

Electronica ^{In}nnovativa

Mensile di elettronica applicata, attualità scientifica, novità tecnologiche.

60

HI-TECH



**Scrambler audio/video
con frequency hopping**



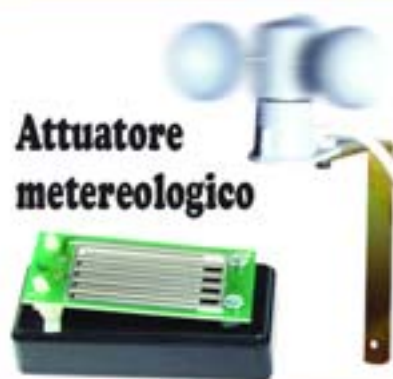
**Analizzatore biometrico:
il radiocomando**



**Combinatore GSM
universale**



**Attuatore
metereologico**



**Driver per filo
elettroluminescente**



**Costruire un dirigibile
per riprese aeree**





ELETTRONICA IN
www.elettronica.in

Rivista mensile, anno VII n. 60
 GIUGNO 2001

Direttore responsabile:

Arsenio Spadoni
 (Arsenio.Spadoni@elettronica.in)

Responsabile editoriale:

Carlo Vignati
 (Carlo.Vignati@elettronica.in)

Redazione:

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

DIREZIONE, REDAZIONE,

PUBBLICITA':

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

Abbonamenti:

Annuo 10 numeri L. 64.000
 Estero 10 numeri L. 140.000
 Le richieste di abbonamento vanno inviate a: VISPA s.n.c.,
 v.le Kennedy 98, 20027 Rescaldina (MI) tel. 0331-577982.

Distribuzione per l'Italia:

SO.DI.P. Angelo Patuzzi S.p.A.
 via Bettola 18
 20092 Cinisello B. (MI)
 telefono 02-660301
 telefax 02-6603020

Stampa:

Industria per le Arti Grafiche
 Garzanti Verga s.r.l.
 via Mazzini 15
 20063 Cernusco S/N (MI)

Elettronica In:

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

Una copia L. 8.000, arretrati L. 16.000

(effettuare versamento sul CCP
 n. 34208207 intestato a VISPA s.n.c.)

(C) 1996 - 2000 VISPA s.n.c.

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

Impaginazione e fotolito sono realizzati in Desktop Publishing
 con programmi Quark XPress 4.1 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 realizza-
 zione 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

8

ANALIZZATORE BIOMETRICO: IL RADIOCOMANDO

Iniziamo la presentazione di un sistema di identificazione personale basato sul riconoscimento delle impronte digitali, partendo dalla tastiera per il controllo a distanza di tutte le funzioni. L'insieme permette di acquisire e confrontare le impronte delle persone che toccano il sensore posto sull'unità base.

16

SCRAMBLER A/V CON FREQUENCY HOPPING

Come impedire che una trasmissione audio/video realizzata con i moduli a 2,4 GHz possa essere intercettata. Un sistema semplice ma efficace che in alcuni casi risulta più affidabile dei costosissimi scrambler digitali.

25

CORSO DI PROGRAMMAZIONE ATMEL AVR

Lo 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. Prima puntata.

32

UNA STRISCIA LUMINOSA

Ideali come gadget e per segnalare la presenza di oggetti in luoghi privi di illuminazione, i fili elettroluminescenti possono essere impiegati anche solo come cintura luminosa per avvertire gli automobilisti della presenza di ciclisti o podisti.

43

COMANDO LUCI A SFIORAMENTO

Interruttore a prossimità per controllare carichi funzionanti direttamente a 220 volt in alternata, richiedenti fino a 4 ampère. Impiega l'innovativo integrato QT110 della Quantum.

49

COMBINATORE GSM UNIVERSALE

Progettato per funzionare con qualsiasi impianto d'allarme, può essere attivato attraverso due ingressi mediante semplici contatti normalmente aperti o normalmente chiusi. Impiega un cellulare GSM dual-band e, pur essendo alimentato a batterie, dispone di una notevole autonomia.

54

ATTUATORE METEOREOLOGICO

Semplice automatismo che controlla la velocità del vento e la presenza di pioggia intervenendo quando vengono superate le soglie prefissate.

66

CD-ROM E DVD TECNOLOGIE LASER

I lettori di CD audio hanno, di fatto, sostituito, oltre ai vecchi 33 o 45 giri, anche le audiocassette mentre i DVD stanno prendendo il posto delle VHS. Cerchiamo di capire come funzionano questi standard digitali utilizzati per audio, video e dati per PC. Prima parte.

74

UN DIRIGIBILE PER RIPRESE AEREE

Sfruttiamo un aeromodello radiocomandato davvero originale, per fare delle riprese video dall'alto: basta montare una microtelecamera CMOS ed un trasmettitore TV, per ricevere da terra immagini veramente speciali... Ideale per il divertimento ed il tempo libero, può risultare utile anche per tenere sotto controllo quel che accade attorno ad un fabbricato o sopra il suo tetto.



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. 8



CORSO DI
PROGRAMMAZIONE
MICROCONTROLLORI
-- ATMEAL AVR --

Pag. 25



Pag. 32



Pag. 66



Pag. 74

Vi ricordate il booster montato sull'elicottero da aereomodellismo presentato nel numero di luglio/agosto del '99? Ebbene adesso, a due anni di distanza, vi proponiamo di realizzare, partendo da zero, un **completo sistema di riprese aeree** composto da un dirigibile, una microtelecamera e il trasmettitore A/V. In questo numero, inoltre, inizia una nuova serie di progetti dedicati al **riconoscimento delle impronte digitali**. Il primo è una scheda di controllo a distanza, via radio, di un completo controllo accessi. Altro progetto interessante riguarda lo **scrambler audio/video con frequency hopping** che, grazie ad uno shiftamento di frequenza continuo non consente di ricevere (se non con l'apposito ricevitore) il segnale trasmesso. Nell'ambito della sicurezza presentiamo una variante del combinatore telefonico GSM

pubblicato nel Novembre 2000. Questa versione è universale e non legata all'antifurto a due zone wireless. Di sicuro interesse risultano, sia il progetto dell'**attuatore metereologico** che quello della **striscia luminosa**. Il primo consente di attivare sistemi di allarme o automatismi generici in funzione delle condizioni del tempo (vento o pioggia) mentre il secondo permette di realizzare fantastici giochi di luce grazie ad un filo elettroluminescente. Ormai terminati i corsi su HTML e PIC16F876 ci apprestiamo ad intraprendere un viaggio nel mondo della **programmazione ATMEAL AVR**. Inizia infatti la prima puntata del relativo corso che riferendosi ad una specifica demo-board, vi consentirà di capire come utilizzare questi sofisticati e potenti chip della Atmel. Infine troviamo un'introduzione ai supporti di memorizzazione di più larga diffusione: **CD-ROM e DVD**.

Alberto Battelli

ELENCO INSERZIONISTI

Architettronica
Artek
C & P
ElleErre
Futura Elettronica

Grifo
Idea Elettronica
Ontron Elettronica
RM

Energie alternative

Pannelli solari, regolatori di carica, inverter AC/DC

SOL8 Euro 150,00



VALIGETTA SOLARE 13 WATT

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

PANNELLO AMORFO 5 WATT

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



SOL6N Euro 52,00

SOL5 Euro 29,00



PANNELLO SOLARE 1,5 WATT

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

SOL4UCN2 Euro 25,00



REGOLATORE DI CARICA

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

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

Tutti i prezzi s'intendono IVA inclusa

REGOLATORE DI CARICA CON MICRO

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



FT513K Euro 35,00

FT184K Euro 42,00



REGOLATORE DI CARICA 15A

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

REGOLATORE DI CARICA 5A

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



FT125K Euro 16,00



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

INVERTER 150 WATT

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



FR197 Euro 40,00

INVERTER 300 WATT

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



FR198 Euro 48,00

INVERTER 600 WATT

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



FR199 Euro 82,00

INVERTER 1000W DA 12VDC A 220VAC

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



FR237 / FR238 Euro 280,00

INVERTER 1000 WATT DA 24VDC A 220VAC

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



INVERTER con uscita sinusoidale pura

Versione a 300 WATT

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



FR265 Euro 142,00

Versione a 150 WATT

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



FR266 Euro 92,00

IL DISCO CHE NON GIRA!

Ho sentito parlare di RAM-disk, cioè di grandi memorie che in certe applicazioni vengono usate come veri e propri dischi rigidi; mi sembra che abbiano alcuni MB di capacità, e forse anche una decina...

Adriano Panetti - Verona

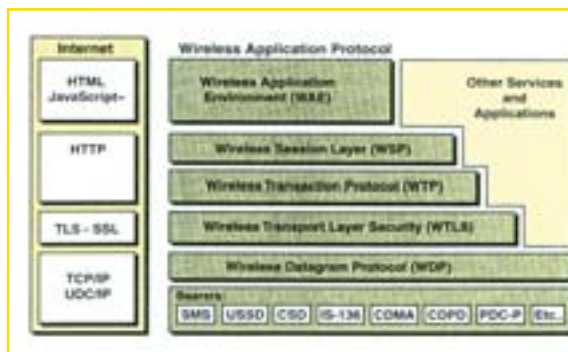
Hai sentito bene: queste particolari memorie si presentano esternamente come delle comuni EEPROM, e sono effettivamente EEPROM; le più capienti attualmente sul mercato le produce la M-Systems, e si tratta di Flash da ben 16 Mb ad accesso seriale. Il modello 2000 TSOP, componente di punta della Casa, è realizzato con la tecnica Multi Chip Module, espressamente sviluppata per realizzare Flash-disk, che consiste nel racchiudere in un solo case il chip della memoria ed il disk controller. Attualmente è disponibile in contenitore TSOP a 48 pin, oltre che DIP e DIMM. Viene applicato nei computer laptop e nei grandi PSION Organizer, nonché in applicazioni Internet, palmari e sistemi per rete locale.

COMUNICARE CON IL WAP

Da un po' di tempo si parla di WAP, e ormai quasi tutti i telefonini GSM in commercio integrano tale funzionalità, che, se non sbaglio, serve per accedere ad Internet proprio dal cellulare...

Roberto Filippini - Mantova

Il protocollo WAP (Wireless



INTERNET E WAP

Come si può vedere dalla figura a lato anche il protocollo WAP (come l'HTTP) presenta una sua struttura interna ben distinta.

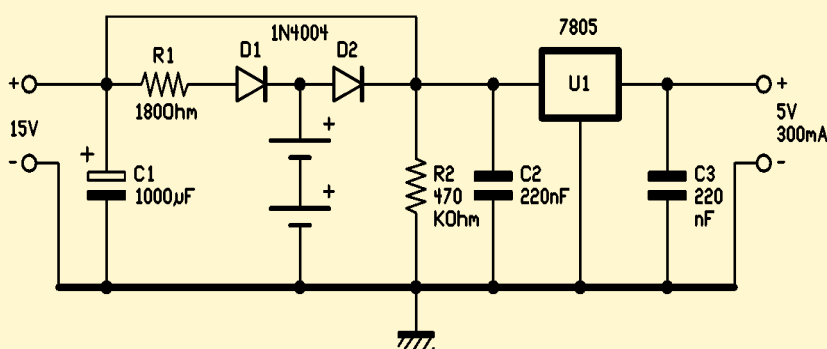
Application Protocol) è stato implementato per consentire l'accesso alla Rete da parte dei telefoni cellulari, ed è quindi fatto su misura per sfogliare pagine web specifiche; ciò perché un radiomobile non ha tutti i comandi di cui dispone un computer, e tantomeno dispone di uno schermo di buona qualità, sebbene tutti i terminali idonei a lavorare con il WAP hanno un display LCD rigorosamente grafico. Il modello WAP è analogo a quello HTTP usato normalmente per accedere ad Internet, tuttavia prevede più stadi ed una specifica rete: ciò significa che per esso esistono pagine dedicate, che non sono, ovviamente, le stesse di quelle tradizionali; i gestori dei più importanti siti si stanno

attrezzando a riguardo, per creare anche pagine consultabili via WAP. La struttura di questo protocollo prevede come primo stadio il WAE (Wireless Application Environment) cioè l'ambiente di lavoro che si usa nei cellulari, l'interfaccia utente, il quale consta a sua volta di uno speciale linguaggio detto WML (Wireless Markup Language) una sorta di HTML stringato, del WML Script (un linguaggio tipo il Java Script) e della WTA (Wireless Telephone Application); quest'ultima è l'interfaccia che consente di sfogliare le pagine Internet utilizzando esclusivamente le funzioni del cellulare. L'ultimo livello del WAE è quello dei dati, contenente immagini, testi ed altre informazioni utili. Per far girare il WAE il sistema WAP fisso prevede numerosi stadi, più di quelli tipici della Rete cablata, il che è abbastanza ovvio, visto che bisogna passare dal sistema radiomobile: vi accenniamo soltanto, iniziando con il WSP (Wireless Session Layer) equivalente dell'HTTP; seguono il WTP (Wireless Transaction Protocol) corrispondente al TCP, il WTLS (Wireless Transport Layer Security) ed il WDP (Wireless Datagram Protocol) corrispondente dell'UDP della tradizionale Internet.

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.

UN ALIMENTATORE CON BATTERIA TAMPONE



UN ALIMENTATORE “TAMPONATO”

Devo alimentare un apparecchio che richiede 5 volt in continua, e che possa funzionare autonomamente anche in caso di mancanza della tensione di rete; schemi di semplici alimentatori ne ho a decine, ma non ne trovo uno che garantisca l'erogazione di corrente in caso di black-out. So che per risolvere il mio problema occorrerebbe inserire una batteria, ma non saprei in che modo, con quali eventuali componenti in serie o in parallelo...

Giuseppe Martelli - Napoli

Non preoccuparti, perché abbiamo lo schema che fa per te: si tratta di un semplice alimentatore che funziona con l'ausilio di un adattatore da rete che eroghi 15 V in continua; il regolatore integrato 7805 limita a 5 volt la tensione di ingresso, assi-

curando la perfetta regolazione dell'uscita in condizioni normali. La batteria (bastano 10 stilo NiCd o al nichel-metal-idrato da 700 mA/h, o un accumulatore al piombo-gel da 1 A/h...) viene normalmente mantenuta in carica tramite il diodo D1 e la resistenza R1, ed in caso di black-out fornisce i suoi 12 V tramite il D2, garantendo comunque i 5 volt stabilizzati all'uscita del regolatore. D1 impedisce che l'accumulatore si scarichi sull'alimentatore principale quando questo, mancando la rete, non eroga i suoi 15 V.

MISURARE LA LUCE

Mi piacerebbe sapere come si fa a misurare la luce, cioè ad esprimere con certezza il grado di illuminazione di una lampada o di una superficie riflettente esposta al sole. So che esiste un'unità di misura chiamata lux, ma non ho alcuna idea di cosa significa in pratica e di come poterla misurare. In parole povere, a cosa corrispondono 10 lux, e 100, e 1000?

Massimiliano Rovetti - Como

Convertire un valore in lux in una corrispondente situazione pratica non è molto semplice, infatti si tratta di applicare una grandezza fisica

ad una realtà piuttosto soggettiva. Esistono comunque strumenti molto affidabili (anche se non proprio per tutte le tasche!), detti luxmetri, capaci di rilevare in ogni condizione l'esatta intensità luminosa.

Per darti un'idea, possiamo dirti che 1 lux corrisponde alla luminosità che c'è al crepuscolo, mentre 15 lux sono l'illuminazione di una strada urbana la sera; un locale ben illuminato (es. un ufficio) raggiunge 500 lux, mentre in una giornata estiva con il sole che splende alto nel cielo si possono misurare da 50000 a 100000 lux!

Qui di seguito pubblichiamo una semplice tabella con ulteriori esempi di paragone che ti possono aiutare a capire come viene misurata l'intensità luminosa.

LUX	DESCRIZIONE
10.000 - 100.000	Giornata estiva di sole
1.000 - 10.000	Cielo variabile
500	Ufficio ben illuminato
300	Minima illuminazione per leggere
15	Strada ben illuminata
5	Illuminazione a bordo strada
1	Illuminazione minima luci di emergenza
0,5	Crepuscolo
0,1/0,2	Luna piena con cielo limpido
0,02	Mezza luna
0,001	Cielo molto stellato senza luna e senza nuvole
0,0001	Cielo stellato con poche stelle

Per potenziamento staff redazionale cerchiamo REDATTORE TECNICO ottima conoscenza elettronica analogica e digitale, software di impaginazione e fotoritocco. Sede di lavoro nord Milano. Inviare curriculum vitae a: redazione@elettronica.in.it

Telecomandi ad infrarossi

Utili in mille occasioni! I nostri kit per il controllo remoto ad infrarossi sono tutti compatibili tra loro, esenti da interferenze, facili da usare e programmare, con portata di oltre 10÷15 metri.

MK161 - RICEVITORE IR A 2 CANALI

Compatto ricevitore ad infrarossi in **scatola di montaggio** a due canali con uscite a relè. Portata massima 10÷15 metri, indicazione dello stato delle uscite mediante led, funzionamento ad impulso o bistabile, autoapprendimento del codice dal trasmettitore, memorizzazione di tutte le impostazioni in EEPROM. Compatibile con MK162, K8049, K8051 e VM121.

CARATTERISTICHE TECNICHE:

- alimentazione: 12 VDC;
- assorbimento: 75 mA max;
- dimensioni: 45 x 50 x 15 mm.

K8051 - TRASMETTITORE IR A 15 CANALI

Particolare trasmettitore IR a 15 canali con due soli tasti di controllo. Adatto a funzionare con i ricevitori MK161, MK164, K8050 e VM122. Possibilità di scegliere tra 3 differenti ID in modo da poter utilizzare più trasmettitori nello stesso ambiente. Grazie alla barra di led in dotazione, è possibile selezionare il canale corretto anche al buio completo. Disponibile in **scatola di montaggio**.

CARATTERISTICHE TECNICHE:

- selezione del canale tramite un singolo tasto;
- codice compatibile con MK161, MK164, K8050, VM122;
- distanza di funzionamento: fino a 20m;
- alimentazione: 2 batterie da 1,5V AAA (non incluse);
- dimensioni: 160 x 27 x 23 mm.

K8050 RICEVITORE IR A 15 CANALI

Ricevitore gestito da microcontrollore compatibile con i trasmettitori MK162, K8049, K8051 e VM121. Uscite open-collector max. 50V/50mA, led di uscita per ciascun canale, possibilità di utilizzare più sensori IR, portata superiore a 20 metri. Disponibile sia in **scatola di montaggio (K8050 - Euro 27,00)** che già **montato e collaudato (VM122 - Euro 45,00)**.

CARATTERISTICHE TECNICHE:

- alimentazione: 8 ~ 14VDC o AC (150mA);
- assorbimento: 10 mA min, 150 mA max.

Anche VIA RADIO...



VM109 Euro 59,00
(set montato e collaudato)



MK161 Euro 17,00

K8049 TRASMETTITORE IR A 15 CANALI

Trasmettitore ad infrarossi a 15CH in **scatola di montaggio** completo di elegante contenitore. Compatibile con i kit MK161, MK164, K8050 e VM122. La presenza di 3 differenti indirizzi consente di utilizzare più sistemi all'interno dello stesso locale. Disponibile anche già **montato (VM121 - Euro 54,00)**.

CARATTERISTICHE TECNICHE:

- Alimentazione: 2 x 1,5 VDC (2 batterie tipo AAA); Tastiera a membrana; Led di trasmissione.



K8050 Euro 27,00



K8051 Euro 21,00

VM109 - TRASMETTITORE + RICEVITORE 2 CANALI CON CODIFICA ROLLING CODE

Sistema di controllo via radio a 2 canali composto da un compatto trasmettitore radio con codifica rolling code e da un ricevitore a due canali completo di contenitore. Al sistema è possibile abbinare altri trasmettitori (cod. 8220-VM108, Euro 19,50 cad.). Il set viene fornito già **montato e collaudato**. Lo spezzone di filo presente all'interno dell'RX funge da antenna garantendo una portata di circa 30 metri.

CARATTERISTICHE TECNICHE:

- Ricevitore:** Tensione di alimentazione: da 9 a 12V AC o DC / 100mA max.; Portata contatti relè di uscita: 3A; Frequenza di lavoro: 433,92 MHz; Possibilità di impostare le uscite in modalità bistabile o monostabile con temporizzazione di 0,5s, 5s, 30s, 1min, 5min, 15min, 30min e 60min; Portata: circa 30 metri; Antenna: interna o esterna; Dimensioni: 100 x 82mm.
- Trasmettitore:** Alimentazione: batteria 12 V tipo V23GA, GP23GA (compresa); Canali: 2; Frequenza di lavoro: 433,92 MHz; Codifica: 32 bit rolling-code; Dimensioni: 63 x 40 x 16 mm.

MK162 - TRASMETTITORE IR A 2 CANALI

Compatto trasmettitore a due canali compatibile con i ricevitori MK161, MK164, K8050 e VM122. I due potenti led IR garantiscono una portata di circa 15 metri; possibilità di utilizzare più trasmettitori nello stesso ambiente. Facilmente configurabile senza l'impiego di dip-switch. Completo di led rosso di trasmissione e di contenitore con portachiavi. Disponibile in **scatola di montaggio**.

CARATTERISTICHE TECNICHE:

- alimentazione: 12 VDC (batteria tipo VG23GA, non inclusa);
- dimensioni: 60 x 40 x 14 mm.



MK162 Euro 14,00

MK164 - CONTROLLO VOLUME CON IR

Apparecchiatura ricevente ad infrarossi completa di contenitore e prese di ingresso/uscita in grado di regolare il volume di qualsiasi apparecchiatura audio. Agisce sul segnale di linea (in stereo) e presenta una escursione di ben 72 dB. Compatibile con i trasmettitori MK162, K8049, K8051 e VM121. Completo di contenitore, mini-jack da 3,5 mm, plug di alimentazione. Disponibile in **scatola di montaggio**.

