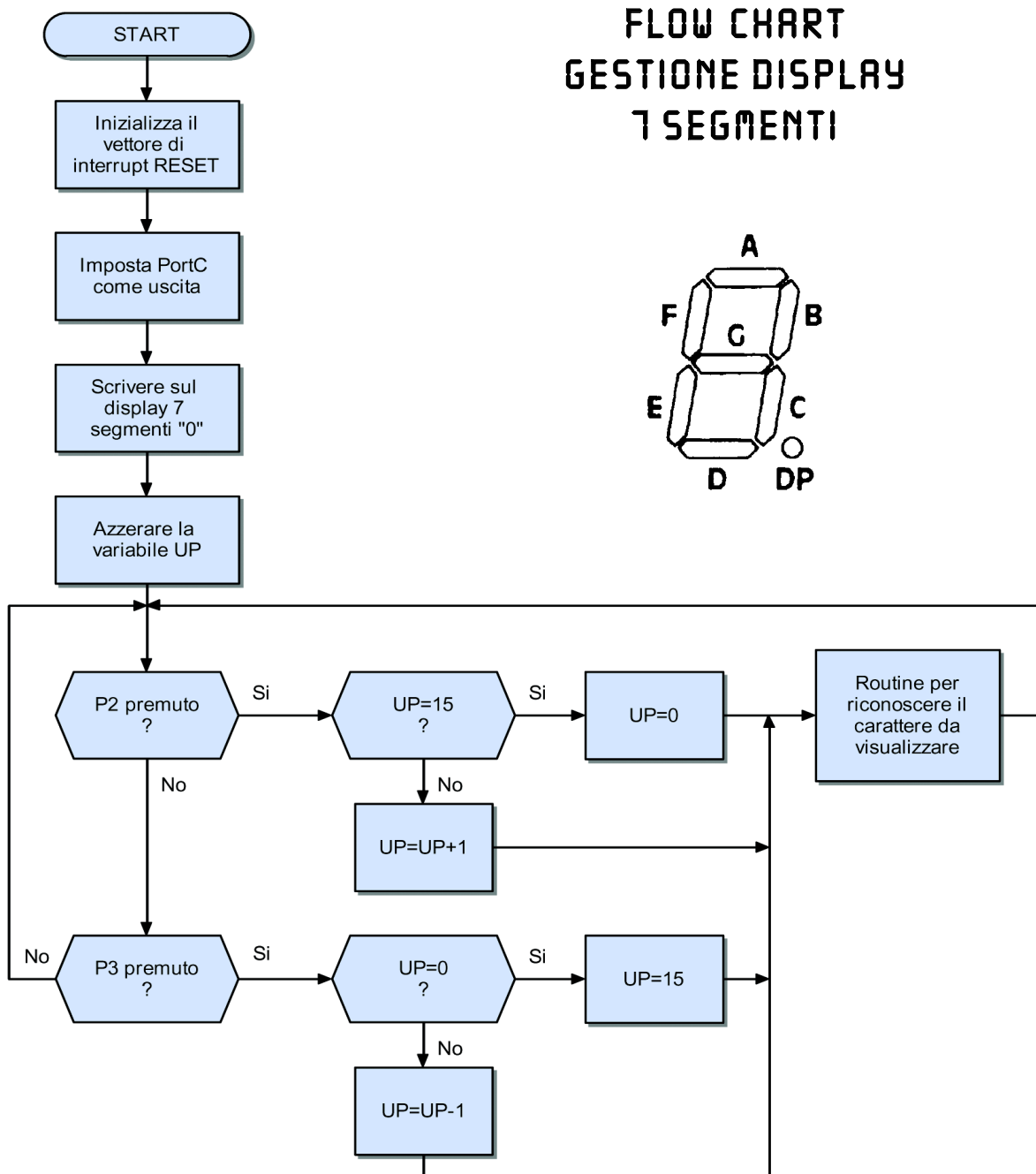
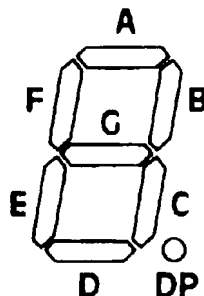
I listati dimostrativi che andremo via via ad illustrare saranno redatti dapprima nel classico linguaggio Assembler e poi nel più semplice ed intuitivo Basic.

Undicesima puntata.

a cura di Matteo Destro

Come accennato il mese scorso, in questa puntata analizziamo due programmi, sempre in assembler, decisamente più complicati di quelli visti in precedenza. Il primo visualizza sul display sette segmenti i numeri da 0 a 9 e le lettere da A a F, con la possibilità di fare scorrere in avanti o indietro la sequenza di numeri e lettere utilizzando i pulsanti P2 e P3; il secondo programma si occuperà della gestione di un display LCD da 2 righe di 16 caratteri ciascuna. Vediamo subito come si comporta il primo programma avvalendoci dell'aiuto del flow chart e del listato pubblicati. Come al solito il listato inizia con la definizione dei vettori di interrupt e,

FLOW CHART GESTIONE DISPLAY 7 SEGMENTI



in questo caso, è sufficiente il solo vettore di RESET. Viene inizializzata la memoria SRAM e si imposta la variabile UP a zero. Si noti che all'inizio del programma sono stati assegnati dei nomi ad alcuni registri del micro, in questo modo il programma diventa più leggibile.