CARATTERISTICHE TECNICHE:

- livello di ingresso/uscita: 2 Vrms max;
- attenuazione: da 0 a -72 dB;
- mute: funzione mute con auto fade-in;
- regolazioni: volume up, volume down, mute;
- alimentazione: 9-12 VDC/100 mA;
- dimensioni: 80 x 55 x 3 mm.



MK164 Euro 26,00

K8049 Euro 38,00



Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.

IR38DM RICEVITORE IR INTEGRATO

Sensibilissimo sensore IR integrato funzionante a 38 kHz con amplificatore e squadratore incorporato. Tre soli terminali, alimentazione a 5 V.



IR38DM Euro 2,50

Disponibili presso i migliori negozi di elettronica o nel nostro punto vendita di Gallarate (VA).
Caratteristiche tecniche e vendita on-line: www.futuranet.it.
Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331/799775 - Fax 0331/778112



**FUTURA
ELETTRONICA**

Analizzatore biometrico: il radiocomando

di Carlo Vignati

Prima parte.



La biometria, scienza relativamente nuova, ha aperto nuovi orizzonti nel campo della sicurezza e dell'automazione delle procedure di identificazione, consentendo la realizzazione di numerose applicazioni prima impensabili. C'è oltretutto da ritenere che in breve tempo si arriverà a sostituire svariati degli attuali sistemi di controllo accessi con apparati basati su un sensore biometrico, cioè un dispositivo capace di identificare un preciso particolare di una persona, riconoscendola proprio da esso. La prova evidente di ciò è il progetto che iniziamo a descrivere in questo articolo,

che sostanzialmente è un'unità intelligente di acquisizione e confronto di impronte digitali, composta da tre dispositivi distinti: il cuore è l'unità centrale di elaborazione, una scheda basata su un microcontrollore, capace di leggere i dati rilevati dal sensore biometrico; un pannello di comando realizzato sotto forma di radiocomando a tastiera a disposizione, ad esempio, dell'operatore della sicurezza, del custode o del guardiano di un luogo ad accesso protetto; un PC (opzionale) con il software di memorizzazione delle varie operazioni svolte dall'unità centrale. Dunque, un sistema profes-

sionale che può servire ad aprire delle porte elettriche alle persone riconosciute, ma anche solo ad identificare chi entra in un locale, o a dare via libera ad alcuni servizi per i quali sono previste chiavi d'accesso. In questa prima parte proponiamo e descriviamo l'unità remota di gestione del sistema, cioè la tastiera con la quale un operatore può comandare l'acquisizione dell'impronta della persona che tocca il sensore in quel momento, verifi-

**Iniziamo la
presentazione di
un sistema di
identificazione
personale basato sul
riconoscimento delle
impronte digitali,
partendo dalla tastiera
per il controllo a
distanza di tutte le
funzioni. L'insieme
permette di acquisire e
confrontare le impronte
delle persone che
toccano il sensore posto
sull'unità base.**



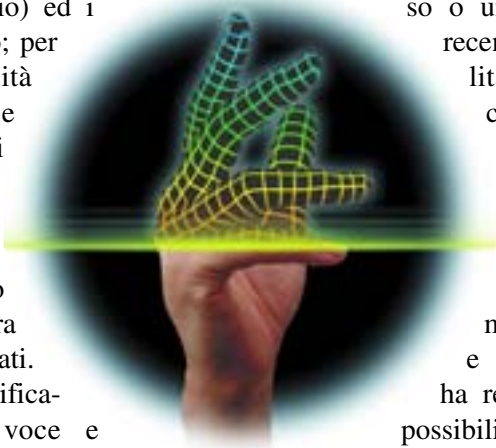
care che corrisponda a quella del soggetto, o introdurre il codice identificativo assegnato alla persona stessa (purché riconosciuta di presenza) se per qualsiasi motivo la sua impronta non viene riconosciuta (es. avaria del sensore) o l'individuo sia impossibilitato a porre il proprio dito sulla finestra del sensore. In questa evenienza, se il guardiano del luogo lo conosce perso-

nalmente può farlo passare, inviando al sistema centrale (mediante la tastiera periferica) il suo codice identificativo, ovvero il numero con il quale la sua impronta è stata memorizzata a suo tempo. Prima di entrare nel vivo dell'argomento, rispolveriamo brevemente il discorso sulla biometria, con particolare riferimento all'identificazione delle impronte digitali rammentando che

in questo campo si sono fatti passi da gigante, anche perché la loro analisi dà risultati praticamente certi: la struttura dei polpastrelli di un dito resta sempre quella col passare degli anni. Le impronte sono sempre state il metodo più usato per rilevare la presenza o il passaggio di una persona e per identificarla con certezza (si pensi alle indagini di Polizia). Proprio per le impronte

INTRODUZIONE ALLA BIOMETRIA

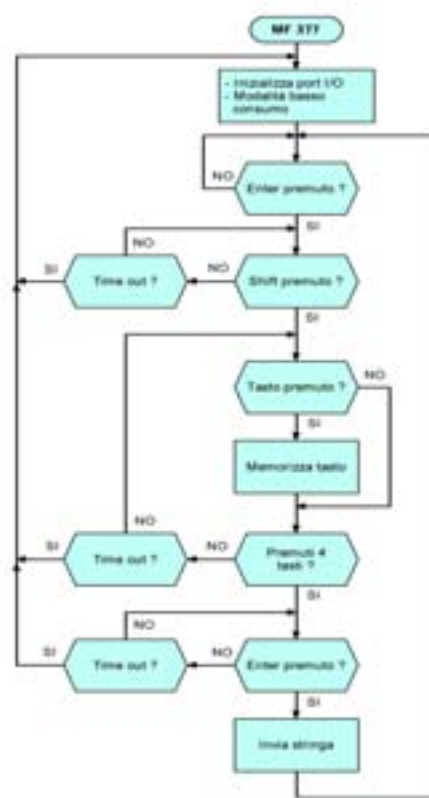
Un interessante ramo della scienza delle misure è la biometria, una disciplina che si occupa di misurare e confrontare i parametri caratteristici di un individuo. Quelli solitamente presi in considerazione sono quattro: la voce, le impronte digitali, la conformazione dell'iride (la parte colorata dell'occhio) ed i tratti del volto; per la complessità dell'analisi e degli apparati richiesti per effettuarla, gli ultimi due parametri sono per ora ancora poco considerati. Invece l'identificazione della voce e delle impronte digitali trovano ormai largo impiego. Nel riconoscimento della voce si sono specializzati diversi costruttori, e noi stessi abbiamo proposto progetti destinati a tale applicazione. Attualmente riveste però un ruolo rilevante l'identificazione delle impronte digitali, perché si tratta del parametro di origine più antica, preso in considerazione ancora prima che esistessero computer e sensori di sorta. Un po' tutti



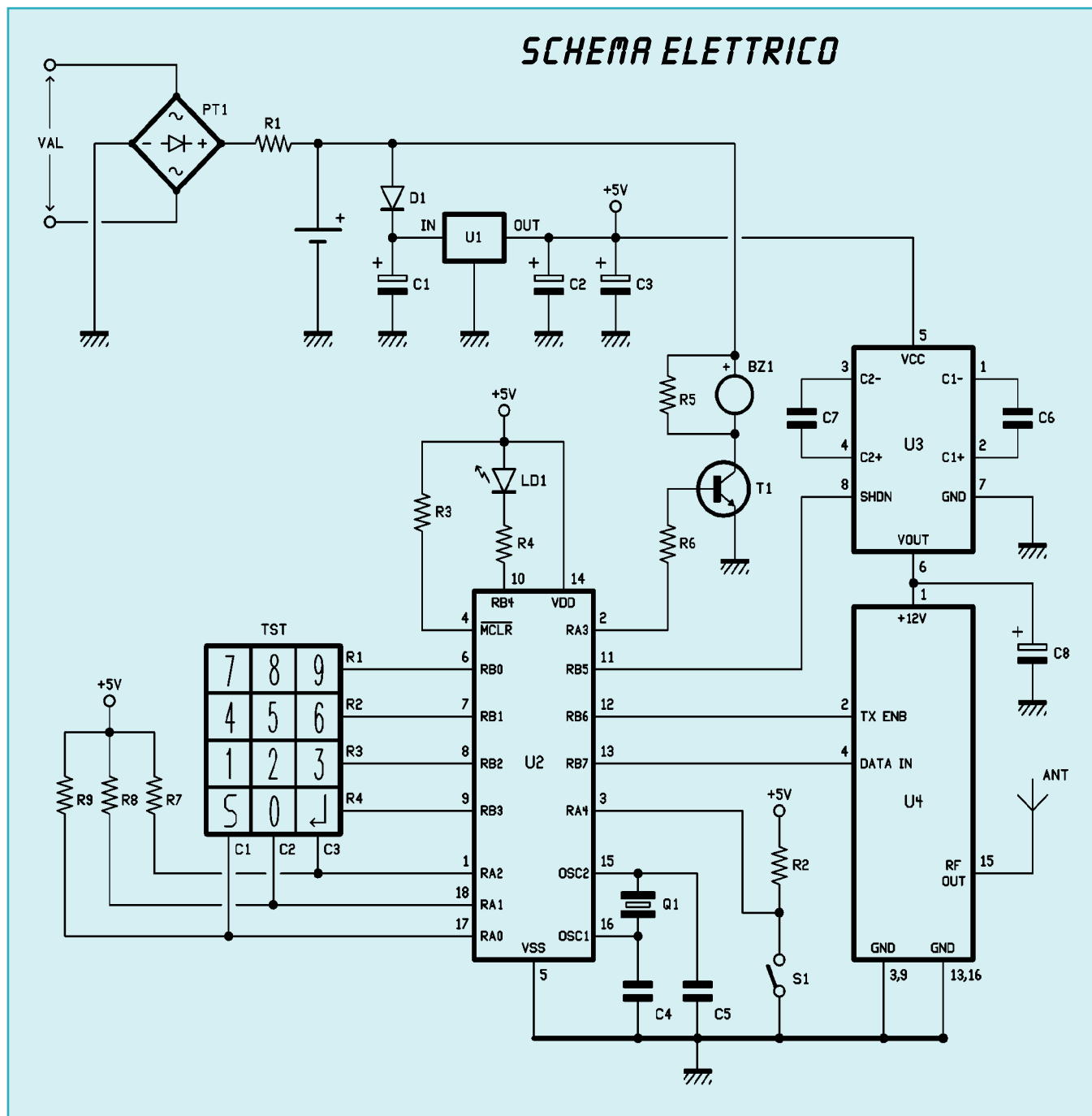
sapete (dai libri gialli e dai film in TV...) che le impronte digitali, lasciate dal grasso che ricopre i polpastrelli delle dita sugli oggetti che tocchiamo, servono nelle indagini giudiziarie, e valgono come prova della presenza di una persona in un luogo dove si è consumato un evento criminoso o un illecito. La recente disponibilità di sensori capaci di leggere le impronte digitali, e di interfacce adatte a memorizzarle e confrontarle, ha reso e renderà possibili applicazioni un tempo impensabili, orientate sostanzialmente all'identificazione delle persone, non solo in sede giudiziaria ma anche e soprattutto per sostituire i tradizionali sistemi d'accesso (badge, trasponder, chipcard) nei servizi dove è richiesta una maggiore sicurezza: operazioni bancarie e prelievo di denaro contante, accesso a prestazioni sanitarie, accesso nelle abitazioni o in particolari locali.

digitali, da qualche anno sono disponibili in commercio sensori ed interfacce che provvedono all'acquisizione dell'immagine mediante la tecnica dello scanner a laser, a led, ma anche basati su dispositivi a variazione di capacità (riconoscitori allo stato solido basati su superfici sensibili a matrice capacitiva). Come accennato, quello che proponiamo è un completo impianto per il riconoscimento delle impronte digitali, utilizzabile per aprire

accessi controllati e dare o memorizzare segnalazioni di identificazione. Di esso fanno parte un'unità di elaborazione ed un sensore di impronte (scanner a led) che analizzeremo nel prossimo fascicolo di *Elettronica In*, e una tastiera di telecomando oggetto invece di questo articolo. Nello specifico, questa tastiera serve per far svolgere all'unità base tre principali funzioni: 1) aggiungere l'impronta digitale della persona



che in quel momento tocca la superficie del sensore, alla lista di quelle disponibili in memoria; 2) rimuovere la predetta impronta dalla lista, ad esempio quando una persona non deve più accedere ad un locale protetto, o semplicemente quando, uscita la stessa, non vi siano più motivi per trattenere le sue informazioni biometriche; 3) consentire il passaggio di un individuo di cui è nota l'identità anche quando il lettore sia danneggiato



oppure il soggetto è impossibilitato ad appoggiare il dito sulla superficie del sensore stesso.

Nel sistema, le azioni sull'unità centrale avvengono mediante un collegamento via radio unidirezionale, realizzato in UHF alla frequenza di 433,92 MHz, il che permette di collocare la tastiera e la centrale stessa ad una distanza massima di una decina di metri l'una dall'altra. Ad esempio, la tastiera di controllo può stare nel locale del

guardiano, mentre il sensore e l'unità di elaborazione possono venire collocati sulla porta di ingresso, o davanti al tornello di accesso della ditta, o del luogo da sorvegliare. La completa autonomia del telecomando, che può funzionare con la batteria ricaricabile di cui è provvisto, permette anche, in taluni casi, di portarlo con sé nelle immediate vicinanze del passaggio, del luogo dove è situato il lettore di impronte digitali, quando serva presenziare

alle operazioni di acquisizione,
confronto o rimozione.

LO SCHEMA DELLA TASTIERA

Studiamo ora come è fatta e come funziona la periferica, riferendoci al suo schema elettrico, illustrato per intero in questa pagina. Il circuito è relativamente semplice, e d'altra parte non può essere diversamente perché l'intera gestione è

LE FUNZIONI DELLA TASTIERA

Con il comando a distanza presentato in questa prima puntata è possibile far eseguire all'unità centrale tre distinte operazioni, che sono l'acquisizione dell'impronta del dito appoggiato al sensore, la cancellazione della stessa impronta dalla memoria di sistema, e l'abilitazione, ovvero il via libera di una persona della quale si conoscono l'identità ed il numero identificativo, quando non sia possibile provvedere al confronto della sua impronta. La struttura delle funzioni prevede che ciascuna venga definita da un tasto funzione, che sia riferita ad un numero e confermata con ENTER. In particolare:

- **ACQUISIZIONE** = è la fase con la quale un'impronta rilevata dal sensore dell'unità centrale viene scritta nella memoria di sistema; per avviarla occorre rispettare la solita sequenza, premendo come tasto funzione l'F1 (ADD). Occorre ovviamente specificare il numero (di 4 cifre) con il quale identificare tale impronta. Notate che l'identificativo serve per compiere ogni altra operazione su quell'impronta, quale ad esempio la rimozione (REMOVE) dalla memoria; consente inoltre di registrare il passaggio di una persona riconosciuta dall'operatore, quando per qualsiasi motivo non sia possibile rilevarne l'impronta.

La sintassi è la seguente: **SHIFT + F1 + ID + ENTER**.

- **CANCELLAZIONE** = con questa funzione è possibile cancellare l'impronta indicata dal relativo numero di identificazione; la funzione REMOVE è associata al tasto F2, mentre il numero di ID è quello della posizione nella quale l'impronta digitale è stata memorizzata.

La sintassi è la seguente: **SHIFT + F2 + ID + ENTER**.

- **PASSAGGIO** = è l'opzione che permette di registrare il passaggio di una persona, ovvero di darle il via libera (PASS) anche se il sensore (per un'avaria o altro) non ne riconosce le impronte digitali. In questo caso il custode o guardiano del luogo protetto dal controllo accessi digita il numero identificativo usato per memorizzare l'impronta di quella persona.

La sintassi è la seguente: **SHIFT + F3 + ID + ENTER**.

affidata al microcontrollore U2; anzi, tutto il dispositivo si riduce sostanzialmente al micro, ad una tastiera a matrice e ad un trasmettitore radio. Il resto fa da contorno, nel senso che l'integrato U3 è un semplice elevatore di tensione che permette di ricavare i 12 volt necessari ad ottenere una discreta potenza dal modulo trasmettitore U4.

Il blocco più importante è chiaramente U2, un PIC16F84 programmato per leggere la tastiera a matrice, decifrare il rispettivo comando, quindi trasmettere verso la centrale il codice contenente il comando che quest'ultima deve eseguire. Inoltre, il PIC produce delle segnalazioni acustiche per aiutare l'utente nella digitazione dei codici e dei comandi. Dopo l'accensione ed il reset iniziale, il microcontrollore inizializza gli I/O, impostando le linee

RA3, RB4, RB5, RB6, RB7, come uscite, mentre RA4 viene settato come ingresso; RA0, RA1 ed RA2



sono invece input con resistenze di pull-up, mentre RB0, RB1, RB2 ed RB3 sono settati come uscite. Per la lettura della tastiera è implementata una routine che prevede la ciclica attivazione di tutte le linee RB0, RB1, RB2, RB3 in sequenza, e l'a-

nalisi dei livelli logici su RA0, RA1, RA2: se un tasto viene premuto, una di queste ultime porte riceve lo zero logico. Ad esempio, se nel momento in cui RB1 (riga 2) è posto a livello basso, il microcontrollore legge lo stesso stato logico sul pin 18 (colonna centrale) vuol dire che è stato premuto il tasto all'incrocio tra la riga 2 e la colonna 2, quindi il tasto 5.

Con il piedino 10 viene comandato il diodo luminoso LD1, mentre con il 2 è attivato il cicalino BZ1, mediante il transistor T1. RB6 ed RB7 si occupano invece di gestire il modulo SMD trasmettente: nello specifico, badate che il primo controlla il pin di attivazione dell'ibrido. Per capire il motivo di ciò dovette considerare che U4 è normalmente in standby, ed assorbe praticamente nulla. Quando deve tra-

PIANO DI CABLAGGIO

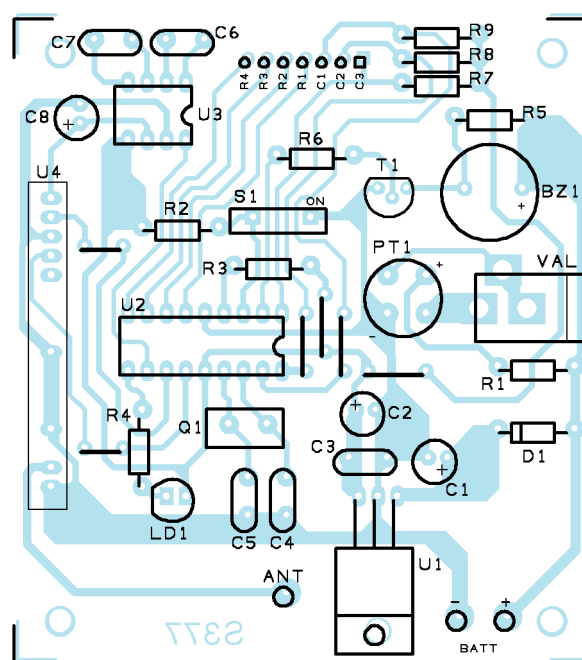
COMPONENTI

R1: 150 Ohm
R2: 10 KOhm
R3: 4,7 KOhm
R4: 470 Ohm
R5: 1KOhm
R6: 4,7 KOhm
R7: 10 KOhm
R8: 10 KOhm
R9: 10 KOhm
C1: 220 μ F 25VL
 elettrolitico
C2: 100 μ F 25VL
 elettrolitico
C3: 100 nF multistrato
C4: 22 pF ceramico
C5: 22 pF ceramico
C6: 220 nF poliestere
 passo 5mm
C7: 220 nF poliestere
 passo 5mm
C8: 4,7 μ F 16VL
 elettrolitico

U1: 7805 regolatore
U2: PIC16F84A
 (MF377)
U3: MAX662
U4: TXDFM
Q1: 4 Mhz quarzo
T1: BC547B
 transistor
LD1: LED
 rosso 5mm
BZ1: buzzer c.s.
 senza
 elettronica
PT1: ponte 1A
D1: 1N4002
S1: dip switch

Varie:

- zoccolo 4 + 4 pin;
- zoccolo 9 + 9 pin;
- strip 7 poli;
- plug da c.s.
di alimentazione;
- vite 3MA;



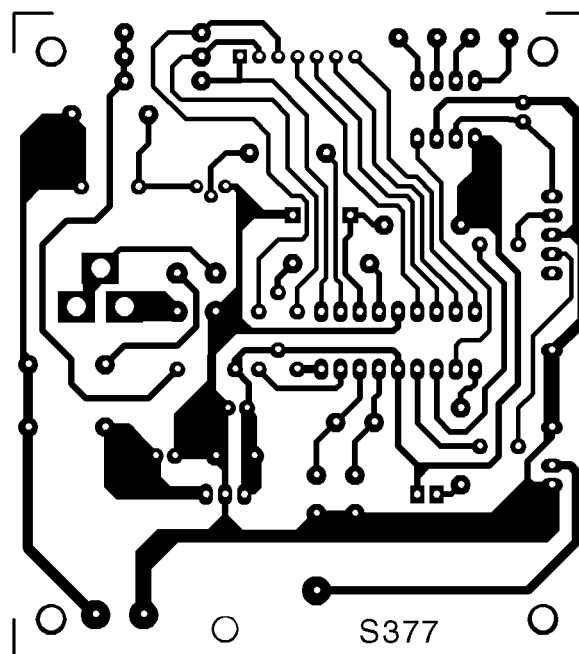
- dado 3MA;
- contenitore Teko
mod. 880 BSW;
- clips batteria 9V;

- tastiera membrana
a matrice di 12 tasti;
- stampato
codice S377.

smettere dei dati, forzando il piedino 2 a livello alto si accende il suo oscillatore: solo a questo punto, è

possibile modulare l'ingresso DATA IN (pin 4) ed inviare il segnale nell'etere. L'alimentazione

dell'intero dispositivo è ottenuta mediante una batteria in tampone (che permette di utilizzare il teleco-



mando in ogni luogo) mantenuta in carica con un alimentatore esterno connesso ai punti Val: il ponte raddrizzatore permette di applicare indifferentemente una tensione continua di 15÷18 Vcc o una alternata di 12÷15 Veff. Nel caso della continua, offre l'innegabile vantaggio di poter applicare l'alimentazione senza alcun riguardo per la polarità. La differenza di potenziale ai capi della batteria (sempre presente, anche quando si stacca il telecomando per portarlo in giro...) alimenta direttamente il cicalino BZ1, mentre il regolatore U1 ricava i 5 volt stabilizzati che servono a far funzionare correttamente il microcontrollore. Con i 5 V ricavati dal 7805 funziona anche il trasmettitore ibrido U4, solo che in realtà quest'ultimo riceve 12 V. Come ciò venga fatto, è presto detto: il suo piedino 1 è servito da una differenza di potenziale ricavata da un circuito integrato elevatore di tensione, che sfrutta una struttura a carica di capacità per elevare i 5 volt fino a raggiungere 12 V, potenziale che provvede oltretutto a regolare nelle diverse condizioni di carico. Il componente è della Maxim, e si chiama MAX662A, e funziona con l'ausilio di due soli condensatori esterni, che nello schema elettrico sono siglati C6 e C7.