Dopo le impostazioni iniziali bisogna settare la porta C come uscita e lo si fa nel solito modo, cioè caricando nel registro DDRC il valore 0xFF: tutte le otto linee della porta vengono impostate come uscite. Alla prima accensione vogliamo visualizzare sul display il valore zero e per fare questo è

necessario inviare la giusta codifica sull'uscita del portC, in questo caso il valore da caricare nel registro è 0x77. A questo punto il micro va a testare i pin di ingresso della porta D in particolare PortD.3 e PortD.2, che corrispondono rispettivamente ai pulsanti P2 e P3. Il micro legge l'intera porta D con l'istruzione **"in"** andando poi a verificare se il bit 3 o il bit 2 sono a livello logico basso. Per effettuare la verifica sul bit 3 si utilizza l'istruzione **"sbrs"** la quale verifica se il bit sotto test è a livello logico alto, se ciò è vero salta l'istruzione successiva andando così a testare l'altro bit corrispondente


```

;
;*
;*Programma 7Seg - 7SegUPDOWN.asm
;*23/09/2001
;*
;*Questo programma gestisce due pulsanti
;*per pilotare un display a 7 segmenti
;*
;*
.include "8515def.inc"

; Assegno un nome ai registri
.def    UP      = r17
.def    primo   = r20
.def    secondo = r21
.def    terzo   = r22
.org    0x00
rjmp    RESET

RESET:
    ldi    r16,high(RAMEND)
    out    SPH,r16
    ldi    r16,low(RAMEND)
    out    SPL,r16

;Carico nella variabile UP I valore zero esadecimale
    ldi    UP,0x00

;Abilito la porta C come uscita e mando sul display 0"
    ldi    r16,0xff
    out    DDRC,r16
    ldi    r16,0x77
    out    PORTC,r16

;Leggo la porta D (pin PD3 e PD2)
uno:   in    r19,PIND

;Verifico se il Bit 3 della porta D è settato alto
    sbrs   r19,3
    rcall  P2 ; Chiamo routine per tasto P2

;Verifico se il Bit 2 della porta D è settato basso
    sbrs   r19,2
    rjmp   uno
    rcall  P3; Chiamo routine per tasto P3
    rjmp   uno

;Routine per riconoscere se UP ≠ 15
P2:
    ldi    r18,0x0f

                                cp    UP,r18
                                breq   uguali1
                                inc     UP
                                rcall  visualizza
                                ret

                                uguali1:
                                ldi     UP,0x00
                                rcall  visualizza
                                ret

;Routine per riconoscere se UP ≠ 0
P3:
    ldi    r18,0x00
    cp     UP,r18
    breq   uguali2
    dec    UP
    rcall  visualizza
    ret

                                uguali2:
                                ldi     UP,0x0f
                                rcall  visualizza
                                ret

;Routine di visualizzazione dei caratteri, a seconda
;del valore di UP andrò a visualizzare i numeri da
;0 a 9 o le lettere dalla A alla F
visualizza:
    ldi    r18,0x00
    cpse   r18, UP
    rjmp   a
    ldi    r16,0x77;0
    out    PORTC,r16
    rcall  ritardo
    ret

                                a:
                                ldi     r18,0x01
                                cpse   r18, UP
                                rjmp   b
                                ldi     r16,0x14;1
                                out     PORTC,r16
                                rcall  ritardo
                                ret

                                b:
                                ldi     r18,0x02
                                cpse   r18, UP
                                rjmp   c
                                ldi     r16,0xB3      ;2
                                out     PORTC,r16
                                rcall  ritardo
                                ret

```

all'altro pulsante, cioè il bit 2. Se il bit 3 è a livello logico basso viene richiamata la routine per il tasto P2. L'istruzione che testa il bit 2 è **"sbrs"** la quale va a verificare se il bit 2 è a livello logico basso, in

caso affermativo salta l'istruzione successiva andando a richiamare la routine per il tasto P3, altrimenti salta all'etichetta uno entrando così in un loop infinito, il quale viene interrotto solo dalla

c:	ldi r18,0x03		rjmp m	
	cpse r18, UP		ldi r16,0xF5	;A
	rjmp d		out PORTC,r16	
	ldi r16,0xB6	;3	rcall ritardo	
	out PORTC,r16		ret	
	rcall ritardo		m:	
	ret		ldi r18,0x0B	
d:	ldi r18,0x04		cpse r18, UP	
	cpse r18, UP		rjmp n	
	rjmp e		ldi r16,0xC7	;B
	ldi r16,0xD4	;4	out PORTC,r16	
	out PORTC,r16		rcall ritardo	
	rcall ritardo		ret	
	ret		n:	
e:	ldi r18,0x05		ldi r18,0x0C	
	cpse r18, UP		cpse r18, UP	
	rjmp f		rjmp o	
	ldi r16,0xE6	;5	ldi r16,0x63;C	
	out PORTC,r16		out PORTC,r16	
	rcall ritardo		rcall ritardo	
	ret		ret	
f:	ldi r18,0x06		o:	
	cpse r18, UP		ldi r18,0x0D	
	rjmp g		cpse r18, UP	
	ldi r16,0xC7	;6	rjmp p	
	out PORTC,r16		ldi r16,0x97;D	
	rcall ritardo		out PORTC,r16	
	ret		rcall ritardo	
	ret		ret	
g:	ldi r18,0x07		p:	
	cpse r18, UP		ldi r18,0x0E	
	rjmp h		cpse r18, UP	
	ldi r16,0x34;7		rjmp q	
	out PORTC,r16		ldi r16,0xE3	;E
	rcall ritardo		out PORTC,r16	
	ret		rcall ritardo	
	ret		ret	
h:	ldi r18,0x08		q:	
	cpse r18, UP		ldi r16,0xE1	;F
	rjmp i		out PORTC,r16	
	ldi r16,0xF7	;8	rcall ritardo	
	out PORTC,r16		ret	
	rcall ritardo		; routine di ritardo di circa un secondo	
	ret		;ritardo:	
	ret		ldi primo,25	
i:	ldi r18,0x09		aa: ldi secondo,255	
	cpse r18, UP		bb: ldi terzo,255	
	rjmp l		cc: dec terzo	
	ldi r16,0xF4	;9	brne cc	
	out PORTC,r16		dec secondo	
	rcall ritardo		brne bb	
	ret		dec primo	
	ret		brne aa	
	ret		ret	
l:	ldi r18,0x0A		forever:	
	cpse r18, UP		rjmp forever	

pressione di P2 o P3. Ora possiamo descrivere la subroutine P2: come si può intuire questa routine corrisponde alla pressione del tasto P2, il quale serve per incrementare il valore visualizzato sul

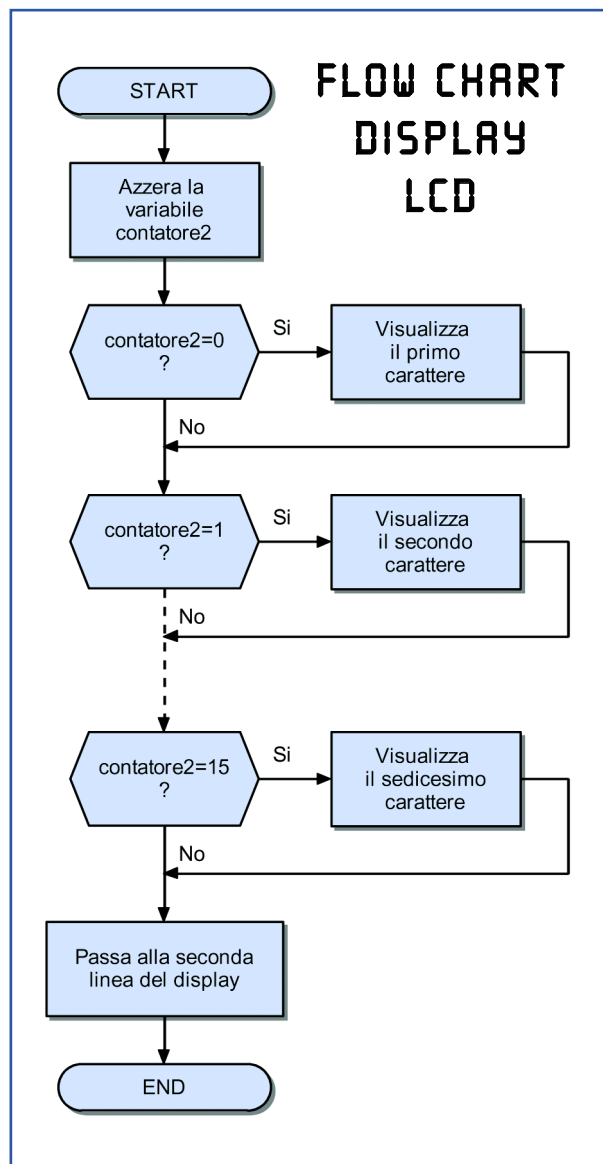
display 7 segmenti, analogamente la routine P3 fa riferimento al tasto P3 e provvede a decrementare il valore visualizzato sul display. Per prima cosa si carica il valore 15 (0x0F) nel registro r18 e si

esegue un confronto con UP, se sono uguali vuol dire che siamo arrivati a 15 con il conteggio e quindi si passa alla routine “uguali”, in caso contrario si incrementa UP per poi andare a richiamare la routine di visualizzazione dei caratteri denominata “visualizza”. La routine per P3 è identica a quella appena descritta, l’unica differenza è che la variabile UP viene decrementata. La routine “uguali” pone a zero la variabile UP mentre la routine “uguali2” pone UP a 15. La routine “visualizza” che come detto prima si occupa di gestire il display 7 segmenti è molto semplice, in pratica viene eseguito un confronto tra la variabile UP e il registro r18 che può contenere i valori da 0 a 9 o le lettere dalla A alla F. Quando trova una corrispondenza tra i due registri visualizza il valore sul display. Per ogni carattere visualizzato viene richiamata una routine di ritardo, questa routine è identica a quella utilizzata nel programma LED.