Del chip va notato un dettaglio: quando è alimentato può restare in standby, senza erogare alcunché in uscita; inizia a generare i 12 volt solamente quando il suo piedino 8 (SHDN) viene posto a zero logico.

LE FUNZIONI DI CONTROLLO

E passiamo dunque ad esaminare le funzioni accessibili tramite la tastiera, premettendo che trascorso un certo periodo di inattività, il sottosistema va a riposo, e tutti i tasti ad eccezione di uno sono inattivi. Per rimettere in esercizio la tastiera

remota occorre premere ENTER (invio) per almeno 3 secondi: la conferma dell'avvenuto "risveglio" viene data con due brevi note acustiche emesse in sequenza dal cicalino. Da questo momento l'unità è operativa, e può controllare la centrale per svolgere le possibili operazioni. A riguardo ricordate sempre che il formato di tutti i comandi è il seguente: SHIFT + FUNZIONE + ID + ENTER.

MONTAGGIO E COLLAUDO

Il montaggio del circuito è veramente semplice e alla portata di tutti. Per prima cosa occorre preparare il circuito stampato per fotoincisione fotocopiando la traccia rame riportata in scala 1:1 in queste pagine.

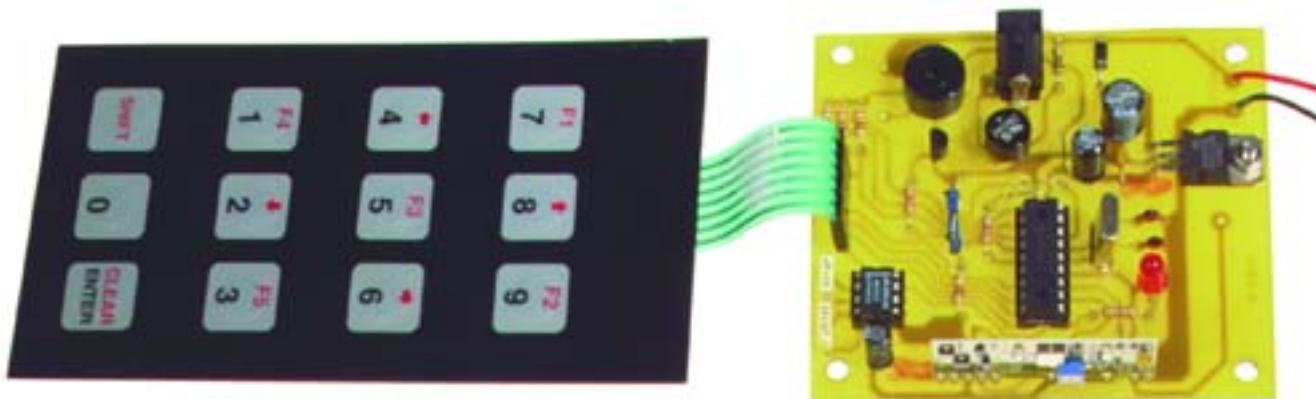
Ora iniziate il montaggio dei componenti a profilo più basso: il diodo D1 rispettandone la polarità, le resistenze, i due zoccoli a 18 ed a 8 pin; proseguite inserendo e saldando il ponte a diodi, il buzzer, il quarzo i vari condensatori rispettando la

polarità di quelli elettrolitici. Il regolatore di tensione va montato coricandolo sulla basetta e fissando il terminale metallico alla stessa con vite e dado da 3MA. Il modulo Aurel entra nel c.s. in un solo verso, ovvero con il lato componenti verso l'esterno della basetta, per cui non si può sbagliare; unica raccomandazione: saldare i terminali evitando di scaldarli eccessivamente.

Per il collegamento verso la tastiera a membrana abbiamo previsto un connettore pin strip maschio a 7 poli da saldare nelle relative piazzole. Per l'alimentazione la basetta dispone di piazzole adatte ad accogliere un plug femmina universale; per la batteria saldate una clip per elementi a 9 volt alle piazzole + e - BAT rispettando la corrispondenza filo rosso al + e nero al -.

A questo punto è possibile inserire i due integrati nei relativi zoccoli. Connettete alla clips una batteria ricaricabile da 9 volt e al plug di alimentazione il connettore di uscita di un alimentatore universale da rete. Verificate che il led emetta dei brevi lampeggi: ciò significa che il





Il circuito è stato appositamente progettato per essere racchiuso all'interno di un contenitore Teko modello 880 che ben si presta per la nostra applicazione; in particolare il contenitore prevede un alloggiamento per batteria a 9 volt e la parte superiore è già dotata di una cava adatta al passaggio del flat cable della tastiera. Il montaggio dell'insieme può quindi essere svolto in pochi semplici passi. Per prima cosa, rimuovete la plastica di copertura posta sul retro della tastiera a membrana e appoggiate quest'ultima al coperchio del contenitore facendo passare il flat cable nella cava. Prendete una clips per batterie a 9 volt, fate passare i terminali dal portabatteria all'interno e saldateli alla basetta rispettando la polarità. Fissate la basetta con 4 viti autofilettanti e inserite il flat nel relativo connettore pin strip come indicato dalla foto.

micro sta "girando" correttamente. Premete e mantenete premuto per circa tre secondi il tasto Enter, il

buzzer deve emettere una breve nota acustica. Provate a digitare una sequenza di comando e controllate

che lo step-up U3 fornisca sul proprio pin 6 una tensione regolata di 12 volt.

TITOLATRICI VIDEO

Due prodotti innovativi che consentono di sovrapporre dei titoli a qualsiasi segnale video.
Il modulo OSD e il GEN-LOCK completo di software di gestione su PC ti consentiranno di personalizzare i tuoi filmati con segni indelebili come la data, l'ora o scritte a piacimento.



Il modulo ON SCREEN DISPLAY (FT328K)
è l'ideale per sovrapporre a qualsiasi sorgente video (telecamera, VCR, ecc.) una scritta fissa (ad esempio: CAMERA SORVEGLIANZA 1).

Il GEN-LOCK (FT329K/KS), invece, grazie all'utilizzo del PERSONAL COMPUTER, permette di inserire scritte scorrevoli, data e ora autoaggiornanti e più frasi posizionate dove meglio si crede sullo schermo. Il GEN-LOCK viene fornito come modulo a se stante (FT329K), la base di collegamento al segnale video ed al PC, il cavo seriale 9 + 9 e il software di gestione operante in Windows 95/98 (FT330K) sono disponibili separatamente.

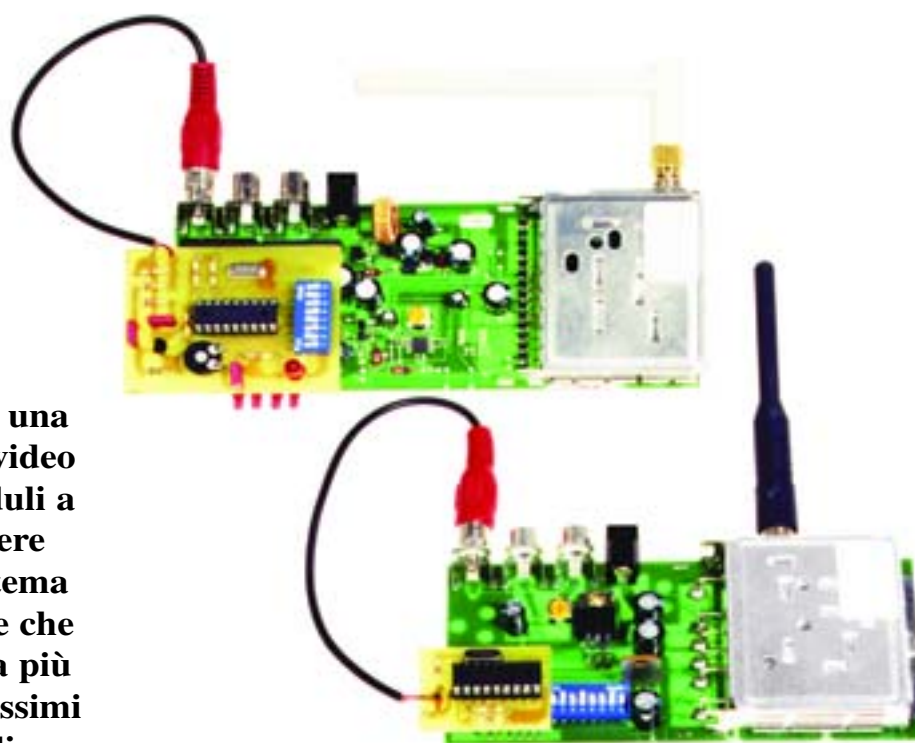


Futura Elettronica - V.le Kennedy, 96 - 20027 Rescaldina (MI) - Tel 0331/576139 - Fax 0331/578200

Scrambler audio/video con frequency hopping

di Arsenio Spadoni

Come impedire che una trasmissione audio/video realizzata con i moduli a 2,4 GHz possa essere intercettata. Un sistema semplice ma efficace che in alcuni casi risulta più affidabile dei costosissimi scrambler digitali.



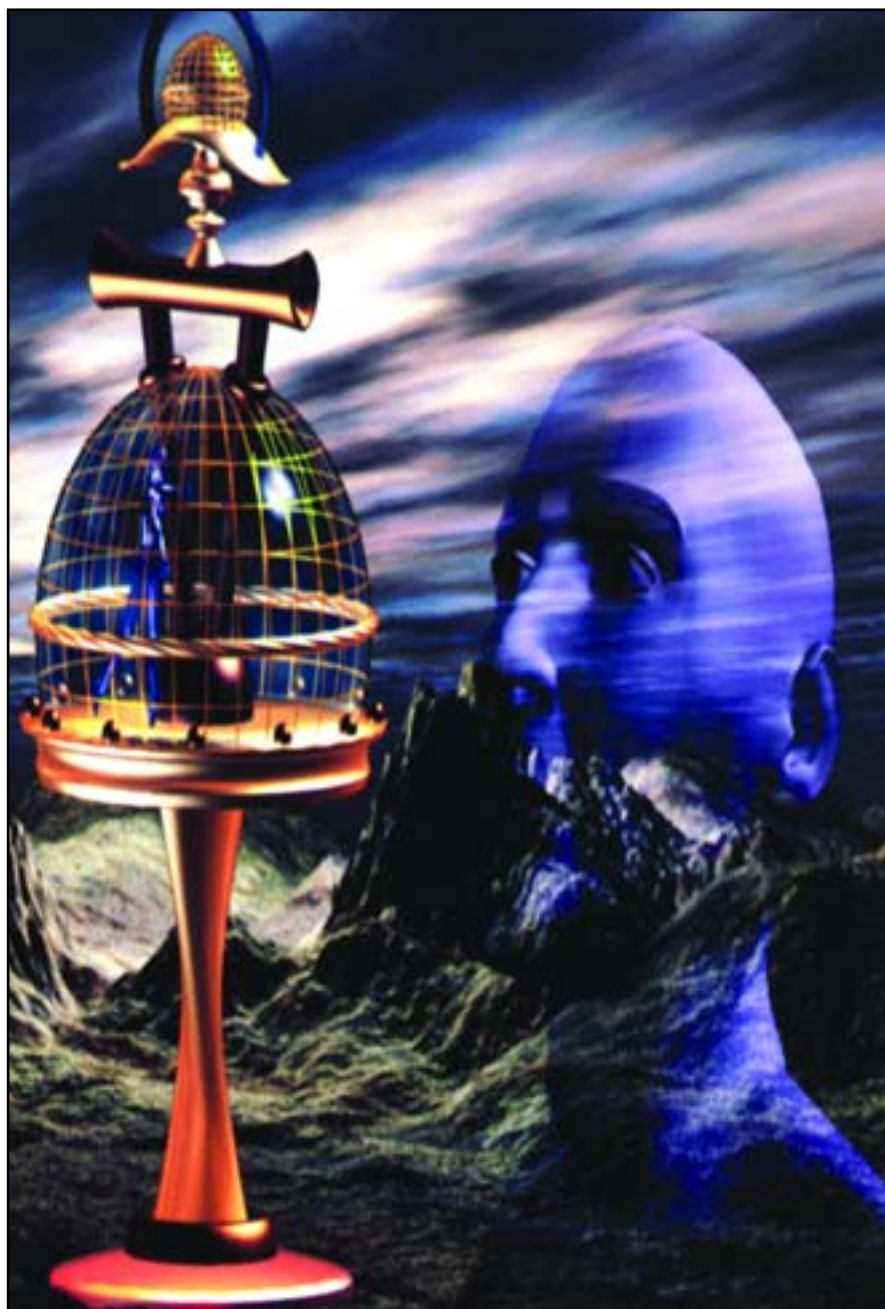
Nei precedenti numeri della rivista, abbiamo proposto la realizzazione di un sistema di trasmissione audio/video a 2,4 GHz con moduli RF programmabili in I²C-bus. Sfruttando questa prerogativa, e dopo aver preso confidenza con il protocollo utilizzato, abbiamo successivamente realizzato e pubblicato alcune interessanti variazioni sul tema presentando uno scanner, un RTX con centinaia di canali ed altri circuiti ancora. Questo mese presentiamo l'ultimo progetto di questa serie, per alcuni aspetti forse il più interessante.

Come specificato nel titolo si tratta di uno scrambler, ovvero di un sistema atto ad impedire che la trasmissione venga intercettata. Per ottenere questo scopo con un segnale video si possono utilizzare vari sistemi: quelli più semplici agiscono sui sincronismi mentre quelli più complessi effettuano una completa digitalizzazione del segnale per poi crittografare i dati trasmessi. Un esempio, nel settore dei *media*, di queste due tecniche sono le trasmissioni televisive a pagamento di Tele+: in quella terrestre (di tipo prettamente analogi-

co) vengono manipolati i sincronismi mentre in quella satellitare (completamente digitale) vengono utilizzati algoritmi molto complessi che garantiscono (almeno in teoria) la visione del segnale solamente a quanti possiedono un idoneo sistema di decodifica. In ogni caso si tratta di apparecchiature molto complesse e costose il cui costo può essere ridotto solamente nel caso di una diffusione di massa (come nel-

CARATTERISTICHE TECNICHE

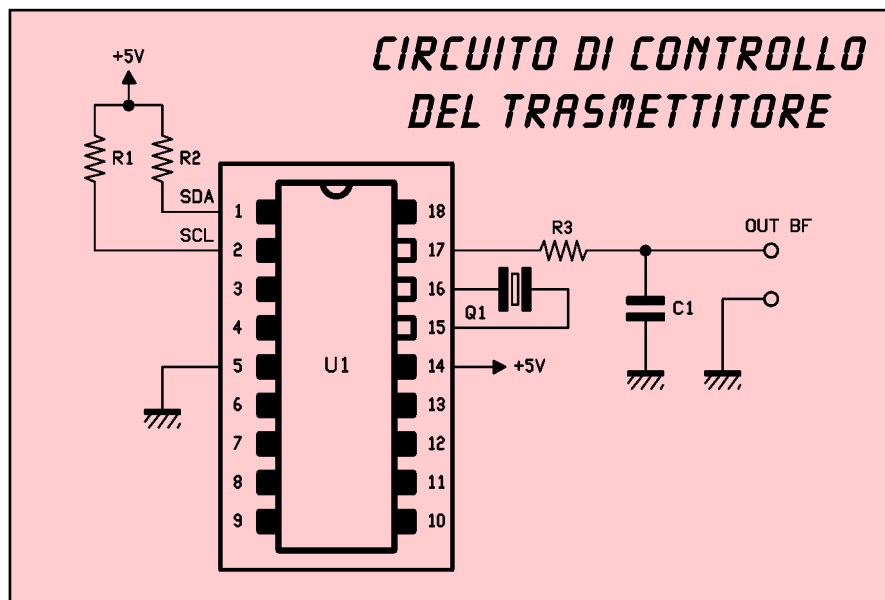
- Frequenza di lavoro: $2,3 \div 2,5$ GHz
- Potenza di uscita: 10 mW
- Ingresso segnale video: 1 Vpp
- Ingresso segnale audio: 1 Vpp
- Scrambler: Frequency Hopping
- Durata ciclo normale: 60 secondi
- Durata ciclo di taratura: 9 secondi
- Permanenza sul canale: 3 secondi
- Canali per ciclo: 20
- Salto minimo: 20 MHz
- Salto massimo: 50 MHz
- Sincronizzazione: con stringa BF
- Tabelle canali: 128
- Alimentazione TX e RX: 12 V
- Assorbimento TX: 150 mA
- Assorbimento RX: 250 mA



l'esempio appena fatto). Infatti, se ci trasferiamo dal settore consumer a quello professionale scopriamo che i più economici sistemi analogici non costano meno di 1÷2 milioni mentre per quelli digitali si parla di decine di milioni. Tuttavia, per evitare che una trasmissione video possa essere intercettata, esistono anche altre tecniche come, ad

esempio, quella denominata Frequency Hopping (salto di frequenza) da noi utilizzata nel nostro scrambler. Come si intuisce dal nome, questa tecnica consiste nel trasmettere in chiaro ma nel cambiare continuamente frequenza di lavoro. In questo modo, quanti cercassero di intercettare l'emissione potrebbero al massimo vedere l'im-

agine per qualche secondo o frazione di secondo. Ovviamente questo sistema è tanto più efficace quanto minore è la permanenza su una delle frequenze di lavoro e quanto più numerose sono le frequenze utilizzate. Rispetto alle altre tecniche, questo sistema presenta alcuni svantaggi (quello appena visto, ovvero la possibilità che la



IL FREQUENCY HOPPING ...IN TRASMISSIONE

Ogni minuto il trasmettitore (controllato dal nostro circuito) effettua venti cambi di frequenza spostandosi da un valore minimo di 2,3 ad un valore massimo di 2,5 GHz. La sequenza dipende dall'impostazione dei dip-switch presenti sia sul TX che sull'RX. All'inizio di ogni ciclo, il micro che controlla il TX genera anche un header di sincronizzazione che modula uno dei due canali audio del nostro sistema.

trasmissione venga intercettata per un brevissimo periodo) ma anche alcuni vantaggi. Tra questi ricordiamo l'impossibilità di effettuare la registrazione su nastro del segnale con lo scopo di decodificarlo in un secondo tempo. I segnali degli altri sistemi che utilizzano per la trasmissione una frequenza fissa possono infatti essere registrati in una prima fase su nastro (senza che venga perso alcun dato) per poi cercare con calma di analizzare e neutralizzare il metodo di codifica utilizzato. Evidentemente ciò non è possibile con i sistemi che cambiano continuamente la frequenza di lavoro. E' proprio questa tecnica, ovvero il Frequency Hopping, che abbiamo utilizzato per realizzare il nostro sistema audio/video a prova

di intercettazione. Questo sistema viene applicato al trasmettitore ed al ricevitore audio/video a 2,4 GHz descritto sul fascicolo di febbraio di quest'anno. Entrambi questi dispositivi utilizzano un microcontrollore che fornisce ai moduli RF le informazioni relative alla frequenza sulla quale posizionarsi; ricordiamo che nella versione standard le possibili frequenze di lavoro sono 4, selezionabili manualmente mediante un dip-switch (nel TX) ed un pulsante (nell'RX). Ebbene, come nelle altre applicazioni, il micro viene tolto ed al suo posto, direttamente sullo zoccolo, viene montato un piccolo circuito con un nuovo micro opportunamente programmato. Tuttavia, prima di occuparci degli aspetti pratici, analizziamo in

dettaglio il principio di funzionamento del nostro sistema nonché i circuiti elettrici delle due espansioni. La cosa più difficile nei sistemi che si basano sul Frequency Hopping è ottenere una perfetta sincronizzazione tra il trasmettitore ed il ricevitore; quest'ultimo infatti si deve spostare sul nuovo canale nello stesso istante in cui anche il trasmettitore cambia frequenza. A parte sapere qual'è il nuovo canale (vedremo tra poco come viene acquisita questa informazione), lo spostamento deve essere anche molto rapido ma non troppo per evitare che il PLL del ricevitore "sganci", con conseguente oscuramento del video ed un fastidioso "toc" nell'altoparlante ad ogni cambio di canale. Per ottenere i migliori risultati, il salto di frequenza deve essere di almeno 20 MHz ma non deve superare i 50 MHz. La fase di passaggio da un canale all'altro non è immediata; in altre parole il micro non invia al modulo RF tramite I²C-bus l'ordine di spostarsi immediatamente sulla nuova frequenza perché così facendo il PLL sgancerebbe sicuramente per un breve istante. Lo spostamento viene fatto a piccoli passi di circa 500 KHz alla volta; tuttavia, essendo i dati inviati ad una velocità elevatissima, questo

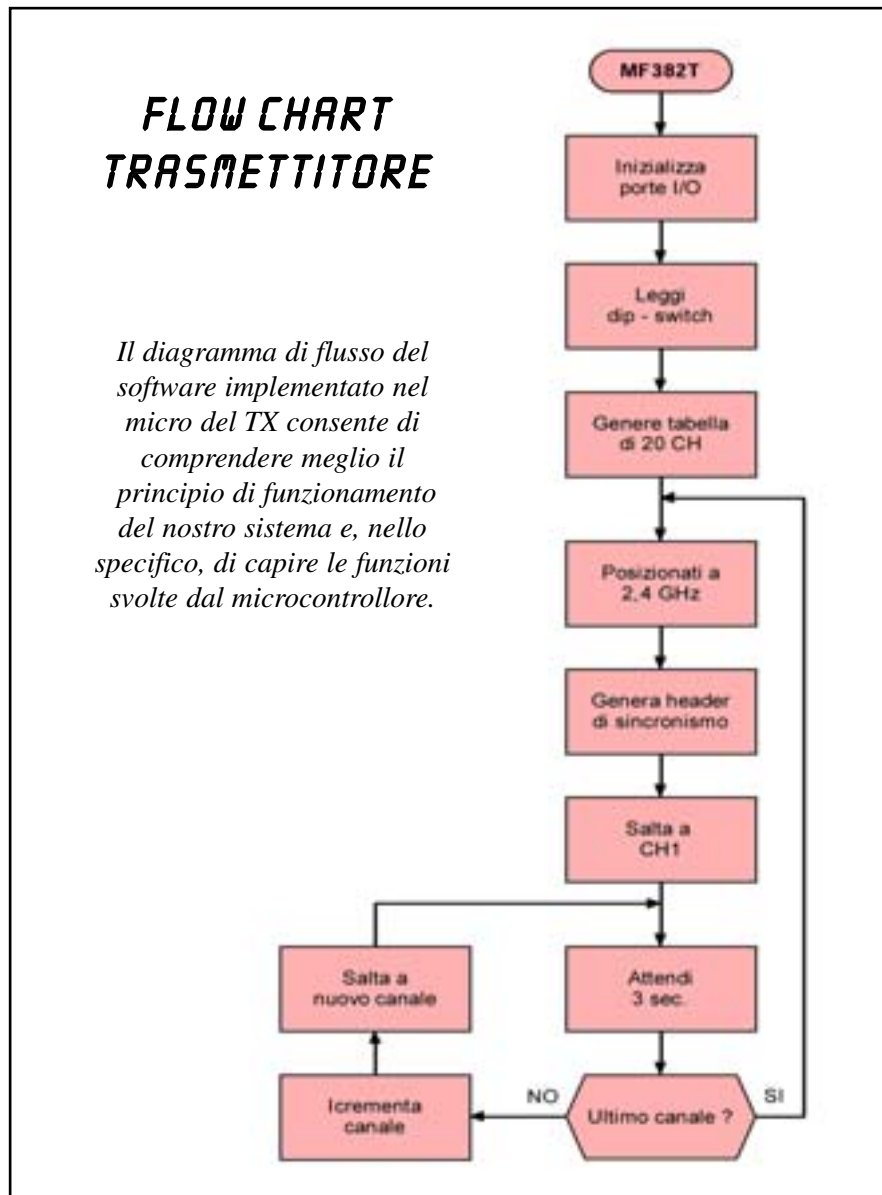
Un'immagine del trasmettitore con la relativa piastra di controllo fissato allo zoccolo del microcontrollore originario. Si noti il collegamento con uno dei due ingressi audio attraverso il quale viene irradiata la stringa di sincronizzazione.