Il secondo listato si occupa di gestire il display LCD previsto sulla demoboard: la logica di controllo di un display LCD dispone di una memoria di impostazione dei caratteri denominata CG RAM e di una memoria dati denominata DD RAM. Per il display a due righe la memoria DD RAM è allocata agli indirizzi che vanno da 00 a 0F e da 40 a 4F, i caratteri scritti in queste 32 allocazioni di memoria sono quelli che vengono effettivamente visualizzati sul display. Per “scrivere” dei caratteri sul display bisogna quindi scrivere in queste locazioni i caratteri uno dopo l’altro, ad ogni invio di un carattere il cursore viene automaticamente posizionato alla cella successiva.

Come tutti i programmi fino ad ora esposti, la sezione iniziale prevede la definizione del vettore di RESET e l’assegnazione di un nome simbolico ai registri interni del microcontrollore, in modo da avere un codice più leggibile. Nella nostra applicazione associamo dei nomi simbolici ai registri di controllo del display. Per informare il display che i dati in arrivo sono dei comandi occorre portare a livello logico basso il suo pin RS tramite il comando “cbi” che reseta il bit 6 della porta D. Dopodiché viene inviato il comando Function Set che setta il display con un bus dati a 8 bit e un’interfaccia a due righe.

Una volta inviato il comando è necessario richiamare una routine di ritardo, questo perché il display è un dispositivo “lento” rispetto al microcontrollore e quindi bisogna dargli il tempo necessario per “acquisire” il comando inviatogli. Function Set viene inviato tre volte. Ora bisogna inviare il comando Display Control, impostato nel nostro



caso per accendere il display e visualizzare il cursore, e il comando Entry Mode per specificare la direzione di movimento del cursore; successivamente bisogna “pulire” il display con il comando Display Clear e di seguito inviare il comando Return Home che muove il cursore sul primo carattere della prima linea. Infine, bisogna comunicare gli indirizzi della CG RAM e della DD RAM. Finita la serie di comandi si riporta a livello logico alto il pin RS mediante l’istruzione “sbi”. Ora si possono inviare i caratteri, però, prima bisogna trasmettere l’indirizzo di memoria per la DD RAM così da selezionare la prima riga. Per fare questo si pone a livello logico basso il pin RS del display, si invia sul bus dati l’indirizzo di memoria della prima riga, si porta a livello logico alto l’enable (E) del display riportandolo subito basso, si richiama la routine di ritardo e infine si riporta a livello logico alto il pin RS. Ora è possibile inviare uno a uno tutti


```

; *
; * Programma Display - Dis2x16.asm
; * 23/09/2001
; *
; * Questo programma gestisce un display
; * 2 righe per 16 caratteri
; *
; *

.include 8515def.inc
rjmp  RESET

; Assegno dei nomi simbolici ai registri
.def  Contatore1    = r25
.def  Contatore2    = r26
.def  Dato           = r27
.def  ReturnHome    = r16
.def  EntryMode      = r17
.def  DisplayControl = r18
.def  Shift          = r19
.def  FunctionSet    = r20
.def  DisplayClear   = r21
.def  CGRAM          = r22
.def  DDRAMRiga1     = r23
.def  DDRAMRiga2     = r24

RESET:
    ldi    r16,HIGH(RAMEND)
    out    SPH,r16
    ldi    r16,LOW(RAMEND)
    out    SPL,r16

; Inizializzo Porta A e D come uscite
    ldi    r16, 0xff
    out    DDRD, r16
    out    DDRA, r16

; Assegno un valore alle variabili in gioco
    ldi    FunctionSet, 0x38
    ldi    DisplayControl, 0x0C
    ldi    EntryMode, 0x06
    ldi    ReturnHome, 0x02
    ldi    DisplayClear, 0x01
    ldi    CGRAM, 0x40
    ldi    DDRAMRiga1, 0x80
    ldi    DDRAMRiga2, 0xC0
    ldi    Contatore1, 0xFF

; Inizializzazione Display
    cbi    PORTD,6
    rcall  Delay

; Mando al Display il comando FunctionSet per
; 3 volte Come indicano le specifiche per la
; programmazione del display
    out    PORTA,FunctionSet
    sbi    PORTD,7
    cbi    PORTD,7
    rcall  Delay
    sbi    PORTD,7
    cbi    PORTD,7
    rcall  Delay
    sbi    PORTD,7
    cbi    PORTD,7
    rcall  Delay

; Mando il comando DisplayControl,
; EntryMode, DisplayClear, ReturnHome
; Per questi comandi bisogna vedere la tabella di
; verità del display
    out    PORTA, DisplayControl
    sbi    PORTD,7
    cbi    PORTD,7
    rcall  Delay
    out    PORTA, EntryMode
    sbi    PORTD,7
    cbi    PORTD,7
    rcall  Delay
    out    PORTA, DisplayClear
    sbi    PORTD,7
    cbi    PORTD,7
    rcall  Delay
    out    PORTA, ReturnHome
    sbi    PORTD,7
    cbi    PORTD,7
    rcall  Delay

; Invio gli indirizzi della CGRAM,
; DD_RAMRiga1 e Riga2
    out    PORTA, CGRAM
    sbi    PORTD,7
    cbi    PORTD,7
    rcall  Delay
    out    PORTA, DDRAMRiga1
    sbi    PORTD,7
    cbi    PORTD,7
    rcall  Delay
    out    PORTA, DDRAMRiga2
    sbi    PORTD,7
    cbi    PORTD,7
    rcall  Delay

```

i caratteri della prima riga. La logica di invio dei caratteri rispecchia il flow-chart. Praticamente viene portato a zero un contatore che discrimina il numero di caratteri della prima linea del display.

Quando il contatore è a zero scriviamo il primo carattere della prima riga, quando il contatore è a uno scriviamo il secondo carattere della riga e così via. Osservando il codice a partire dall'etichetta

```

;Riporto a livello logico alto il piedino RS del Display
sbi    PORTD,6

;Invio Caratteri
cbi    PORTD, 6
out    PORTA, DDRAMRiga1
sbi    PORTD,7
cbi    PORTD,7
rcall  Delay
sbi    PORTD, 6
ldi    Contatore2, 0x00

;Comincio a inviare i caratteri uno ad uno fino a che
;non compare la scritta Futura Elettronica
dati:  cpi    Contatore2, 0x00
      brne   a
      ldi    Dato, 0x20      ; Lettera “
      rcall  Invio
a:     cpi    Contatore2, 0x01
      brne   b
      ldi    Dato, 0x20      ; Lettera “
      rcall  Invio
b:     cpi    Contatore2, 0x02
      brne   c
      ldi    Dato, 0x20      ; Lettera “
      rcall  Invio
c:     cpi    Contatore2, 0x03
      brne   d
      ldi    Dato, 0x20      ; Lettera “
      rcall  Invio
d:     cpi    Contatore2, 0x04
      brne   e
      ldi    Dato, 0x20      ; Lettera “
      rcall  Invio
e:     cpi    Contatore2, 0x05
      brne   f
      ldi    Dato, 0x46      ; Lettera F
      rcall  Invio
f:     cpi    Contatore2, 0x06
      brne   g
      ldi    Dato, 0x55      ; Lettera U
      rcall  Invio
g:     cpi    Contatore2, 0x07
      brne   h
      ldi    Dato, 0x54      ; Lettera T
      rcall  Invio
h:     cpi    Contatore2, 0x08
      brne   i
      ldi    Dato, 0x55      ; Lettera U
      rcall  Invio
i:     cpi    Contatore2, 0x09
      brne   l
      ldi    Dato, 0x52      ; Lettera R
      rcall  Invio
l:     cpi    Contatore2, 0x0A
      brne   m
      ldi    Dato, 0x41      ; Lettera A
      rcall  Invio
m:     cpi    Contatore2, 0x0B
      brne   n
      ldi    Dato, 0x20      ; Lettera “
      rcall  Invio
n:     cpi    Contatore2, 0x0C
      brne   o
      ldi    Dato, 0x20      ; Lettera “
      rcall  Invio
o:     cpi    Contatore2, 0x0D
      brne   p
      ldi    Dato, 0x20      ; Lettera “
      rcall  Invio
p:     cpi    Contatore2, 0x0E
      brne   q
      ldi    Dato, 0x20      ; Lettera “
      rcall  Invio
q:     cpi    Contatore2, 0x0F
      brne   aa
      ldi    Dato, 0x20      ; Lettera “
      rcall  Invio
aa:    ldi    Contatore2, 0x00
      cpi    Contatore2, 0x00
      brne   bb
      cbi    PORTD, 6
      out    PORTA, DDRAMRiga2
      sbi    PORTD,7
      cbi    PORTD,7
      rcall  Delay
      sbi    PORTD, 6
      ldi    Dato,0x20      ; Lettera “
      rcall  Invio
bb:    cpi    Contatore2, 0x01
      brne   cc
      ldi    Dato, 0x20      ; Lettera “
      rcall  Invio
cc:    cpi    Contatore2, 0x02
      brne   dd
      ldi    Dato, 0x20      ; Lettera “
      rcall  Invio
dd:    cpi    Contatore2, 0x03
      brne   ee
      ldi    Dato, 0x45      ; Lettera E
      rcall  Invio

```

“dati” si osserva che viene prima eseguita una comparazione tra il valore della variabile **contatore2** e la costante zero. Se risultano diversi si salta all’etichetta “dove si trova il secondo carattere