...E IN RICEZIONE

Questa stringa consente al ricevitore di effettuare i salti di frequenza nello stesso momento in cui anche il TX cambia canale spostandosi dal vecchio al nuovo canale (identificato dall'impostazione dei dip-switch). Al termine di ciascun ciclo il sistema si risincronizza compensando eventuali piccole differenze. In questo modo, in ricezione non si nota alcun disturbo né sul segnale audio né su quello video.

passaggio da un canale all'altro, avviene in poche decine di millisecondi. Questa rapidissima *sweep-pata* effettuata contemporaneamente da TX e RX consente di ottenere un cambio del canale di lavoro senza alcun effetto sulla qualità del segnale sia video che audio. La rapidità dello sweep rende necessario l'impiego di un micro molto veloce: non a caso in entrambi i circuiti di controllo viene utilizzato un PIC16F84 con clock di 20 MHz. Ma torniamo al funzionamento. Inizialmente il trasmettitore si posiziona sulla frequenza di 2400 MHz precisi, vi staziona per 2 secondi circa e quindi invia, utilizzando uno dei due canali audio opportunamente interfacciato, una sequenza di dati i quali contengono un header di



sincronizzazione. A questo punto hanno inizio i salti di canale che sono 20, con persistenza sul canale di circa 3 secondi per un periodo

totale di 1 minuto, al termine del quale TX e RX si ritrovano sulla frequenza di 2400 MHz dalla quale, con un nuovo impulso di sincroniz-

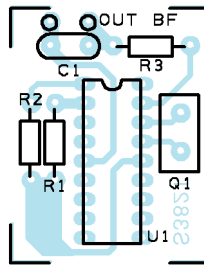
PIANO DI MONTAGGIO TRASMETTITORE

COMPONENTI

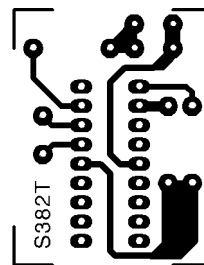
R1÷R3: 10 KOhm
C1: 27 pF ceramico
U1: PIC16F84A-20
 programmato (MF382T)
Q1: quarzo 20 MHz

Varie:

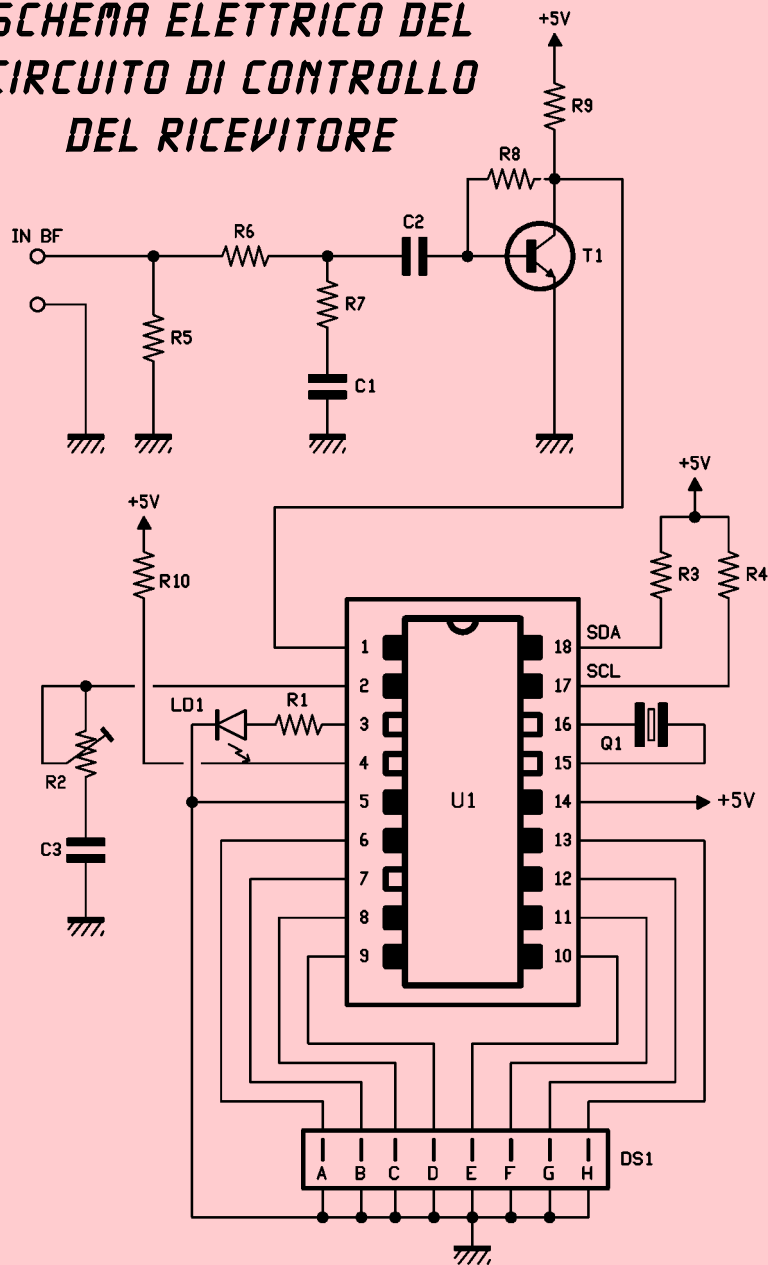
- zoccolo 9 + 9 wire wrap;
- stampato cod. S382T.



TRACCIA RAME TX



SCHEMA ELETTRICO DEL CIRCUITO DI CONTROLLO DEL RICEVITORE



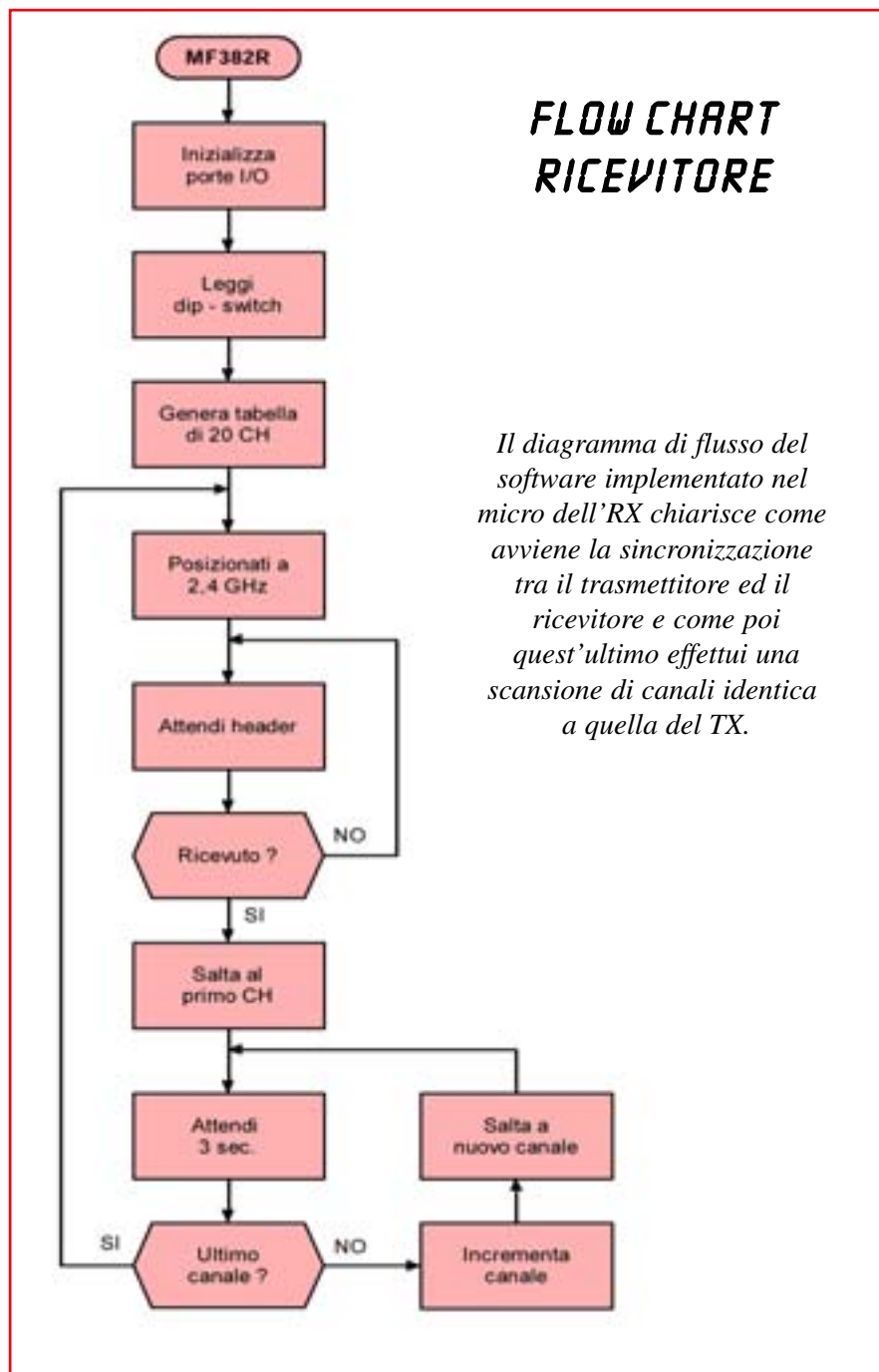
zazione, ha inizio un altro ciclo. I dati relativi ai 20 canali sui quali si spostano TX e RX durante il ciclo di lavoro, vengono generati da un algoritmo pseudo-random implementato sia nel micro del TX che in quello dell'RX. L'algoritmo tiene conto dell'impostazione dei dip-switch ad 8 poli presenti su entrambi gli apparati per generare differenti gruppi di frequenze in modo che l'utente possa personalizzare il proprio sistema. Con i primi

7 dip è possibile scegliere tra 128 possibili tabelle di canali; l'ottavo dip, se posto in ON, consente invece di limitare il ciclo di lavoro a tre soli canali. Tale funzionalità permette di effettuare la taratura del sistema in modo più rapido essendo il ciclo di lavoro ridotto ad appena 9 secondi. L'utilizzo di un canale audio per l'invio dell'header di sincronizzazione non pregiudica la possibilità di trasmettere anche la bassa frequenza (oltre al video):

abbiamo infatti a disposizione un secondo canale mediante il quale trasferire la fonia. Analizziamo ora in dettaglio il funzionamento e gli schemi dei due circuiti di espansione. Quello utilizzato nel trasmettitore impiega solamente, oltre al micro, tre resistenze, un condensatore ed un quarzo da 20 MHz. Il dispositivo trae alimentazione dal circuito sottostante ed utilizza pure il dip-switch ad 8 poli presente sulla piastra base (il dip-switch risulta connesso ai pin 6÷13). Ai piedini 1 (SDA) e 2 (SCL) fanno capo le linee di controllo dell'PC-bus, ovvero le linee utilizzate dal micro per controllare la frequenza di lavoro del modulo RF. Nel micro è implementato un apposito software il cui flow-chart è visibile a pagina 19. La stringa di dati che rappresenta l'header di sincronizzazione è presente sul pin 17; questo segnale dispone di un livello sufficiente a pilotare direttamente uno dei due canali audio del TX. E' possibile utilizzare indifferentemente il canale destro o quello sinistro purché anche in ricezione venga impiegato lo stesso canale. Dal punto di vista pratico, questo circuito utilizza una piccola basetta con uno zoccolo tipo wire-wrap; il tutto va inserito nello zoccolo sottostante lasciato libero dal micro originario. Vanno connessi alla piastra sottostante tutti i terminali con l'eccezione dei pin 15, 16 e 17; tali terminali vanno semplicemente eliminati con un tronchesino. Nello schema elettrico i terminali da collegare alla piastra sottostante sono indicati in nero. Il collegamento tra la basettina e l'ingresso audio va effettuato con uno spezzone di cavetto schermato munito in testa di una spina tipo RCA.

Il circuito elettrico dell'espansione da utilizzare col ricevitore è leggermente più complesso in quanto comprende, oltre al micro, anche un dip-switch ad 8 poli, uno stadio di

amplificazione ed una manciata di componenti passivi. Il segnale contenente i dati di sincronizzazione viene prelevato dall'uscita audio, filtrato mediante una rete RC ed amplificato dal transistor T1 montato nella configurazione ad emettitore comune. Sul collettore di questo transistor troviamo un segnale di ampiezza sufficiente a pilotare l'ingresso digitale del micro, ingresso che fa capo al pin 1. Questo stadio presenta un elevatissimo guadagno in tensione dovuto, oltre alla configurazione utilizzata, anche all'impiego di un transistor darlington. Anche in questo caso il micro utilizzato (un PIC16F84) deve essere in grado di operare con un clock di 20 MHz. Tale è infatti la frequenza di taglio del quarzo connesso ai pin 15 e 16. Le linee di controllo dell'FC-bus fanno capo ai pin 17 (SCL) e 18 (SDA) mentre, come nel TX, il dip-switch ad 8 poli è connesso ai piedini 6÷13. Al pin 3 è collegato un led che si illumina quando viene riconosciuto l'header di sincronizzazione; al pin 2, invece, è collegato una rete RC composta da un condensatore e da un trimmer. Questa rete consente di variare leggermente il tempo di inizio del ciclo a seguito della ricezione dell'header di sincronizzazione. La taratura di tale trimmer deve essere realizzata sperimentalmente partendo dalla posizione centrale: il trimmer andrà ruotato sino alla completa scomparsa di qualsiasi disturbo durante il salto dei canali. Va notato che tale regolazione ha effetto solamente dopo una nuova risincronizzazione (flash del led): solo in questo momento viene letto il valore del trimmer e aggiornato il ritardo di sincronizzazione dei due moduli. Anche in questo caso, per la realizzazione pratica del circuito, abbiamo utilizzato una piccola basetta ed uno zoccolo di tipo wire-wrap sul quale abbiamo montato il nuovo micro. Successivamente i terminali



andranno inseriti nello zoccolo della piastra sottostante, zoccolo che alloggiava il micro originario (da eliminare).

Il montaggio di questa basetta, come, del resto, di quella utilizzata nel ricevitore, non presenta alcuna difficoltà. Prestate attenzione al valore dei pochi componenti utilizzati ed al posizionamento del transistor e del led. Non tutti i terminali dello zoccolo wire-wrap vanno utilizzati: con un tronchesino

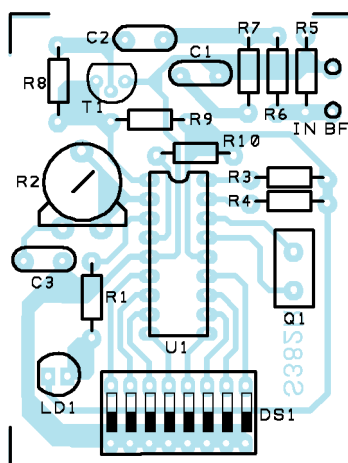
eliminate quelli corrispondenti ai pin 3,4 7,15 e 16. Anche in questo caso sullo schema elettrico sono indicati in nero i terminali da collegare alla piastra sottostante. Per quanto riguarda la connessione audio, utilizzate il solito spezzone di cavo schermato intestato in un RCA che va ovviamente collegato all'uscita audio del canale utilizzato per la trasmissione del segnale di sincronizzazione.

Non resta ora che mettere in fun-

PIANO DI MONTAGGIO

COMPONENTI

R1: 100 Ohm
R2: 4,7 KOhm trimmer m.o.
R3: 10 KOhm
R4: 10 KOhm
R5: 470 Ohm
R6: 10 KOhm
R7: 270 Ohm
R8: 1 MOhm
R9: 3,3 KOhm
R10: 4,7 KOhm
C1: 100 nF poliestere passo 5mm
C2: 100 nF poliestere passo 5mm
C3: 100 nF poliestere passo 5mm
U1: PIC16F84A-20 programmato (MF382R)
Q1: quarzo 20 MHz



T1: MPSA13
LD1: LED rosso 5mm
DS1: dip-switch 8 poli

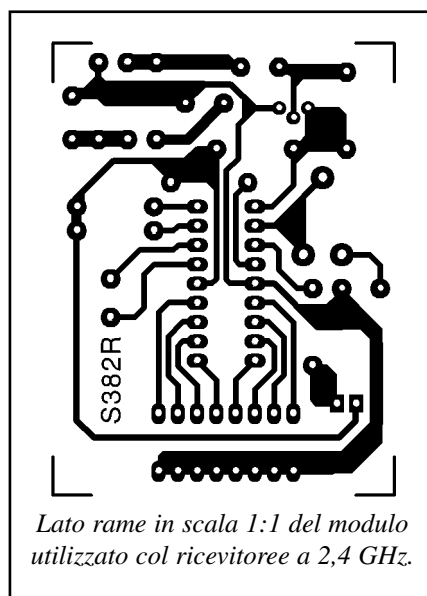


Varie:
 - zoccolo 9 + 9 wire wrap;
 - stampato cod. S382R.

zione il nostro sistema di trasmissione audio/video con frequency hopping. Inserite le schedine nei relativi zoccoli ed effettuate i collegamenti di BF al canale audio prescelto, collegate una telecamera ed una sorgente audio al TX ed un monitor ed un amplificatore di BF all'uscita dell'RX; portate in ON l'ottavo dip-switch di TX e RX e date tensione ai due dispositivi. Con un tester controllate che ai due

micro giunga una tensione continua di 5 volt. Per effetto dell'impostazione dell'ottavo dip, il sistema effettua un ciclo della durata di 9 secondi circa, con tre soli salti di canale. Regolate il trimmer in modo che il passaggio da un canale all'altro non provochi alcuna interruzione del segnale video nè introduca un fastidioso "toc" nel segnale audio ricevuto. Ottenuti questi risultati non resta che riportare in

OFF l'ottavo dip ed impostare una tabella personalizzata agendo sui primi sette bit i quali debbono essere impostati nello stesso modo sia nel TX che nell'RX. Verificate che anche in questo caso non vi siano problemi durante il salto dei canali e che al termine di ogni ciclo di lavoro il led si illumini per un breve istante. Eventualmente ritoccate leggermente la regolazione del trimmer R2.