da scrivere altrimenti si invia il primo carattere, ed è così per tutti i 16 caratteri della prima e della seconda riga. Terminata la prima riga bisogna dire al display di passare sulla seconda: tale operazione

```

ee:  cpi    Contatore2, 0x04          ldi    Dato, 0x43      ; Lettera C
     brne   ff
     ldi    Dato, 0x4C      ; Lettera L
     rcall  Invio
ff:  cpi    Contatore2, 0x05          pp:  cpi    Contatore2, 0x0D
     brne   gg                ldi    Dato, 0x41      ; Lettera A
     ldi    Dato, 0x45      ; Lettera E
     rcall  Invio
gg:  cpi    Contatore2, 0x06          qq:  cpi    Contatore2, 0x0E
     brne   hh                ldi    Dato, 0x20      ; Lettera ""
     ldi    Dato, 0x54      ; Lettera T
     rcall  Invio
hh:  cpi    Contatore2, 0x07          rr:  ldi    Dato, 0x20      ; Lettera ""
     brne   ii                out    PORTA, Dato
     ldi    Dato, 0x54      ; Lettera T
     rcall  Invio
ii:  cpi    Contatore2, 0x08          rcall  Invio
     brne   ll                rjmp   dati
     ldi    Dato, 0x52      ; Lettera R
     rcall  Invio
ll:  cpi    Contatore2, 0x09          ;Routine di ritardo. Necessaria perché il micro è
     brne   mm                ;molto più veloce del display
     ldi    Dato, 0x4F      ; Lettera O
     rcall  Invio
mm:  cpi    Contatore2, 0x0A          Delay:
     brne   nn                dec    Contatore1
     ldi    Dato, 0x4E      ; Lettera N
     rcall  Invio
nn:  cpi    Contatore2, 0x0B          cpi    Contatore1, 0x00
     brne   oo                brne   Delay
     ldi    Dato, 0x49      ; Lettera I
     rcall  Invio
oo:  cpi    Contatore2, 0x0C          ldi    Contatore1, 0xff
     brne   pp                ret

;Routine per inviare i caratteri da visualizzare
Invio:
     out    PORTA, Dato
     sbi    PORTD, 7
     cbi    PORTD, 7
     rcall  Delay
     inc    Contatore2
     ret

forever:
     rjmp   forever

```

consiste nell'inviare l'indirizzo di memoria DD RAM della seconda riga utilizzando il metodo prima esposto. A questo punto, i caratteri che andremo ad inviare verranno automaticamente

visualizzati sulla seconda riga. Il codice esposto viene ripetuto infinite volte visualizzando così la scritta **FUTURA ELETTRONICA** sulle due righe a disposizione del display.

DOVE ACQUISTARE LO STARTER KIT STK500



Il sistema di sviluppo originale Atmel per la famiglia di microcontrollori AVR è disponibile al prezzo di 175,00 euro IVA compresa. La confezione comprende: la scheda di sviluppo e programmazione; un cavo seriale per il collegamento al PC; due cavi per la programmazione parallela; un cavo per la programmazione in-system; quattro cavi per la connessione della periferica UART; un cavo di alimentazione (l'alimentatore non è compreso); un campione di microcontrollore AT90S8515; un manuale utente e un CD-ROM contenente tutta la documentazione tecnica necessaria completa di applicativi e il programma AVR-Studio che consente di editare, assemblare, simulare e debuggare il programma sorgente per poi trasferirlo nella memoria flash dei micro. Lo Starter Kit (cod. STK500) va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, Rescaldina (MI), www.futuranet.it.

Nuovo indirizzo:

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

<http://www.fugawi.com>



Tutto sul miglior software di navigazione satellitare presente sul mercato. La caratteristica principale di questo programma è quella di poter utilizzare cartine create dall'utente. Sul sito troviamo oltre a tutte le informazioni necessarie

sulle caratteristiche e l'uso del software, la possibilità di scaricare un aggiornamento all'ultima versione e un interessante glossario con tutti i termini legati al mondo del GPS. Purtroppo manca la sezione in italiano del sito che è in inglese.



*a cura
della
redazione*

<http://www.rs-components.it>



Il punto di riferimento italiano per la componentistica elettronica. Il più grande fornitore presente on-line che, ai possessori di partita iva, consegna a domicilio anche il singolo componente. Ideale per trovare tutto il necessario per realizzare prototipi o effettuare prove di laboratorio. Oltre ai componenti troviamo di tutto su cavi, automazione, informatica ecc.

<http://www.vantis.com>



Sito della Lattice. Leader mondiale di produzione di integrati FPGA, CPLD, e ispGDX® (Generic Digital Switch). Sul sito è possibile trovare tutta la produzione della casa americana oltre a sistemi di sviluppo completi, data sheet e un mercato on-line che consente di acquistare direttamente dal web utilizzando la propria carta di credito.

Vendo RTX ICOM IC251/E ALL MODE VHF, RTX YAESU FT77 HF, Ponte YAESU UHF, Modem 1200 baud, interfaccia radiofax e molte riviste di elettronica e manuali (invio lista completa). Cerco riviste di elettronica per completare collezione. Giovanni (Tel. 0331/669674).

Vendo ionizzatore purificatore d'aria efficace contro polline, fumo, allergie di stagione. Rende l'aria simile a quella di alta montagna. Prezzo 60 euro. Vendo inoltre sistema di sviluppo e ingegnerizzazione software e hardware per microcontrollori Zilog Z8. Prezzo 230 euro. Stefano (Tel. 347/9019224).

Vendo microtelecamera sensibile ai raggi IR + illuminatore per detta. Quarzi Geloso originali 32,5 e 32 MHz. Duplicatore video Vivanco mod. VCR1044. Posizionatore parabole con memoria. Convertitore da 950-900 a 150-140 MHz, matassa cavo Inflex RT-50/20 (mt35 nuovo). Radiotelefono surplus tedesco FSE38/58FM. Antonio. Tel / fax 050/531538 (ore 15-18).

Vendo Fotocopiatrice a colori CANON CLC10 in perfetto stato a Euro 300. Chiedere di Alberto o Annalisa (telefono 0331/824024 dopo le 20.00).

Vendo recentissima versione del compilatore in basic per microcontrollori della Microchip in versione professionale, ovvero il PBP versione 2.33 completo di manuale. Supporta anche i Pic a 40 pin di ultima generazione. Daniele (Tel. 328/1917390).

Vendo amplificatore Geloso transistorizzato in ottimo stato. Ad amatore, pezzo unico. Marco (Tel. 339/7559644).

Vendo Pc portatile compaq serie 1200 come nuovo completo di software ed imballi. Tutto a 750 euro. Claudio (Tel. 338/8006620).

Compro Microcontrollore Atmel AT90S1200 già programmato per progetto antifurto casa via filo ad 8 ingressi del numero 61 Elettronica In. Per accordi contattare: romagnoli.roberto@libero.it (Tel. 0731/201953).

Vendo 20 riviste NUOVA ELETTRONICA come nuove, dal N° 121 al N°152 a 26 Euro; 10 schemi elettrici originali nuovi + 15 copie diversi (TVC,CAR,VCR,CCD ecc...) a 26 Euro; scheda di rete 3COM modello 3C905B-COMBO (nuova mai usata) ancora nel suo imballaggio! a 33 EURO. Spese di spedizione escluse. Lory (e-mail: 103450@ticino.com).

Vendo ampli 50+50 rms effettivi compreso alimentatore 220V collaudato: 80 euro; vendo inoltre tx 4 ch - rx 4 ch monostabile o impulso infrarosso a 50 euro e rilevatore gas montato e collaudato a 30 euro. Giuseppe (Tel. 347/8860399).

Vendo 3 amplificatori audio a valvole otl auto-costruiti di ottime qualità costruttive e soniche a 500 euro cadauno o 1400 euro in blocco. Tony (Tel. 338/8054882 dopo le 19).

Compro a prezzi contenuti le seguenti valvole: 300B; 2A3; 6336; EL34; E83CC; ECC803S; VT52; PT8; ECC32; 6550; KT66; KT88; 6L6GC; E188CC; 6080; 6A57; 6C33C; 6072A; 71A; 6B4; GZ37; ECC802S; EL84; E80CC ed altre ancora. Riccardo (Tel. 0321/620156).

Cerco valigetta o cassetta per fotoincisioni a raggi ultravioletti con tre neon e temporizzatore, max 100euro. Telefonare al 338/8054882 dopo le 19 chiedere di Tony.

Vendo guida telefonica elettronica con possibilità di memorizzare 256 cognomi e numeri telefonici. Display LCD. Possibilità di ricerca rapida dei numeri. Tutto in kit o montato. Roberto (e-mail: ambiente@intreia.pl).

Vendo manuale di OrCad per Windows, circa 500 pagine IN ITALIANO a 25 Euro. Per info inviatemi una e-mail o chiamatemi al n°338-7626813 (dinucciarturo@hotmail.com)

Vendo strumento per riparazione guasti (amplificatori, radio sia a transistor che a valvole, ecc) composto da Signal Tracer ed Iniettore di Segnali. Descrizione completa e manuale all'indirizzo: <http://www.positronica.supereva.it/stm.html>.

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 0331-466686 oppure tramite INTERNET connettendosi al sito www.elettronica.in.it.

Primi passi nel mondo dei ROBOT

Quando l'elettronica si ... muove. Una serie completa di micro robot composti da una scheda elettronica, dai sensori e da tutti i particolari meccanici. Il modo migliore per imparare divertendosi!

DISPOSITIVI DA SALDARE E MONTARE

ROBOT CAR

KSR1 - Euro 22,00

L'automobile cambia direzione quando rileva del rumore o se colpisce un oggetto. Utilizza un microfono come sensore di rumore. Alimentazione: 2 batterie 1.5V AA (non comprese).

RANA ROBOT

KSR2 - Euro 32,00

La rana robot si muove in avanti quando rileva il suono e ripete in sequenza i seguenti movimenti: movimento di andata, arresto, gira a sinistra, arresto, gira a destra, arresto. Completo di due set di motori e ingranaggi (da assemblare). Alimentazione: -sezione meccanica: 2 batterie 1.5V AA (non comprese); -sezione elettronica: batteria 9V (non compresa).

ROBOT a 6 ZAMPE

KSR3 - Euro 28,00

Questo robot utilizza dei diodi led emettitori ad infrarossi come occhi e aziona di conseguenza le sue 6 zampe. Curva a sinistra quando rileva degli ostacoli e continua a curvare fino a quando l'ostacolo permane. Completo di due set di motori e ingranaggi (da assemblare). Alimentazione: -sezione meccanica: 2 batterie 1.5V AA (non comprese); -sezione elettronica: batteria 9V (non compresa).