PER IL MATERIALE

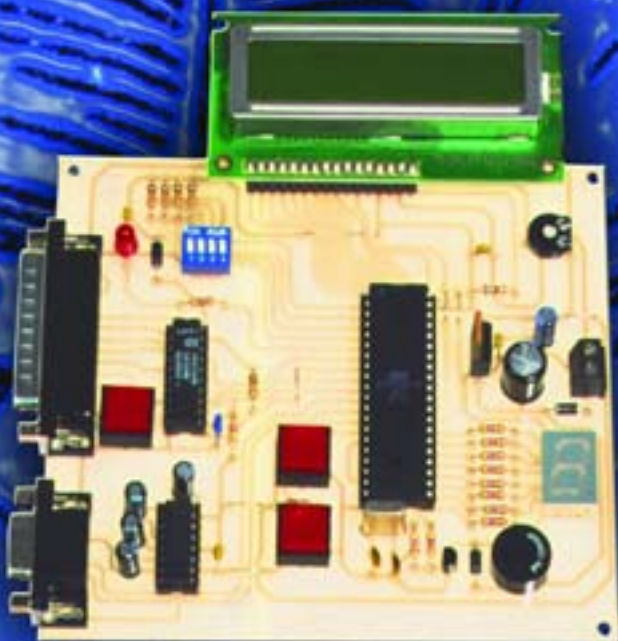
Il progetto descritto in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT382) al prezzo di 110.000 lire. Il kit comprende le due basettine con i microcontrollori già programmati, tutti gli altri componenti e le minuterie. Non sono compresi il trasmettitore vero e proprio (FR173TX lire 130.000) né il ricevitore (FR173RX lire 155.000). I due microcontrollori utilizzati in questo progetto possono essere acquistati separatamente al prezzo di 35.000 lire ciascuno (cod. MF 382T e MF382R) Tutti i prezzi sono comprensivi di IVA. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200 (www.futuranet.it).

Nuovo indirizzo:

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

Elettronica In

AVR Flash Microcontrollers

**ATMEL**

CORSO DI PROGRAMMAZIONE MICROCONTROLLORI -- ATMEL AVR --

Lo 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.

Prima puntata.

a cura di Matteo Destro

Sono trascorsi ormai 5 anni da quando *Elettronica In* presentò il primo Corso di programmazione per microcontrollori: si trattava del popolare ST6 della SGS-Thomson. Subito dopo abbiamo realizzato un Corso sulla famiglia Zilog Z8 e ultimamente sui PIC della Microchip. Ora parliamo di Atmel AVR. Tutti i micro elencati appartengono alla stessa "classe" anche se profondamente diversi tra loro nelle prestazioni. La scaletta utilizzata per presentare i vari dispositivi non è assolutamente casuale; chi ci segue fin dall'inizio avrà intuito che la sequenza dei Corsi pubblicati è legata alla maturazione del lettore in questo campo.

MEMORIA E PRESTAZIONI

TIPO	PIEDINI	I/O	FLASH	Vcc MIN	EEPROM	SRAM	SPI	CLOCK
ATtiny10	8	6	1 KB	2,7 V	NO	NO	NO	0-6 MHz
ATtiny11	8	6	1 KB	4 V	NO	NO	NO	0-6 MHz
ATtiny12	8	6	1 KB	4 V	64 B	NO	NO	0-8 MHz
ATtiny22	8	5	2 KB	4 V	128 B	128 B	NO	0-8 MHz
ATtiny28	28	11	2 KB	2,7 V	NO	NO	NO	0-4 MHz
AT90S1200	20	15	1 KB	2,7 V	64 B	NO	NO	0-12 MHz
AT90S2313	20	15	2 KB	2,7 V	128 B	128 B	NO	0-10 MHz
AT90S2323	8	3	2 KB	4 V	128 B	128 B	NO	0-10 MHz
AT90S2333	28	20	2 KB	4 V	128 B	128 B	1	0-8 MHz
AT90S2343	8	5	2 KB	4 V	128 B	128 B	NO	0-10 MHz
AT90S4414	40	32	4 KB	2,7 V	256 B	256 B	1	0-8 MHz
AT90S4433	28	20	4 KB	4 V	256 B	128 B	1	0-8 MHz
AT90S4434	40	32	4 KB	4 V	256 B	256 B	1	0-8 MHz
AT90S8515	40	32	8 KB	2,7 V	512 B	512 B	1	0-8 MHz
AT90C8534	48	15	8 KB	3,3 V	512 B	256 B	NO	0-15 MHz
AT90S8535	40	32	8 KB	4 V	512 B	512 B	1	0-8 MHz
ATmega161	40	35	16 KB	4 V	512 B	1 KB	1	0-8 MHz
ATmega603	64	48	64 KB	4 V	2 KB	4 KB	1	0-6 MHz
ATmega103	64	48	128 KB	4 V	4 KB	4 KB	1	0-6 MHz

Anche se in modo improprio, possiamo dire che abbiamo utilizzato le prime pubblicazioni per cercare di fare capire la struttura base che accomuna tutti i microcontrollori. In seguito, abbiamo dato per scontato alcuni concetti di base per focalizzare invece la nostra attenzione su prestazioni e risorse. Questa premessa per spiegare che a nostro avviso è il momento giusto per imparare ad utilizzare una delle due famiglie di micro più diffuse in ambito industriale: stiamo parlando degli Intel 8051 (o compatibili) e degli AVR, questi ultimi oggetto di questo Corso. Come al solito, lo facciamo abbinando alla pubblicazione cartacea una scheda hardware, che in seguito chiameremo demoboard, con la quale testare e verificare i vari programmi dimostrativi. Non solo, daremo al lettore la possibilità di scegliere tra due diversi approcci di studio: un primo, più veloce, basato sulla sola demoboard che funge anche da programmatore; un secondo, più completo, che vede come protagonista il sistema di sviluppo originale Atmel (il nuovissimo STK500) a cui abbineremo la demoboard.

L'ARCHITETTURA RISC

La tecnologia **RISC** consiste nello spostare le maggiori complessità dell'hardware al software che è l'esatto contrario della tecnologia **CISC** (Complex

Instruction Set Computer). Nell'architettura CISC i progettisti hanno puntato sulla riduzione del numero di istruzioni necessarie ad eseguire il programma, progettando istruzioni molto potenti, con lo svantaggio di dovere aumentare mediamente il numero di cicli macchina necessari per completare un'istruzione; in questo caso viene ridotta la frequenza di lavoro del sistema per il fatto di dovere introdurre una fase di interpretazione del codice macchina tramite microcodice.

Invece nelle architetture RISC si punta molto sulla minimizzazione del numero di cicli macchina rendendo la maggior parte delle istruzioni eseguibili in un solo ciclo di clock potendo così aumentare la frequenza di lavoro del sistema. Questo è possibile eliminando la fase di interpretazione grazie alla semplicità delle istruzioni che possono essere decodificate ed eseguite direttamente da una semplice unità di controllo cablata.

La semplificazione delle unità di controllo delle macchine di tipo RISC è particolarmente vantaggiosa per la realizzazione della CPU su un unico chip VLSI. Il risparmio di spazio ottenuto permette, a parità di area di silicio, di aumentare notevolmente il numero di registri interni e/o di integrare direttamente sul chip la memoria cache per sfruttare al massimo la velocità del microprocessore. Purtroppo la tecnologia RISC ha anche dei difetti,

RISORSE INTERNE

TIPO	INT.	EXT INT.	UART	8-bit TIMER	16-bit TIMER	PWM	A/D CH	B.OUT
ATtiny10	4	1	NO	1	NO	NO	NO	NO
ATtiny11	4	1	NO	1	NO	NO	NO	NO
ATtiny12	5	1	NO	1	NO	NO	NO	SI
ATtiny22	2	1	NO	1	NO	NO	NO	NO
ATtiny28	5	2	NO	1	NO	NO	NO	NO
AT90S1200	3	1	NO	1	NO	NO	NO	NO
AT90S2313	10	2	1	1	1	1	NO	NO
AT90S2323	2	1	NO	1	NO	NO	NO	NO
AT90S2333	14	2	1	1	1	2	6	SI
AT90S2343	2	1	NO	1	NO	NO	NO	NO
AT90S4414	11	2	1	1	1	2	NO	NO
AT90S4433	14	2	1	1	1	2	6	SI
AT90S4434	15	2	1	2	1	3	8	NO
AT90S8515	11	2	1	1	1	2	NO	NO
AT90C8534	7	2	NO	1	1	NO	6	NO
AT90S8535	15	2	1	2	1	3	8	NO
ATmega161	20	3	2	2	1	4	8	SI
ATmega603	16	8	1	2	1	4	8	NO
ATmega103	16	8	1	2	1	4	8	NO

infatti il numero ridotto di istruzioni comporta che il software prodotto, a parità di funzioni da espletare, occupi più memoria di quello di una macchina CISC, sia staticamente che dinamicamente.

Tutte le macchine RISC impiegano la tecnica del pipeling per aumentare le prestazioni in termini di istruzioni eseguite nell'unità di tempo.

LA FAMIGLIA AVR AD 8 BIT

In queste pagine trovate l'elenco delle principali risorse interne della famiglia di microcontrollori AVR. Ciò che differenzia i vari dispositivi è il numero di istruzioni assembler disponibili, la quantità di memoria programma, la quantità di memoria SRAM presente e non ultimo il numero di linee di I/O, oltre alla presenza o meno di periferiche quali UART, timer, convertitori A/D, eccetera. Ad esempio l'AT90S1200 è un dispositivo che ha un set di 89 istruzioni assembler, 1 Kbyte di memoria programma, 15 linee di I/O, 64 Byte di EEPROM e 32 registri di uso generale.

Ciò che accomuna invece l'intera famiglia è l'architettura con cui sono realizzati, il set di istruzioni e i vari metodi di indirizzamento della memoria e dei registri.

L'architettura in particolare si basa sul concetto di **accesso veloce ai registri**. I registri, come sappia-

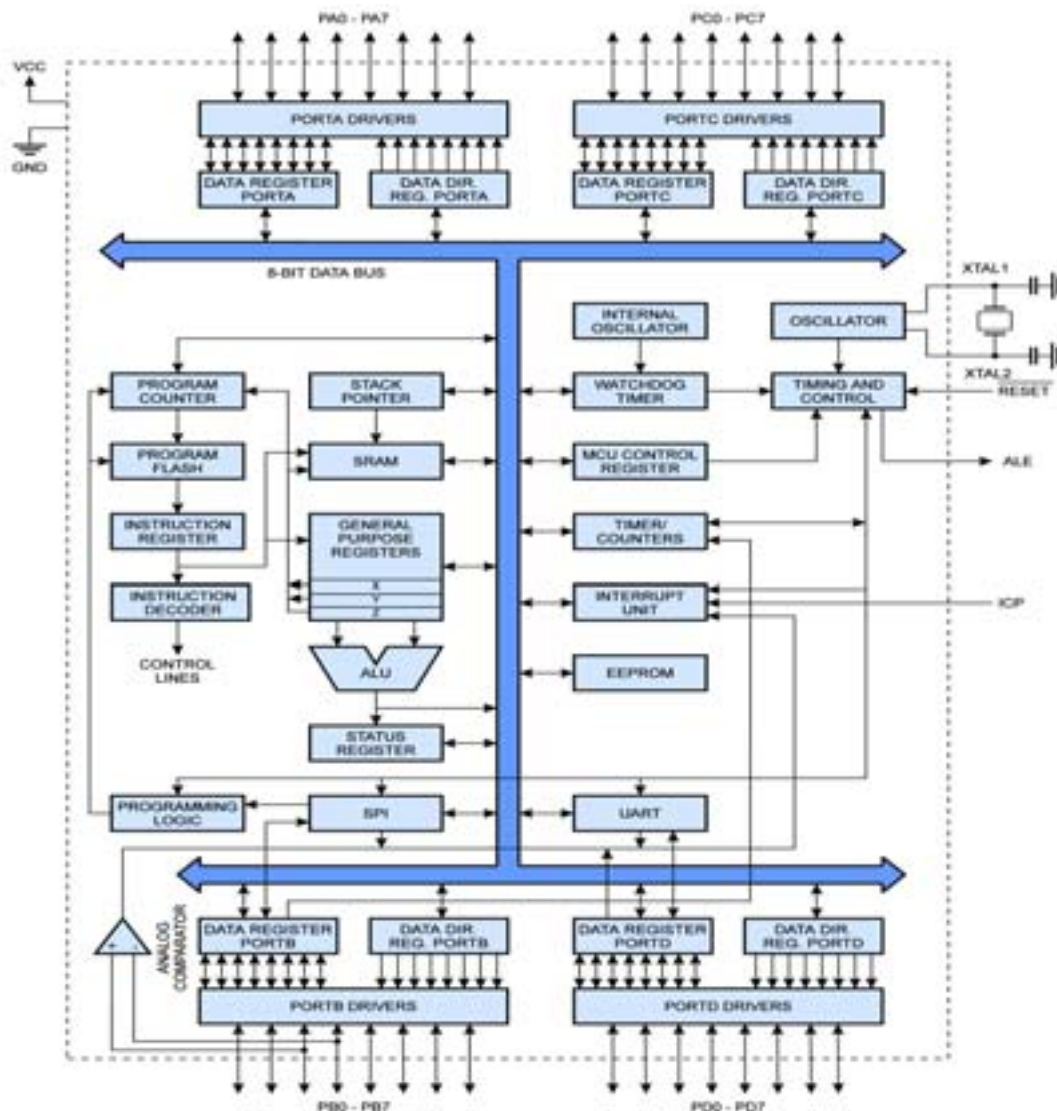
mo, sono delle aree di memoria utilizzate per comunicare con le periferiche disponibili all'interno del micro quali Contatori, Timer, Convertitori A/D e porte di I/O. Alcuni registri possono essere usati come puntatori a indirizzamento indiretto a 16 bits per comunicare con della memoria; questi registri a 16 bits sono chiamati registri X,Y,Z.

Un'altra caratteristica comune è il modo con cui il micro processa le istruzioni che viene denominato **instruction pipelining** (catena di montaggio). Il pipelining consiste nell'eseguire una istruzione e contemporaneamente andare a fare il **fetch** dell'istruzione successiva.

L'ATMEL AT90S8515

Questa breve premessa serve per far capire che imparando la struttura di un micro AVR qualsiasi, automaticamente si è in grado di lavorare con l'intera famiglia. Per questo motivo, abbiamo deciso di basare l'intero Corso e di conseguenza la demo-board e i vari listati demo su di un solo modello di micro. La nostra scelta è ovviamente andata verso il tipo più diffuso e cioè sull'AT90S8515.

Questo microcontrollore, racchiuso in un case a 40 piedini, fornisce un set di 118 istruzioni assembler, 8 Kbyte di memoria programma, 512 Byte di EEPROM, 512 Byte di SRAM e 32 linee di I/O.



Il dispositivo esegue potenti istruzioni in un singolo ciclo di clock, quindi è capace di **1 MIPS** per Mhz (questo in via teorica).

Tra le altre caratteristiche segnaliamo la presenza di 32 registri per operazioni di I/O e 32 registri di uso generale, interrupt interni ed esterni, un UART programmabile per interfacciamenti seriali, un Watch-dog timer programmabile con oscillatore interno, una porta seriale SPI, due stati a basso consumo selezionabili via software e un Timer / Counter.

I due stati a basso consumo sono detti uno **idle mode** e l'altro **power down mode**.

Il primo ferma la CPU ma permette alla SRAM, al Timer/Counter, alla porta seriale SPI e ai sistemi di interrupt di continuare a funzionare, mentre nel secondo modo vengono salvati i contenuti dei registri e viene "congelato" l'oscillatore, tutte le altre funzioni del chip vengono disabilitate finché non si

interviene con un interrupt esterno o resettando la CPU. Il micro AT90S8515 è disponibile in contenitore a 40 piedini, vediamo di descriverli uno ad uno.

DESCRIZIONE DEI PIN

Vcc - Piedino di alimentazione positiva.

GND - Massa di alimentazione.

Port A (PA7...PA0) - E' una porta di I/O bidirezionale. Tutti i piedini della porta hanno delle resistenze interne di pull-up. Il buffer di uscita è in grado di fornire fino a 20 mA di corrente sufficiente per pilotare un display a Led. I piedini sono nello stato di tri-stated quando una condizione di reset diventa attiva, oppure quando il clock non è attivo. Questa porta è usata come multiplexer di ingresso / uscita per dati e indirizzi quando viene collegata

una SRAM esterna.

Port B (PB7...PB0) - E' una porta di I/O bidirezionale. Tutti i piedini della porta hanno delle resistenze interne di pull-up. Il buffer di uscita della è in grado di fornire fino a 20 mA di corrente. I pin della sono nello stato di tri-stated quando una condizione di reset diventa attiva, oppure quando il clock non è attivo.

Port C (PC7...PC0) - E' una porta di I/O bidirezionale. Tutti i pin della porta hanno delle resistenze interne di pull-up. Il buffer di uscita è in grado di fornire fino a 20 mA di corrente. I pin sono nello stato di tri-stated quando una condizione di reset diventa attiva, oppure quando il clock non è attivo. Quando si collega della SRAM esterna, questa

(TO) PB0	1	40
(T1) PB1	2	39
(AIN0) PB2	3	38
(AIN1) PB3	4	37
(SS) PB4	5	36
(MOS) PB5	6	35
(MISO) PB6	7	34
(SCK) PB7	8	33
RESET	9	32
(RXD) PD0	10	31
(TXD) PD1	11	30
(NT0) PD2	12	29
(NT1) PD3	13	28

porta è utilizzata come bus indirizzi in uscita verso la SRAM.

Port D (PD7...PD0) - E' una porta di I/O bidirezionale. Tutti i pin della porta hanno delle resistenze interne di pull-up. Il buffer di uscita è in grado di fornire fino a 20 mA di corrente. I pin sono nello stato di tri-stated quando una condizione di reset diventa attiva, oppure quando il clock non è attivo.

RESET (attivo basso) - Il pin di reset è un ingresso. Viene attivato da un livello logico basso il quale deve avere un'opportuna durata. Solitamente il tempo di reset si assesta intorno ai 50 ns. Tempi più brevi non assicurano la generazione del reset.

XTAL1 e XTAL2 - Pin a cui va connesso il Quarzo da 4 o 8 Mhz. Oltre al quarzo vanno connessi due opportuni condensatori (vedi figura).

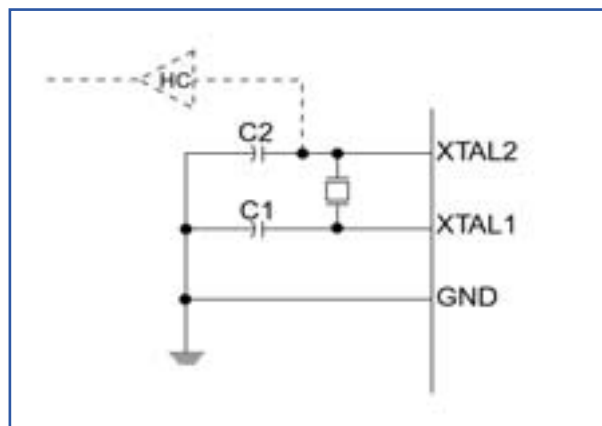
ICP - E' un pin di ingresso per la funzione di Timer / Counter input Capture. (Descriveremo il pin nei dettagli nella puntata dedicata al Timer).

AC1B - E' un pin di uscita per la funzione di Timer / Counter1 CompareB. (Descriveremo il pin nei dettagli nella puntata dedicata al Timer1).

ALE - E' l' abbreviazione di Address Latch Enable ed è usato quando della memoria esterna viene connessa al microcontrollore. Praticamente il pin genera un impulso di riferimento che viene utilizzato per iniziare un collegamento tra il microcontrollore e la memoria.

LA PROGRAMMAZIONE IN-SYSTEM

Si può notare che il microcontrollore dispone di una grande quantità di memoria programma, nel nostro caso disponiamo di ben 8 Kbyte di memoria

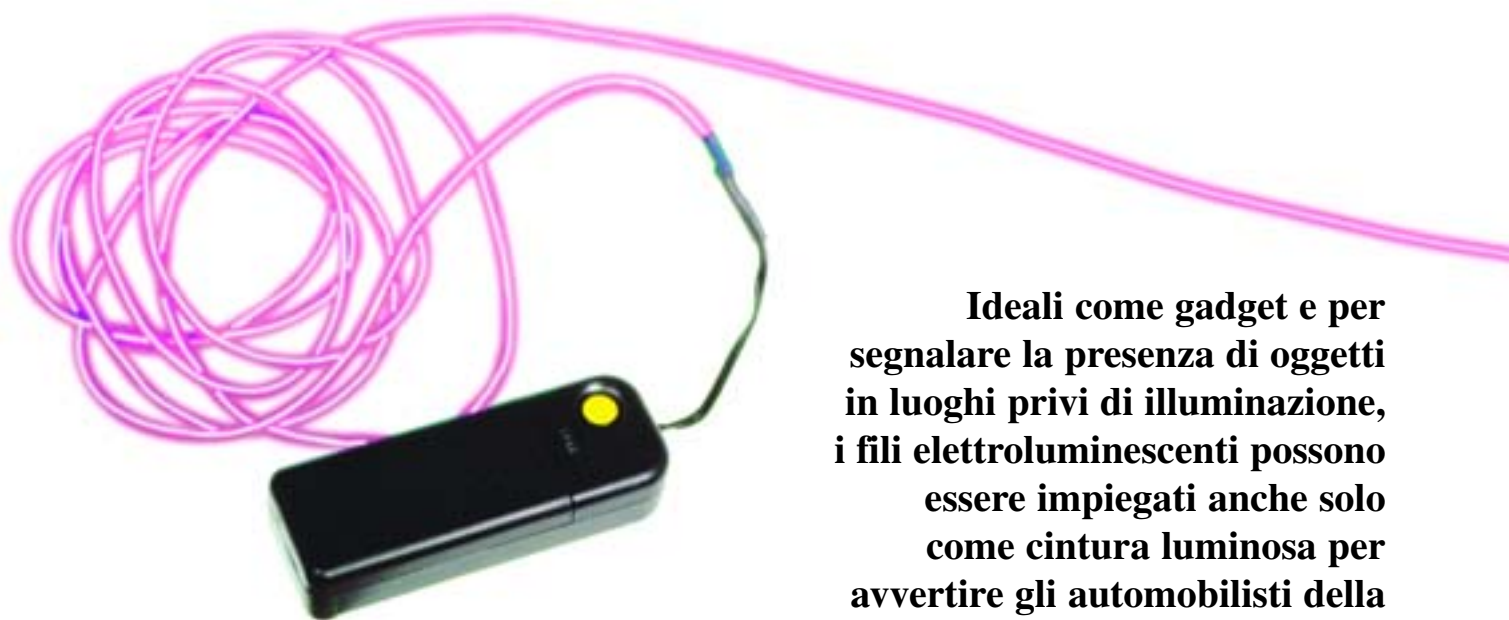


flash. Tale tipo di memoria può essere programmata In-system, cioè il micro viene lasciato sul circuito in cui deve lavorare e con un opportuno collegamento al PC si programma il micro secondo le proprie esigenze. La programmazione In-System evita l'inconveniente di dover continuamente estrarre il micro dallo zoccolo per inserirlo nell' opportuno programmatore, in questo modo si evita anche di danneggiare il micro, ad esempio stortando o addirittura rompendo un piedino durante le continue manovre di inserzione e estrazione del componente. Se vogliamo, l' unico inconveniente è la necessità di dover realizzare un collegamento tra il circuito in progettazione e il PC. La nostra demoboard è stata appositamente progettata per supportare la programmazione in-system.

Appuntamento alla prossima puntata in cui inizieremo ad esaminare la struttura e il funzionamento della memoria interna e dei principali registri.

Una striscia luminosa

di Alberto Battelli



Ideali come gadget e per segnalare la presenza di oggetti in luoghi privi di illuminazione, i fili elettroluminescenti possono essere impiegati anche solo come cintura luminosa per avvertire gli automobilisti della presenza di ciclisti o podisti.

Avete mai visto, la sera, per strada, qualcuno che corre a lato del marciapiede e si distingue per una o più luci colorate ed intermittenti? Indubbiamente vi è subito balzato alla mente cosa fare per evitare di investirlo, ma dopo, non vi siete chiesti cosa fosse quella strana luce rossa o verde che lo accompagnava? Un insieme di led? Particolari lampadine? Probabilmente niente di tutto ciò, ma un innovativo sistema di illuminazione artificiale basato su materiali elettroluminescenti, tipo quelli da molti anni utilizzati come retroil-

luminatori dei display a cristalli liquidi alfanumerici e grafici (es. quelli del Personal Computer Notebook). Questi si trovano applicati in differenti sagome, ma tutti hanno in comune il principio di funzionamento, che è il seguente: un materiale elettroluminescente, solitamente un impasto di fosfori, viene sottoposto ad un campo elettrico più o meno intenso originato da due elettrodi tra i quali si trova; l'effetto del campo elettrico è di far sfuggire cariche elettriche, elettroni, che si liberano ed investono il circostante materiale. Ogni elettrone che



colpisce un atomo del composto elettroluminescente libera in esso un fotone, cioè una particella elementare di luce: questo produce l'illuminazione del materiale, del foglietto luminoso. Il colore della radiazione emessa dipende sostanzialmente dagli elementi che compongono il rivestimento fluorescente, mentre l'intensità è funzione

diretta della tensione applicata tra gli elettrodi e, ovviamente, della qualità del solito composto elettroluminescente. Fino a poco tempo fa illuminatori del genere erano disponibili solamente già pronti, solitamente sotto forma di sottili piastre rettangolari (come quelli inseriti nelle cinture luminose per podisti e ciclisti...) ma da qualche mese è

possibile disporre anche di veri e propri fili elettroluminescenti, cavi del diametro di pochi millimetri disponibili addirittura in matasse. Questi speciali componenti sono molto versatili e si controllano facilmente con qualsiasi circuito elettronico in grado di dare qualche centinaio di volt (in alternata) ed una corrente di pochissimi milliam-

LE FIBRE ELETTROLUMINESCENTI

Esistono da tempo in commercio illuminatori personalizzati per particolari usi: ne vediamo nelle segnalazioni di ingombro, nelle cinture per i ciclisti e i podisti che corrono di sera per le strade, nelle decorazioni natalizie, nella realizzazione di effetti luminosi per insegne, ed altro ancora. Questi sono basati sulla stessa tecnica che da anni è impiegata per la preparazione dei display a cristalli liquidi dei computer portatili, i quali sono retroilluminati mediante fogli elettroluminescenti. Si tratta sostanzialmente di materiali che investiti da un campo elettrico sufficientemente intenso emettono una radiazione luminosa, la cui lunghezza d'onda dipende strettamente dagli elementi che compongono il rivestimento e dall'ampiezza del campo stesso. Nel caso presentato in queste pagine, abbiamo a che fare con un filamento composto da una struttura coassiale: l'anima è un conduttore di rame rivestito da una guaina di plastica, ricoperta all'esterno di fosfori, ovvero di un impasto di materiale elettroluminescente;



te; attorno a questo strato cilindrico corrono due fili avvolti a spirale, ed isolati a loro volta da una seconda guaina di plastica, che fa da involucro dell'intera fibra. Per far emettere la luce basta applicare una forte differenza di potenziale tra l'anima e i due conduttori spiralati, che vanno sempre collegati insieme: il filo da noi impiegato si accende già con poco più di 100 Vac, ed assorbe pochissimi milliampère di corrente. La radiazione luminosa (che può essere rossa, gialla o blu...) viene emessa dall'interno, cioè dal rivestimento della guaina che copre l'anima della fibra. E' interessante notare che la luminosità dei fili elettroluminescenti è, a parità di tensione, direttamente proporzionale alla frequenza della tensione alternata che produce il campo elettrico: in particolare, per il filo rosso alimentato con 120 V in alternata, si hanno poco più di 10 candele/m² con una frequenza di 200 Hz, che crescono fino a 51 polarizzando gli elettrodi con la stessa ampiezza ma ad una frequenza di 2 KHz.

père; ed il bello, è che con un unico, piccolo driver, si può accendere indifferentemente un filo di qualche decina di centimetri o di decine di metri!

In questo articolo vi proponiamo un circuito di pilotaggio appositamente studiato per controllare l'accensione del filo elettroluminescente in questione: sostanzialmente un ele-

vatore di tensione alimentabile con due comunissime pile a stilo.

IL FILO LUMINOSO

Prima di guardare in cosa consiste il semplice circuito, dedichiamo un po' d'attenzione a quel nuovo prodotto che è il filo elettrolumine-

scente: si tratta sostanzialmente di una struttura coassiale costituita da un conduttore interno rivestito da una prima guaina in PVC, a sua volta rivestita da uno strato di fosfori; sopra questi corrono altri due fili metallici avvolti a doppia spirale. Il tutto è racchiuso in una seconda guaina in plastica, che ha la funzione di isolante, e serve

LA POLARIZZAZIONE DELLE FIBRE

Per accendere un filamento elettroluminescente occorre applicargli una tensione alternata la cui ampiezza sia compresa tra 5 e 120 Veff., ad una frequenza di 50÷50.000 Hz; nel dimensionare l'oscillatore e il driver necessari allo scopo, occorre tenere presente quello che è l'assorbimento del materiale, che alla frequenza di 2 KHz ammonta a circa 70 microampere/Veff. per ogni metro di lunghezza. In altre parole, ciò vuol dire che un filamento di 1 metro polarizzato con 100 Vac consuma pressappoco 7 mA. A sua volta, il legame con la frequenza è grosso-modo di proporzionalità diretta, nel senso che se, ad esempio, si passa da 200 a 2000 Hz la richiesta di corrente decuplica. La tabella allegata indica il consumo al metro per alcuni tipici valori di tensione e frequenza di pilotaggio: tenetela in considerazione nel progettare il vostro sistema. L'esempio qui pubblicato, per le sue caratteristiche costruttive può gestire un filo elettroluminescente lungo qualche metro.



In commercio sono disponibili fili di vario colore, che si distinguono non solo per la maggior efficienza visiva, ma anche per intensità dell'emissione luminosa. A riguardo è singolare notare che tra i materiali più efficienti vi è quello blu, che, sebbene appaia meno luminoso perché la curva di sensibilità dell'occhio umano ha il picco nella zona tra l'arancio ed il verde chiaro, emette una radiazione luminosa che, a parità di polarizzazione (stessa tensione e frequenza...) è oltre tre volte più intensa di quella della fibra rossa (170 cd/m² a 120 V, 2 KHz, contro le 52 cd/m² della rossa). La fibra più efficiente in assoluto è quella gialla, che nelle stesse condizioni irradia un'intensità luminosa di poco superiore a quella della blu: circa 216 candele/mq contro le 170 del filamento blu.



ovviamente per proteggere il sistema. L'isolamento elettrico è estremamente importante in quanto il filo lavora praticamente solo in tensione, nel senso che il materiale elettroluminescente si illumina per effetto di un puro e semplice campo elettrico; dunque, il driver che lo pilota eroga pochissima corrente (non più di qualche milliampère...)

ed ha sostanzialmente un'elevata resistenza serie. Ciò vuol, dire che se dell'umidità tocca i conduttori a spirale e raggiunge anche il terminale del filo interno, può provocare una caduta di tensione tale da impedire l'accensione dei fosfori, o quantomeno da attenuarne fortemente l'emissione. La guaina protettiva di plastica permette inoltre di

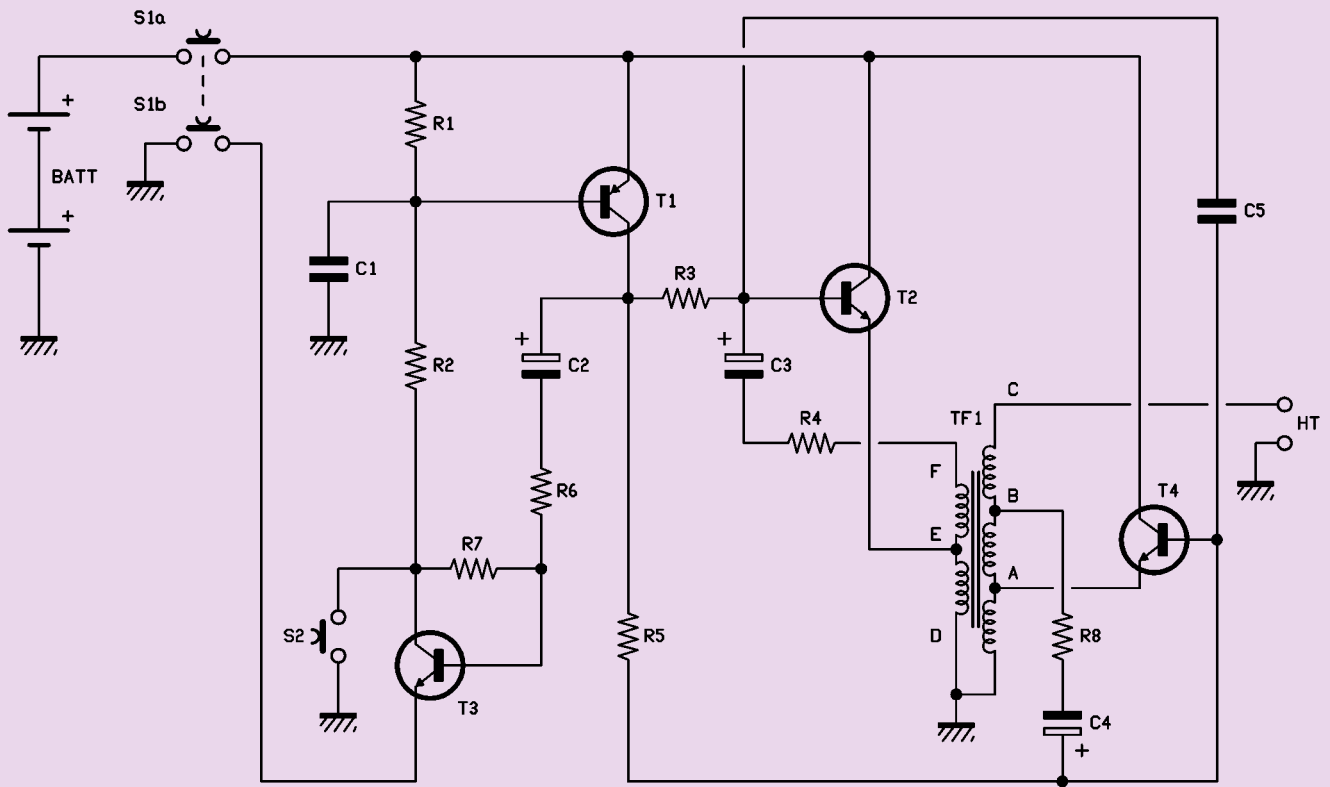
immergere in acqua il filo elettroluminescente: l'unico accorgimento da prendere consiste nel fare in modo che l'inizio e la fine del filo stiano fuori dall'acqua e da essa siano protetti. Immaginate cosa può fare una simile sorgente di luce nella vasca di un acquario o in una fontana!

IL CIRCUITO DI CONTROLLO

Ora che sappiamo come sono fatti questi fili elettroluminescenti, passiamo a farvi vedere il circuito che può polarizzarli fino ad ottenere da essi la luce voluta, iniziando col precisare che questo driver può pilotare un filo di qualsiasi colore (giallo, blu, rosso...) lungo da pochi centimetri ad alcuni metri. Il circuito non è altro che un oscillatore con elevatore di tensione, capace di ricavare una tensione alternata di

Current Consumption(mAmp) of 1meter					
Voltage(VRMS)	200Hz	400Hz	800Hz	1000Hz	2000Hz
5	0.03	0.06	0.12	0.16	0.33
20	0.12	0.24	0.48	0.61	1.27
40	0.23	0.50	1.00	1.24	2.59
60	0.38	0.80	1.62	1.98	4.17
80	0.62	1.12	2.22	2.83	5.94
100	0.88	1.47	2.92	3.66	7.84
120	1.29	1.90	3.68	4.64	9.76

SCHEMA ELETTRICO



circa 105 volt partendo da appena 3 Vcc di alimentazione, fornendo i pochissimi milliampère che costituiscono la corrente di fuga del materiale elettroluminescente. Guardandone lo schema elettrico possiamo dire che è decisamente semplice, trattandosi effettivamente di un oscillatore a trasformatore a doppio stadio (di tipo push-pull) con un avvolgimento di retroazione per ogni ramo; lo stesso trasformatore, oltre che per innescare l'oscil-

lazione serve ad elevare la tensione, il livello degli impulsi prodotti in oscillazione, di circa 40 volte, ricavando nuovi e più ampi impulsi da mandare agli elettrodi del filo luminoso.

Vediamo dunque qualche dettaglio: l'oscillatore è composto da due sezioni che lavorano in controfase, cioè da due transistor di commutazione che alimentano ciascuno un primario del trasformatore; da un rapido sguardo possiamo notare che

sia l'emettitore di T2 che quello di T4 alimentano un avvolgimento che si chiude sulla massa comune (punto D) mentre le basi dei due ricevono impulsi negativi ogni volta che conducono. Ipotizziamo di trovarci nella condizione in cui sia T2 a condurre e vediamo che la sua corrente di emettitore scorre nel primario E-D: per come sono avvolti i secondari, sul contatto F si induce un potenziale negativo rispetto a massa, e tale che, portato



COMPONENTI

R1: 33 Kohm
R2: 33 Kohm
R3: 5,6 Kohm
R4: 270 ohm
R5: 5,6 Kohm
R6: 27 Kohm
R7: 470 Kohm
R8: 270 ohm
C1: 100 nF ceramico
C2: 2,2 µF 50 V1
C3: 2,2 µF 50 V1
C4: 2,2 µF 50 V1
C5: 1 nF SMD
T1: D1Y (SMD) o BC557
T2: K1Y o BC547
T3: K1Y o BC547
T4: K1Y o BC547
BATT: Batteria di stilo 3 V
S1: Doppio deviatore a pulsante
S2: Doppio deviatore a pulsante

infatti anche questo ha il collettore al positivo di alimentazione e l'emettitore ad un capo del trasformatore. In T4 avviene esattamente quanto visto per T2: la corrente fornita dall'emettitore è ora tale da produrre un impulso negativo sul contatto B del trasformatore, impulso che la rete R/C ad esso collegata riporta alla base. Ora T4 si interdice, ma intanto la sua azione ha prodotto nel lato opposto D-F e in D-E due tensioni indotte tali da

primario del trasformatore produce immediatamente tensioni indotte nel lato dell'altro semiconduttore, di valore e polarità tali da impedire a questo di condurre a sua volta. Ogni transistor può accendersi solo dopo che l'altro, per il particolare tipo di connessione scelto, si autointerdice.

Detto questo, dobbiamo osservare che l'oscillatore lavora da quando viene sottoposto alla tensione di alimentazione, ovvero dal momento in



dalla rete R/C sulla base di T2, fa interdire quest'ultimo; nella parte di avvolgimento A-E non scorre più corrente, ma così viene meno la causa che ha generato l'interdizione del transistor, giacché se non c'è corrente in questo primario manca anche la differenza di potenziale negativa indotta. Intanto le tensioni indotte nelle sezioni A-D e A-B, negative anch'esse, determinano l'entrata in conduzione di T4, configurato esattamente come T2:

riportare in conduzione T2. E' vero che, analogamente a quanto già visto, interdicendosi T4 viene a mancare la causa che ha prodotto l'impulso negativo, tuttavia, come accaduto per T2, la momentanea interdizione ha favorito l'accensione proprio di T2: quindi T4 riposa e T2 inizia un nuovo ciclo.

L'alternanza dell'accensione dei due transistor dipende dal fatto che quando uno va in saturazione la corrente che fa fluire nel rispettivo

cui viene chiuso l'interruttore di accensione S1: per tutto il tempo in cui ciò è verificato, il secondario ad alta tensione compreso tra i punti B e C del trasformatore produce una forma d'onda rettangolare ed alternata, bidirezionale perché l'oscillatore push-pull consente di indurre nell'avvolgimento in questione impulsi ora positivi, ora negativi. La frequenza di tale alternata ammonta a circa 1,5KHz e l'ampiezza risulta essere 105Veff. con

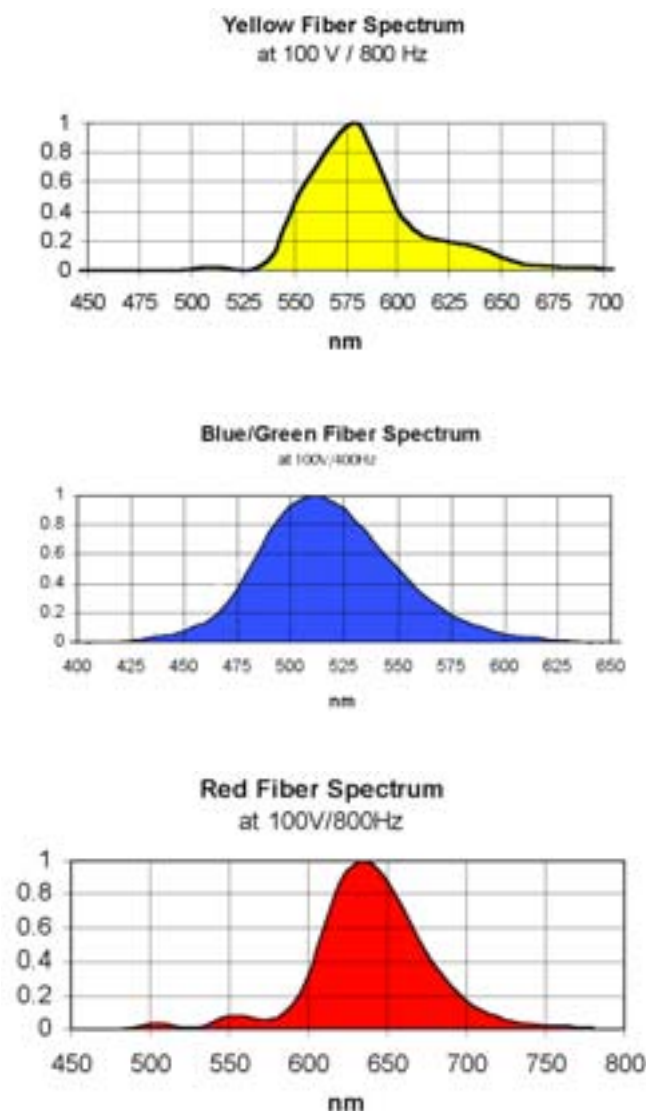
PER IL MATERIALE

Il driver per filo elettroluminescente descritto in queste pagine è disponibile già montato, collaudato e completo di 2 metri di filo giallo (cod. F42G) oppure blu (cod. F42B) al prezzo di 58.000 lire IVA compresa. L'attivatore / driver è racchiuso in un piccolo contenitore plastico dotato di pulsante di accensione, micropulsante di lampeggio on/off e vano portabatterie (non comprese nella confezione). Il materiale va richiesto alla ditta: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200. Ulteriori dettagli sul materiale disponibile sono presenti sul sito internet www.futuranet.it.

Nuovo indirizzo:

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

FREQUENZE DEI COLORI



3Vcc di alimentazione tra i morsetti + e - del circuito.

L'assorbimento sul lato di bassa tensione, collegando un filamento lungo qualche metro, ammonta a circa 180 mA.

Quanto detto finora riguarda l'accensione in modo continuo del filo elettroluminescente, però dobbiamo rilevare che il circuito implementa una funzione in più: la pulsazione luminosa.

In altre parole, è possibile intervenire sull'oscillatore in modo da far

emettere al filamento una luce intermittente, al ritmo di 1/1 s. Ciò è ottenuto con i transistor T1 e T3, grazie alla rete R/C che va alla base di quest'ultimo; per comprendere il funzionamento di questo blocco guardate l'interruttore S2, e vedete che normalmente va chiuso a massa, in modo che il collettore di T4 sia cortocircuitato su di essa.

In tali condizioni il partitore formato dai due resistori da 33 KOhm garantisce la polarizzazione della base di T1, cosicché questo PNP

conduce corrente e può dare, a sua volta, la polarizzazione di base indispensabile al corretto funzionamento di T2 e T4. Aprendo S2, la resistenza che sta in basso nel partitore di polarizzazione del T1 viene scollegata da massa, e riceve un potenziale che dipende dalle condizioni del collettore del T3.