ROBOT ESCAPE

KSR4 - Euro 34,00

Il modello dispone di tre emettitori ed un ricevitore infrarossi con i quali è in grado di rilevare gli ostacoli; il microcontrollore interno elabora le informazioni e agisce sui due motori di cui è dotato il robot in modo da evitare gli ostacoli. I due motori controllano le sei zampe con le quali il robot si muove. Il kit comprende due differenti set di zampe. Per la sequenza di montaggio sono disponibili le relative istruzioni in formato pdf. Alimentazione: 4 x 1,5V AAA (batterie non incluse); dimensioni: 140 x 150 x 100mm.

ROBOT SCARABEO

KSR5 - Euro 34,00

Dispone di 2 sensori di tipo touch, che gli consentono di rilevare e di evitare gli ostacoli trovati sul suo percorso. Può spostarsi avanti, indietro, destra, sinistra e fermarsi. Può essere programmato in modo che possa compiere dei movimenti prestabiliti. Il kit viene fornito con 2 differenti set di zampe. Per la sequenza di montaggio sono disponibili le relative istruzioni in formato pdf. Alimentazione: 4 x 1,5V AAA (batterie non incluse); dimensioni: 175 x 145 x 85mm.

KSR6 - Euro 26,00

ROBOT LADYBUG

Il robot dispone di sensori a diodi infrarossi, che gli permettono di rilevare e quindi di evitare gli ostacoli che trova sul suo percorso. Il kit viene fornito con 2 differenti set di zampe. Per la sequenza di montaggio sono disponibili le relative istruzioni in formato pdf. Alimentazione: 4 x 1,5V AAA (batterie non incluse); dimensioni: 120 x 150 x 85mm.

MK127 - Euro 14,50

Robot miniatura a forma di insetto, colorato vivacemente. Il Microbug cerca la luce e corre sempre verso di essa grazie a due motori subminiatura. La sensibilità alla luce è regolabile. Occhi a LED indicano la direzione verso cui punta il robot. Funziona con due pile 1,5V AAA (non incluse); dimensioni: 100 x 60mm.

MK129 - Euro 19,00

MICROBUG ELETTRONICO

Robot a forma di insetto che cerca la luce e corre sempre verso di essa. Dotato di due motori elettrici e occhi a LED che indicano la direzione verso cui punta il robot. Funziona con due pile 1.5V AAA (non incluse); dimensioni: 110 x 90mm.

MK165 - Euro 19,50

ROBOT STRISCIANTE

Robot miniatura a forma di insetto con contenitore plastico: cerca la luce e corre sempre verso di essa, due motori subminiatura guidano il robot, occhi a LED indicano la direzione verso cui punta il robot: si ferma nel buio totale. Funziona con due pile 1.5V AAA (non incluse); dimensioni: 130 x 90 x 50mm.



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

DISPOSITIVI DA MONTARE

Modelli motorizzati in legno facilmente realizzabili da chiunque. Consentono di prendere confidenza con i sistemi di trasmissione del moto, dagli ingranaggi alle pulegge e non richiedono l'impiego di un saldatore né di alcun tipo di colla. I kit comprendono: scatola ingranaggi, struttura pre-assemblata, ingranaggi, alberini, interruttore, motore, portabatteria e tutti i particolari necessari al montaggio.

KNS1 - Euro 19,00

KNS2 - Euro 19,00

KNS3 - Euro 19,00

KNS4 - Euro 19,00

KNS5 - Euro 19,00

KNS6 - Euro 21,00

KNS8 - Euro 20,00

KNS7 - Euro 8,00



TYRANNOMECH

Trasmissione ad ingranaggi. Alimentazione: 2 x AA (batterie a stilo 1,5V cad, non comprese). Dimensioni: 410 x 175 x 75mm.



STEGOMECH

Trasmissione ad ingranaggi. Alimentazione: 2 x AA (batterie a stilo 1,5V cad, non comprese). Dimensioni: 370 x 100 x 180mm.



ROBOMECH

Trasmissione: ad ingranaggi. Alimentazione: 2 x AA (batterie a stilo 1,5V cad, non comprese). Dimensioni: 90 x 210 x 80mm.



COPTERMECH

Trasmissione: con pulegge. Alimentazione: 2 x AA (batterie a stilo 1,5V cad, non comprese). Dimensioni: 357 x 264 x 125mm.



AUTOMECH

Trasmissione: con pulegge. Alimentazione: 2 x AA (batterie a stilo 1,5V cad, non comprese). Dimensioni: 240 x 85 x 95mm.



TRAINMECH

Trasmissione: con pulegge ed ingranaggi. Alimentazione: 2 x AA (batterie a stilo 1,5V cad, non comprese). Dimensioni: 218 x 95 x 150mm.



SKELETON

Trasmissione: con ingranaggi. Alimentazione: 2 x AA (batterie a stilo 1,5V cad, non comprese). Dimensioni: 100 x 100 x 290mm.



SET di INGRANAGGI

Scatola ingranaggi completa di motore con doppio set di ingranaggi per modificare la velocità dei modelli. Adatta ai modelli motorizzati in legno della serie KSN. Il kit comprende: motore, due set di ingranaggi, struttura metallica e accessori.