Avendo quest'ultimo la base polarizzata mediante una resistenza di grande valore ed un bipolo R/C serie, vediamo che quando il condensatore è scarico e T1 conduce, la base si trova ad essere positiva rispetto all'emettitore, dunque T3 è in conduzione e lascia polarizzare il PNP. Pian piano l'elettrolitico si carica, ed il potenziale di base di T3 si abbassa, tanto che lo stesso transistor va in interdizione ed il suo collettore assume il potenziale del positivo d'alimentazione, lo stesso di quello dell'emettitore del PNP: così T1 si spegne. Viene allora a

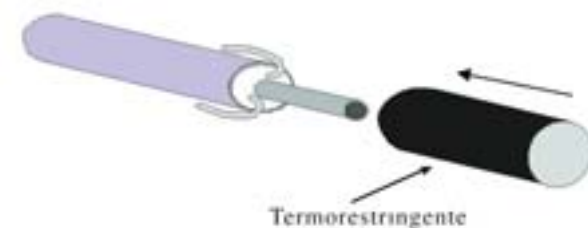
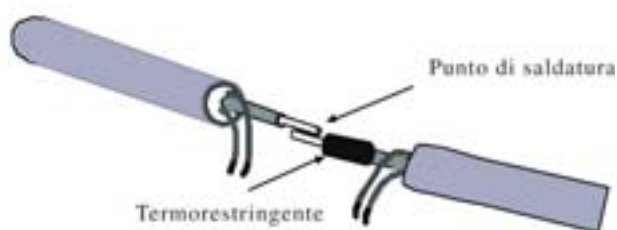


manca il potenziale positivo sul suo collettore e la carica immagazzinata dall'elettrolitico del bipolo si scarica tramite le resistenze da 5,6 KOhm delle basi di T2 e T4, cosicché entro circa 1 secondo la base di T3 non è più a zero volt, ed il transistor torna a condurre, polarizzando a sua volta la base del PNP T1 e facendolo tornare acceso.

Ciò determina un nuovo ciclo di carica dell'elettrolitico che porta alla base di T3 un'altra sequenza come quella descritta: il fenomeno

UN CORRETTO IMPIEGO...

...presume la conoscenza della struttura delle fibre e dei loro punti deboli: siccome si tratta di componenti che presentano dei conduttori scoperti all'inizio ed alla fine, è buona regola isolare il terminale libero di ogni filamento avendo cura di non far toccare tra loro l'anima e i due conduttori a spirale. Inoltre, se volete immergere in acqua una fibra o farla accendere all'esterno, potete farlo senza problemi: l'unico accorgimento che dovete prendere è quello di mantenere all'asciutto, e comunque non immergere le parti terminali di ogni filamento. E' anche possibile unire due pezzi di fibra: allo scopo occorre sguainare un capo di ciascuna, liberare i conduttori a spirale (quelli più esterni, visibili dalla guaina trasparente esterna...) ed unirli tra loro, quindi sguainare anche l'anima, cioè il conduttore più interno; senza far toccare i due, avvicinate le fibre e saldate i fili esterni di una a quelli dell'altra, e fate lo stesso con le anime. I conduttori esterni e questi ultimi è bene siano isolati con del tubetto di termorestringente da infilare, ovviamente, prima della saldatura. E' bene utilizzare del termorestringente anche per coprire l'intera giuntura o il terminale finale.



è dunque ciclico, e determina periodi di saturazione/interdizione lunghi 1 secondo ciascuno.

IL PROGETTO IN PRATICA

Bene, se è chiaro il concetto, la realizzazione del circuito non dovrebbe creare particolari problemi. Non abbiamo volutamente pubblicato la traccia rame perché lasciamo a voi la scelta se realizzare un circuito con componenti SMD o tradiziona-

li. Il prototipo presentato in queste pagine, realizzato con una tecnica ibrida, ovvero sia con componentiistica tradizionale che SMD completo di contenitore e filo lungo 2 metri è commercializzato dalla ditta Futura Elettronica di Rescaldina (MI) tel. 0331/576139, fax 0331/578200, www.futuranet.it.

Se optate per la realizzazione della scheda di controllo dovete procurarvi il filo elettroluminescente e connetterlo alle piazzole del circuito di controllo siglate HT. Non è

prevista alcuna polarità, quindi non curatevi del verso di connessione. Ricordatevi di prestare la massima attenzione alle saldature e all'isolamento dei collegamenti. Per l'alimentazione del circuito ricorrete preferibilmente a pile alcaline, che assicureranno una maggiore autonomia.

Sappiate inoltre che per applicazioni fisse nulla vieta di far funzionare il driver con un alimentatore capace di erogare 3 Vcc ed una corrente continua di 200 milliampère.

SISTEMI per la rilevazione di principi d'**INCENDIO** e fughe di **GAS**

FR207

€ 11,00

Rilevatore di fumo a batteria

È il sensore di fumo con il migliore rapporto prezzo/prestazioni. Sensibile, facile da installare, funziona con una batteria a 9 volt (inclusa). Particolarmente indicato per incendi a rapida propagazione. Principio di funzionamento: camera a ionizzazione. Led di segnalazione e funzionamento, pulsante di test, indicatore di batteria scarica, buzzer d'allarme da 85 dB.



FR207T

€ 21,00

Rilevatore di fumo a batteria (confezione da 2 pezzi)

Stesse caratteristiche del modello FR207 ma in confezione doppia.

€ 32,00

FR208

Rilevatore di fumo a batteria long life

Grazie alla batteria a 9 volt al litio (inclusa), l'autonomia di questo dispositivo è di circa 10 anni, pari alla vita media del sensore. Facile da installare, dispone di circuito di test e inibizione temporanea del sensore. Principio di funzionamento: camera a ionizzazione. Led di segnalazione e funzionamento, buzzer d'allarme da 85 dB.



€ 35,00

FR209

Rilevatore di fumo fotoelettrico a batteria

Grazie all'impiego di un sensore fotoelettrico risulta particolarmente indicato per rilevare incendi a lenta combustione. Funziona con una batteria alcalina a 9 volt (inclusa) che garantisce una notevole autonomia di funzionamento. Led di segnalazione e funzionamento, circuito di test, pulsante di inibizione temporanea, indicatore di batteria scarica, buzzer d'allarme da 85 dB.



FR210

€ 24,00

Rilevatore d'incendio a batteria per cucine e garage

Utilizza un sensore di temperatura ed è in grado di segnalare sul nascere principi d'incendio. Grazie alla notevole immunità ai falsi allarmi, è particolarmente indicato per cucine e garage. Funziona con una batteria alcalina a 9 volt (inclusa) che garantisce una notevole autonomia di funzionamento. Led di segnalazione e funzionamento, circuito di test, pulsante di inibizione temporanea, indicatore di batteria scarica, buzzer d'allarme da 85 dB.



FR211

€ 54,00

Rilevatore di fumo fotoelettrico a 220 V

Dispone di un alimentatore da rete con batteria di backup. Grazie all'impiego di un sensore fotoelettrico risulta particolarmente indicato per rilevare incendi a lenta combustione. Possibilità di interconnessione con altri rilevatori. Facilmente installabile grazie alla piastra di fissaggio ad incastro. Doppio led di segnalazione, circuito di test, buzzer d'allarme da 85 dB.



€ 57,00

FR212

Rilevatore di monossido di carbonio a batteria

Dispositivo dalle caratteristiche professionali funzionante con una batteria a 9 volt in grado di segnalare con un potente avvisatore acustico la presenza di monossido di carbonio (CO). Dimensioni compatte, facilmente installabile ovunque, sensore costantemente attivo, pulsante di test/reset, led di segnalazione multifunzione, indicatore di batteria scarica, buzzer di allarme da 85 dB.



€ 82,00

FR213

Rilevatore di gas metano

Apparecchiatura dalle caratteristiche professionali alimentata con tensione di rete in grado di segnalare la presenza di fughe di gas metano. Soglia di allarme tarata sul livello di 25% LEL (Lower Explosive Level). Alimentazione a 230 Vac mediante adattatore d rete, consumo di 7 watt, 3 led di segnalazione (alimentazione, allarme, malfunzionamento), pulsante di test, buzzer di allarme da 85 dB.



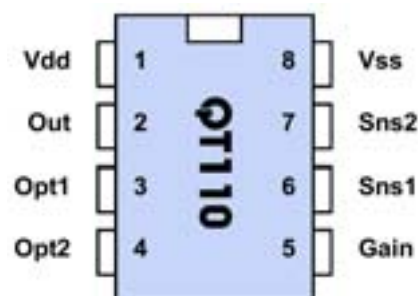
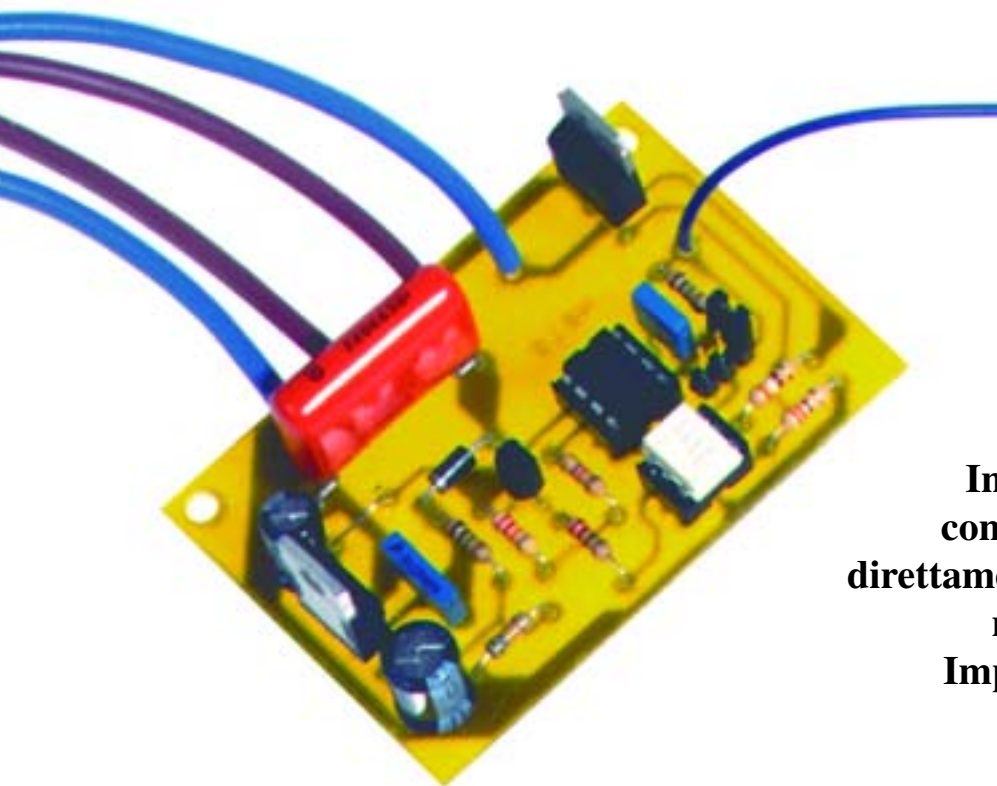
**FUTURA
ELETRONICA**

Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA) - Tel 0331/799775
<http://www.futuranet.it>

Rendono più sicura la vostra casa segnalando acusticamente la presenza di fumo o un anormale innalzamento termico dovuto ad un principio d'incendio. I sensori di gas sono in grado di rivelare la presenza del pericolosissimo monossido di carbonio o fughe di gas metano.

Comando luci a sfioramento

di Paolo Gaspari

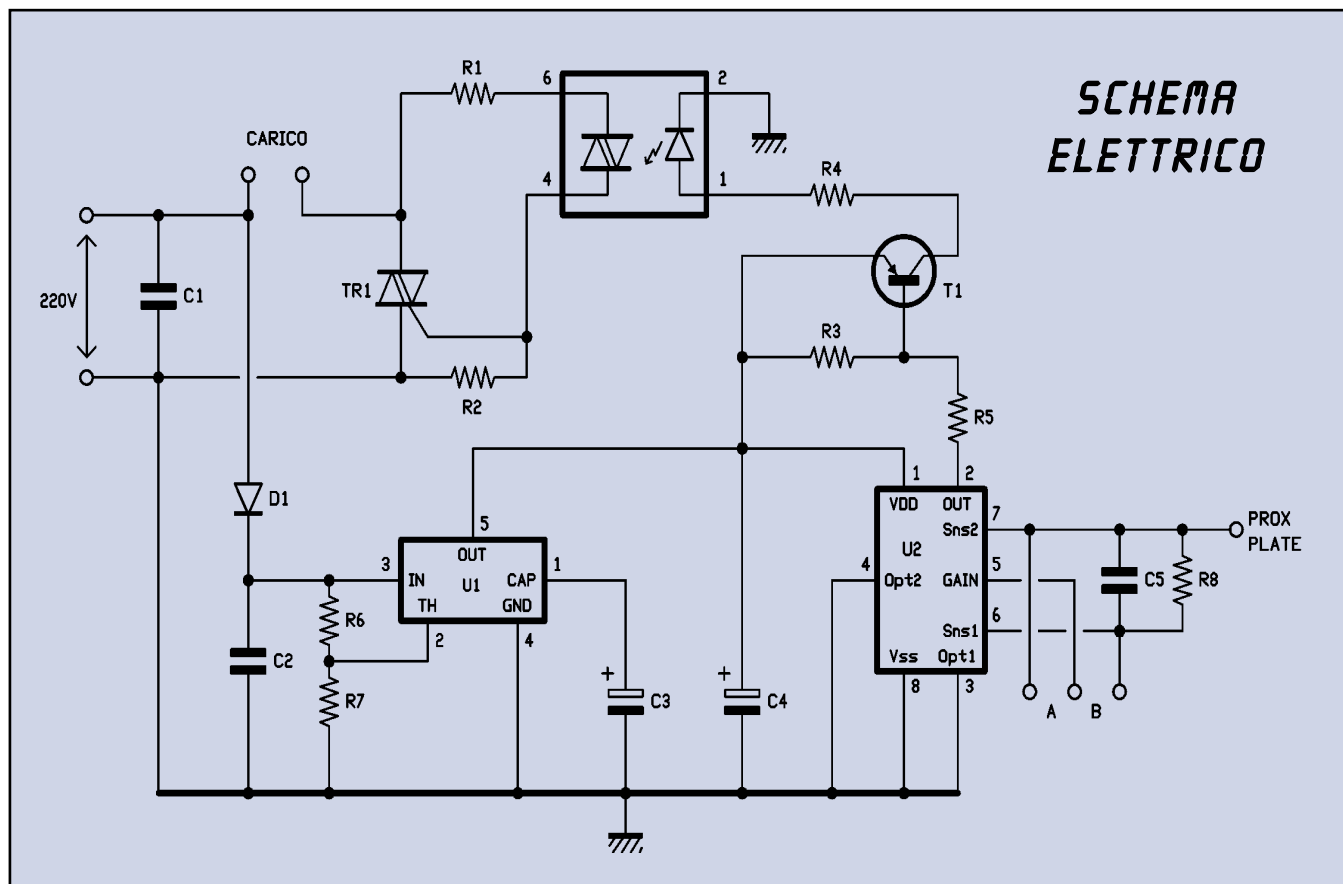


Interruttore a prossimità per controllare carichi funzionanti direttamente a 220 volt in alternata, richiedenti fino a 4 ampère. Impiega l'innovativo integrato QT110 della Quantum.

Per comandare carichi elettrici funzionanti ad alta tensione, esistono diversi sistemi, che vanno dal comune interruttore o deviatore meccanico, al circuito elettronico provvisto di relè o triac; tutti richiedono comunque un pulsante, un elemento che fisicamente chiuda un circuito, anche se poi negli interruttori elettronici il tasto serve solo a ricevere il comando dall'operatore mentre la commutazione è svolta da un componente elettromeccanico (relè, teleruttore). Un'elegante alternativa è senz'altro l'interruttore a sfioramento perché consente il controllo di un utilizzatore elettrico senza alcun pulsante: basta sfiorare, toccare con un dito una placchetta conduttiva, per inviare il comando. Componenti del genere esistono da decenni: i primi venivano realizzati con elettrodi collegati alla

base di un darlington, e sfruttavano l'amplificazione del segnale radio captato dal corpo umano a causa dell'interferenza della linea elettrica a 50 Hz presente dovunque, o delle tante componenti elettromagnetiche vaganti per l'etere. Lo stesso era il principio di funzionamento dei sensori a porte logiche CMOS, dispositivi integrati notoriamente sensibili ad ogni interferenza. In questo articolo proponiamo una seconda applicazione del Q-Touch Quantum (dopo l'*Interruttore con sensore di prossimità* presentato due mesi fa), cioè un interruttore a sfioramento/prossimità, specificatamente pensato per il controllo di carichi elettrici sottoposti alla tensione di rete domestica, quindi lampadine, piccoli motori o apparati alimentati a 220 V (TV, radio, hi-fi...). Il circuito ha, in uscita, un triac di grande capacità e il

SCHEMA ELETTRICO



dimensionamento delle piste consente di commutare circa 4 ampère. Diamo uno sguardo allo schema elettrico, che presenta alcuni dettagli sicuramente interessanti: il primo è l'adozione del QT110 quale elemento di ingresso; l'altro è l'impiego dell'alimentatore integrato da rete VB409, un componente di nuova generazione della serie VIPower, prodotto dalla SGS-Thomson. Tutto questo ha permesso di condensare l'intero sistema di controllo in una basetta di ridotte dimensioni, garantendo comunque funzionalità e sicurezza d'uso. Cerchiamo ora di riepilogare brevemente la struttura e il funzionamento del QT110. Si tratta di un completo sensore di prossimità o contatto, basato sul trasferimento di una certa quantità di carica da un condensatore ad un elettrodo, chiamato sensore, e da questo a terra. Lo stadio d'ingresso, dopo l'accensione o al termine di ogni rilevamento, applica un potenziale al

condensatore d'entrata (C5 nello schema elettrico...) e, dall'armatura dello stesso, lo trasferisce all'elettrodo connesso al piedino 7 e attende che la carica elettrica depositata sull'elettrodo venga prelevata: ovviamente ciò può avvenire solamente se viene chiuso, direttamente o tramite un dielettrico, il piedino 7 verso la terra. L'elettrodo è insomma la prima armatura di un condensatore, la cui seconda armatura è la terra, il suolo: tutto ciò che viene

interposto tra le due costituisce un dielettrico, la cui consistenza e dimensione determinano un trasferimento più o meno accentuato della quantità di carica fornita dal driver all'ingresso. Se si tocca l'elettrodo di input direttamente con un dito, la carica viene prelevata; se invece di proteggere l'elettrodo con un isolante non troppo spesso, e il dito tocca proprio questo isolante, la carica viene egualmente trasferita, proprio tramite il nuovo dielet-



IL SENSORE QT110

Si tratta di un componente che sfrutta la variazione di capacità, ovvero di carica elettrica, dovuta alla immediata vicinanza o al contatto di un corpo conduttore che tocca terra. Per determinare quando avviene il contatto, (o l'avvicinamento) il QT110 dispone di un A/D converter e di una logica che analizza la quantità di carica prelevata rispetto a quella applicata nella fase iniziale ad un condensatore esterno.

trico che, stavolta, è lo strato isolante. Lo stesso dicasi in aria, poiché anche l'aria è un dielettrico e consente il passaggio della carica tra un'armatura e l'altra; pertanto, basta anche solo avvicinare un dito all'elettrodo o al filo collegato al piedino 7 del chip, senza il bisogno di toccarlo fisicamente. La sensibilità può essere impostata come bassa, media o alta, in funzione delle condizioni di lavoro e delle dimensioni dell'elettrodo sensore. L'impostazione si effettua manualmente, chiudendo, mediante dei ponticelli, i piedini 5, 6, 7, tra di loro: cortocircuitando 5 e 7 si impone la minima sensibilità, chiudendo il 5 sul 6 si ottiene la sensibilità media e lasciando aperti i ponticelli si impone la massima sensibilità. L'uscita del QT110 lavora a livello (modo "toggle") ovvero commuta, invertendo il proprio stato, ogni volta che viene toccato l'elettrodo sensore. Del modo toggle (bistabile) va osservato che quando l'elettrodo viene toccato per un tempo superiore al time-out (10 secondi), benché il QT110 si ricalibri, l'uscita non torna a riposo, ma rimane nell'ultimo stato assunto; ciò permette di lasciare invariato lo stato del triac, dunque di mantenere l'intero circuito nelle condizioni in cui è stato posto dall'ultimo contatto valido rivelato. Analizzando l'uscita del QT110 vediamo che questo pilota un triac, elemento a cui è

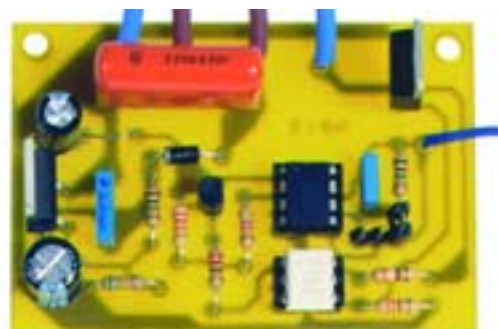
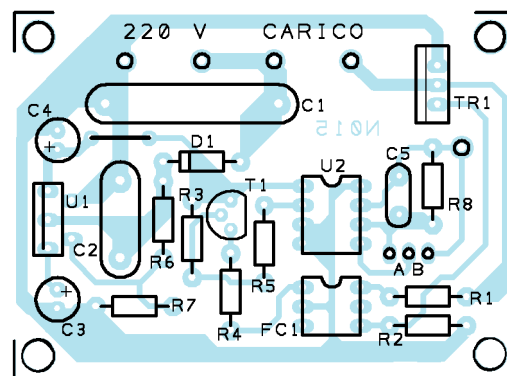
COMPONENTI

R1: 390 Ohm
R2: 330 Ohm
R3: 22 KOhm
R4: 220 Ohm
R5: 47 KOhm
R6-R8: 1 MOhm
R7: 560 KOhm
C1: 220 nF 630VL
C2: 2,2 nF
C3: 220 µF 25VL el.
C4: 100 µF 25VL el.
C5: 4,7 nF poliestere
D1: 1N4007 diodo
U1: VB409
U2: QT110
FC1: MOC3041
T1: BC547B transistor
TR1: BTA10700

Varie:

- zoccolo 3 + 3;
- zoccolo 4 + 4;
- strip 3 poli;
- jumper;
- stampato cod. N015.

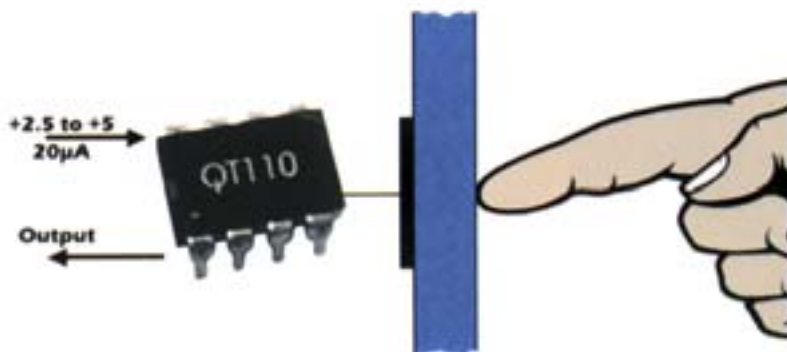
PIANO DI MONTAGGIO



demandato il compito di commutare il carico sulla linea a 220 volt, tramite un optotriac, pilotato a sua volta dal transistor T1. Quest'ultimo è un PNP, e quando l'uscita del QT110 è a riposo risulta interdetto; è così spento anche il led interno al fotoaccoppiatore, la cui uscita è anch'essa interdetta. Il triac è interrotto. L'attivazione dell'uscita di U2 corrisponde con il livello logico sul piedino 7, stato che manda in saturazione T1, il col-

lettore del quale polarizza il diodo interno al fototriac: l'elemento di uscita di questo piccolo chip è, appunto, un triac, che va a chiudere il circuito di gate del triac discreto esterno. L'optotriac è però un MOC3041, e contiene un efficace rivelatore e driver zero-crossing: in altre parole, rileva il passaggio per lo zero volt della tensione di rete, e lascia passare l'impulso di innesco verso il fototriac solo dopo ogni incrocio. Ne risulta che i piedini 4 e

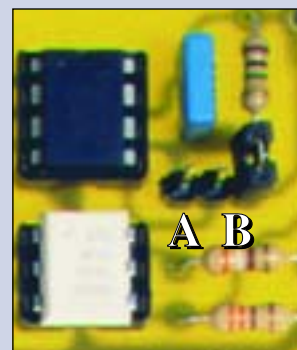
Internamente viene impostata una soglia (mediante l'A/D viene determinato un valore di potenziale intermedio tra quelli minimo e massimo) che dipende anche dalla sensibilità scelta ed effettuato il confronto con il valore rilevato. Il QT110 dispone di 3 modalità di funzionamento: impulsiva, bistabile e che segue il tocco. In tutti i casi dispone di un time-out (tipicamente circa 10 secondi) entro il quale effettuare il rilascio. Scaduto il time-out il tocco viene considerato una sorta di disturbo ed il chip effettua una ricalibrazione interna automatica.



IMPOSTARE LA SENSIBILITA'

Per adattare il sensore integrato QT110 ad elettrodi di diverse forme e dimensioni, in svariate condizioni d'uso, è prevista una serie di jumper che ognuno può impostare in base alle proprie esigenze. La tabella mostra come settare il ponticello GAIN in modo da impostare la sensibilità voluta. Per scegliere il tipo di sensibilità da utilizzare bisogna sapere che essa rappresenta la capacità di rilevare la prossimità di una persona o di un oggetto collegato a terra, ad una distanza più o meno grande: ovviamente, maggiore è la sensibilità, più distante può essere rilevato l'approssimarsi della persona che deve comandare l'automatismo. Non solo, altro parametro determinante è rappresentato dalle dimensioni dell'elettrodo: se questo è piccolo, basta una bassa sensibilità, poiché la dispersione di carica a riposo è comunque piccola, quindi non serve una grande capacità di discriminazione; se invece l'elettrodo è particolarmente esteso, è necessario sensibilizzare il discriminatore del QT110, dato che la dispersione è normalmente alta, e la differenza tra lo stato di riposo e quello conseguente ad un tocco è minima.

SENSIBILITÀ	PONTICELLO
BASSA	A
MEDIA	B
ALTA	APERTO



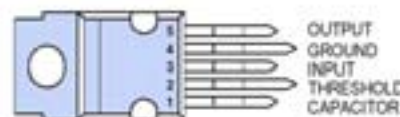
6 vengono messi in contatto non solo quando il diodo di ingresso (pin 1, 2) è polarizzato da T1 ma anche dopo il prossimo passaggio per lo zero dell'alternata di rete. Ciò garantisce che il triac principale venga acceso lontano dai picchi, dalle creste della sinusoide, evitando le forti sollecitazioni a cui verrebbe sottoposto in caso contrario; è infatti risaputo che se un interruttore chiude un circuito quando l'alternata è al valore massimo, l'assorbimento è, di conseguenza, massimo: tanto più se il carico ha una significativa componente reattiva. In quest'ultimo caso si originano disturbi impulsivi che, se non opportunamente filtrati, si propagano lungo i fili della rete, disturbi che coincidono con extratensioni in caso di carico prevalentemente induttivo, o con cali e conseguenti sbalzi di tensione se il carico è fortemente capacitivo.

L'interruttore a tocco così descritto richiede una sua alimentazione, possibilmente stabilizzata di 5 Volt in continua. La soluzione è stata trovata nella serie VIPower della SGS. Si tratta di integrati contenenti completi regolatori di tensione in contenitore pentawatt o in dip per montaggio superficiale; ogni chip

VIPower contiene due regolatori di tensione, il primo dei quali è collegato all'ingresso ed esegue un primo abbassamento del potenziale, ricavando poi impulsi con i quali carica un condensatore elettrolitico esterno. La tensione presente ai capi di quest'ultimo viene mandata all'ingresso del secondo regolatore, il quale stabilizza perfettamente

quanto restituisce alla propria uscita. Della serie ST abbiamo impiegato il VB409, un componente in case Pentawatt che in ingresso può accettare tensioni continue fino a 500 volt, e può erogare dalla propria uscita ben 80 milliampère, un valore di corrente più che sufficiente per alimentare il QT110, che richiede non oltre qualche mA e

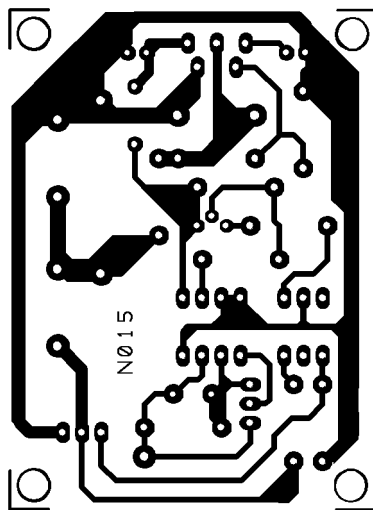
ALIMENTATORI VIPOWER



Per alimentare il sensore di prossimità, abbiamo optato per un integrato dedicato all'alimentazione di dispositivi in B.T. partendo dalla tensione di rete. Abbiamo dunque escluso trasformatori o reti R/C con raddrizzatori, perché troppo ingombranti, pesanti, e sconvenienti. La soluzione adottata è quella offerta dai componenti SGS-Thomson noti come VIPower, completi regolatori integrati che ricavano, partendo direttamente dalla tensione di rete (220 V, 50 Hz) differenze di potenziale continue e di basso valore. Il tutto viene otte-

nuto da due stadi, il primo dei quali raddrizza l'alternata e ne abbassa il valore, caricando con degli impulsi (ricavati dalla parzialeizzazione dell'onda sinusoidale) il condensatore esterno collegato al pin Capacitor; la tensione presente ai capi di quest'ultimo alimenta poi il regolatore in BT. Lo schema adottato è quello applicativo che la Casa consiglia per il VB409, un dispositivo che alimentato con 220 Vac fa uscire 5 volt ben regolati, rendendo disponibile una corrente di ben 80 milliampère, più che sufficiente per il nostro scopo.

anche il consumo dell'optotriac MOC3041 non supera la decina di milliampère. Il VB409 lavora partendo da una tensione continua, quindi, abbiamo dovuto raddrizzare la sinusoide di rete mediante il diodo D1, che fornisce impulsi a 50 Hz con i quali viene caricato il condensatore C2, ai capi del quale si determina una differenza di potenziale di circa 300 volt. Il partitore resistivo R6/R7 fissa la soglia di commutazione del circuito generatore di impulsi, gli stessi impulsi di tensione che il VB409 invia al condensatore di livellamento C3 mediante il piedino 1. La tensione continua filtrata e livellata da quest'ultimo non è stabilizzata, e viene regolata dal secondo stadio dell'U1, che la riceve e da essa ricava una differenza di potenziale costante, pari a 5 volt, stabile con una percentuale di regolazione del 5 %. I 5 volt vengono poi filtrati dall'elettrolitico C4, e raggiungono i componenti che con essi si alimentano, ovvero il QT110 ed il transistor T1, oltre, ovviamente, al MOC3041.



lato rame in scala 1:1

REALIZZAZIONE PRATICA

Veniamo ora alla fase costruttiva. Preparato e forato il circuito stampato potete infilare e saldare i componenti, iniziando dalle resistenze e dai diodi, e proseguendo con gli zoccoli per il fotoaccoppiatore ed il QT110, entrambi da orientare nel

verso indicato dal disegno di montaggio. Procedete con i condensatori, badando alla polarità di quelli elettrolitici, il transistor T1, e il triac: a riguardo, precisiamo che quest'ultimo va disposto in modo che la sua parte metallica guardi verso l'esterno del circuito stampato. Nessun problema, invece, per il VIPower VB409, che può entrare nei rispettivi fori solo nel verso giusto. Il ponticello GAIN, va realizzato infilando e stagnando delle file di 3 punte a passo 2,54 mm per ciascuno, ovviamente nei relativi fori; la chiusura può così essere fatta mediante jumper a passo 2,54 mm. L'ingresso P.P. (Prox-Plate) va collegato con del filo isolato ad una placca metallica, ovvero all'elemento da toccare; è determinante che l'elettrodo sensore sia isolato da terra, mediante legno, vetro, plastica, sughero, gomma, ecc. Diversamente, il funzionamento verrà ostacolato o la sensibilità sarà decisamente ridotta. Ricordate che per l'uso non è richiesta alcuna taratura preliminare, sebbene sia indispensabile settare il modo di funzionamento dell'uscita e la sensibilità; dunque, prima di alimentare la scheda fate questa impostazione aiutandovi con la tabella pubblicata in queste pagine. L'uscita a triac può essere impiegata per comandare direttamente carichi elettrici funzionanti a 220 Vac, purché richiedenti non più di 4 ampère, ovvero lampadine ad incandescenza e alogene, riscaldatori, porte a comando elettrico, ecc. Dovendo commutare correnti maggiori di 0,5 ampère (oltre 100 watt) è consigliabile dotare il triac di un adeguato radiatore di calore: uno di quelli sagomati ad "U", per componenti in contenitore TO-220, che abbia una resistenza termica di 16÷18 °C/W. Prestate la massima attenzione, durante la realizzazione ed il collaudo, alle parti connesse alla rete elettrica domestica a 220 V.

PER IL MATERIALE



Il materiale necessario per realizzare il progetto descritto in queste pagine è facilmente reperibile presso qualsiasi negozio di elettronica ad eccezione dell'integrato Quantum cod. QT110 e del regolatore ST da rete cod. VB409 disponibili rispettivamente al prezzo di 16.000 lire e di 15.000 lire da: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200. Presso la stessa azienda è disponibile in scatola di montaggio la versione semplificata dell'interruttore di prossimità funzionante a 12V (cod. FT364K) al prezzo di 29.000 lire. Il kit (vedi foto a lato) comprendente tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata e l'integrato Quantum QT110.

Nuovo indirizzo:

Elettronica In

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

Sistemi di Videosorveglianza

WIRELESS

FR225 Euro 360,00



Camera Pen a 2,4 GHz

Sistema via radio a 2,4 GHz composto da un ricevitore, da una microtelecamera a colori e da un microtrasmettitore audio/video inseriti all'interno di una vera penna. Possibilità di scegliere tra 4 differenti canali. Ricevitore completo di alimentatore da rete. La confezione comprende i seguenti componenti:

Wireless Pen Camera:

Una wireless Pen Camera; 15 batterie LR 44; un cilindretto metallico da usare con adattatore per batterie da 9 Volt; un cavo adattatore per batterie da 9 Volt.

Ricevitore Audio / Video:

Un ricevitore AV; un alimentatore da rete; un cavo RCA audio/video.

FR163 Euro 240,00



Microtelecamera TX/RX A/V a 2,4 GHz

Microscopica telecamera CMOS a colori (18 x 34 x 20mm) con incorporato microtrasmettitore video a 2430 MHz e microfono ad alta sensibilità. Potenza di trasmissione 10 mW; Risoluzione telecamera 380 linee TV; ottica 1/3" f=5,6mm; Apertura angolare: 60°; Alimentazione da 5 a 12 Vdc; Assorbimento: 80 mA. La telecamera viene fornita con un portabatterie stilo e un ricevitore a 2430 MHz (dimensioni: 150 x 88 x 44mm) completo di alimentatore da rete e cavi di collegamento.

Ultraminiatura

Sistema A/V con monitor LCD

Sistema di videosorveglianza wireless Audio/Video operante sulla banda dei 2,4GHz che comprende una telecamera CMOS a colori con TX incorporato e un compatto ricevitore con display TFT LCD da 2,5" che può essere facilmente trasportato nella tasca della giacca. **Telecamera con trasmettitore:** Elemento sensibile: CMOS 1/3" PAL; Pixel totali: 628 x 582 (PAL); Sensibilità: 1 Lux / F2.0; Apertura angolare: 62°; Risoluzione orizzontale: 380 linee TV; Rapporto S/N video: 48 dB min; Microfono: built-in; Frequenza di funzionamento RF: 2400~2483 MHz; Tensione di alimentazione: 8VDC; Peso: 60 grammi; Portata indicativa: 30 - 200 metri. **Ricevitore:** Display: LCD TFT; Dimensioni display: 49,2 x 38,142mm; 2,5"; Contrasto: 150:1; Interfaccia: Segnale video alternato; Retroilluminazione: CCFL; Frequenza di funzionamento RF: 2400~2483 MHz, 4 canali; Sensibilità RF: < -85dB.

Sistema con telecamera a colori completa di batteria al litio

Sistema di videosorveglianza senza fili composto da una piccola telecamera CMOS a colori, completa di staffa, con microfono incorporato e trasmettitore A/V a 2,4GHz. La telecamera non necessita di alimentazione esterna in quanto dispone di una batteria al Litio integrata, ricaricabile, che fornisce un'autonomia di oltre 5 ore. Il set viene fornito anche di staffa di fissaggio per la telecamera, di ricevitore A/V a 4 canali e degli alimentatori da rete. **Telecamera con trasmettitore A/V:** Elemento sensibile: 1/3" CMOS; Risoluzione orizzontale: 380 linee TV; Sensibilità: 1.5Lux/F1.5; 4 canali selezionabili; Alimentazione: 5VDC/300mA; Batteria integrata: al Litio 500mAh; Tempo di ricarica batteria: 2 ore circa; Consumo: 80mA (Max); Dimensioni: 65,80 x 23,80 x 23,80; Peso: 40g + 20g(staffa); Portata indicativa: 30 - 200m. **Ricevitore:** Frequenza di funzionamento: 2414~2468 MHz; 4 canali; Impedenza di antenna: 50 Ohm; Uscita video: 1 Vpp/75 Ohm; Uscita audio: 2 Vpp (max); Tensione di alimentazione: 12 VDC; Assorbimento: 280mA; Dimensioni: 115 x 80 x 23 mm; Peso: 150g.

Sistema con due telecamere

Sistema di videosorveglianza senza fili composto da due piccole telecamere a colori con microfono incorporato complete di trasmettitore A/V a 2,4 GHz e da un ricevitore a quattro canali dotato di telecomando. Il set comprende anche gli alimentatori da rete. **Telecamera con trasmettitore:** Elemento sensibile: CMOS 1/3" PAL; Sensibilità: 1.5 Lux/F1.5; Risoluzione orizzontale: 380 linee TV; Frequenza di funzionamento: 2414~2468 MHz; Tensione di alimentazione: +8VDC; Assorbimento: 80mA; Dimensioni: 23 x 33 x 23 mm; Portata indicativa: 100 metri (max). **Ricevitore:** Frequenza di funzionamento: 2400~2483 MHz; Canali: 4; Sensibilità: -85 dBm; Uscita video: 1 Vpp/75 Ohm S/N >38 dB; Uscita audio: 1 Vpp / 600 Ohm; Tensione di alimentazione: 12 VDC; Assorbimento: 250mA; Dimensioni: 150 x 106 x 43 mm. Disponibile anche in versione con 1 sola telecamera.

FR286 (sistema completo con 2 telecamere) - Euro 158,00

FR242 (sistema completo con 1 telecamera) - Euro 98,00

Sistema con due telecamere da esterno

Sistema di videosorveglianza senza fili composto da due piccole telecamere a colori con microfono incorporato complete di trasmettitore A/V a 2,4 GHz e da un ricevitore a quattro canali dotato di telecomando. Le telecamere sono complete di diodi IR per visione notturna e sono adatte per impieghi all'esterno. Il set comprende anche gli alimentatori da rete. **Telecamera con trasmettitore:** Elemento sensibile: CMOS 1/3" PAL; Sensibilità: 1 Lux/F2.0 (0 Lux IR ON); Risoluzione orizzontale: 380 linee TV; Frequenza di funzionamento: 2400~2483 MHz; Tensione di alimentazione: +8VDC; Assorbimento: 80mA (120 mA IR ON); Dimensioni: 44 x 56 mm; Portata indicativa: 50 - 100m. **Ricevitore:** Frequenza di funzionamento: 2400~2483 MHz; Canali: 4; Sensibilità: -85 dBm; Uscita video: 1 Vpp/75 Ohm S/N >38 dB; Uscita audio: 1 Vpp / 600 Ohm; Tensione di alimentazione: 12 VDC; Assorbimento: 250mA; Dimensioni: 150 x 106 x 43 mm. Disponibile anche in versione con 1 sola telecamera.

FR287 (sistema completo con 2 telecamere) - Euro 185,00

FR246 (sistema completo con 1 telecamera) - Euro 115,00

Sistema con telecamera metallica

Telecamera con trasmettitore: Elemento sensibile: CMOS 1/3" PAL; Sensibilità: 1 Lux/F2.0; Risoluzione orizzontale: 380 linee TV; Frequenza di funzionamento: 2400~2483MHz; Tensione di alimentazione: +8VDC; Assorbimento: 80mA; Dimensioni: 53 x 43,5 x 64mm; Portata indicativa: 30 - 200m. **Ricevitore:** Frequenza di funzionamento: 2400~2483 MHz; 4 CH; Impedenza di antenna: 50 Ohm; Uscita video: 1Vpp/75 Ohm; Uscita audio: 2Vpp (max); Tensione di alimentazione: 12VDC; Assorbimento: 280mA; Dim: 115 x 80 x 23mm.

Telecamera con ricevitore

Sistema di sorveglianza wireless (solo video) composto da una telecamera a colori con trasmettitore a 2,4GHz e da un ricevitore a 3 canali. La telecamera è munita di custodia in alluminio a tenuta stagna e staffa per il fissaggio. Il sistema comprende i cavi di collegamento e gli alimentatori da rete. **Telecamera con trasmettitore:** Sensore: CMOS 1/4" PAL; Sensibilità: 2Lux / F2.0; Risoluzione orizzontale: 330 linee TV; Frequenza di funzionamento: 2400~2483MHz; Tensione di alimentazione: 9VDC/150mA; Portata indicativa: 50 - 100m; **Ricevitore:** Frequenza di funzionamento: 2400~2483MHz; 3 CH; Uscita video: 1Vpp/75Ohm; Tensione di alimentazione: 12VDC; Assorbimento: 200mA.

Telecamera wireless supplementare (FR250TS - Euro 104,00).

Set TX/RX Audio/Video a 2,4 GHz

Sistema wireless operante sulla banda dei 2,4 GHz composto da un trasmettitore e da un ricevitore Audio/Video. L'unità TX permette la trasmissione a distanza di immagini e suoni provenienti da un ricevitore satellitare, da un lettore DVD, da un videoregistratore o da un impianto stereo, verso un televisore collegato all'unità RX posizionato in un'altra stanza. Il sistema dispone anche di un ripetitore per telecomando IR che consente di controllare a distanza il funzionamento del dispositivo remoto, ad esempio per cambiare i canali del ricevitore satellitare, per inviare dei comandi al lettore DVD o per sintonizzare l'impianto stereo sull'emittente radiofonica preferita. Il set comprende l'unità trasmittente, quella ricevente, i due alimentatori da rete ed il ripetitore di telecomando ad infrarossi. **Specifiche:** Frequenza: 2.400 ~ 2.481 GHz; Portata indicativa: 30 ~ 100 metri (in assenza di ostacoli); 4 CH selezionabili; Potenza di uscita: < 10 mW; modulazione: - video: FM, - audio: FM; Ingresso A/V: 1 RCA; Uscita A/V: 1 RCA; Livello di input: - video: 1 Vpp, - audio: 3 Vpp; impedenza (ricevitore): - video: 75 Ohm, - audio: 600 Ohm; antenna: built-in; alimentazione: 9 VDC / 300 mA (2 adattatori AC/DC inclusi); frequenza di trasmissione: 433.92 MHz; modulazione: AM; raggio di copertura del ripetitore IR: oltre i 5 metri; TX/RX IR: 32 ~ 40 KHz; dimensioni: 150 x 110 x 55 mm (per unità).

Sistema a 2,4 GHz con telecamera e monitor b/n

Sistema di sorveglianza senza fili per impiego domestico composto da una telecamera con microfono incorporato e trasmettitore audio/video a 2,4 GHz e da un monitor in bianco/nero da 5,5" completo di ricevitore. Portata massima del sistema 25/100m, quattro canali selezionabili, telecamera con illuminatore ad infrarossi per una visione al buio fino a 3 metri di distanza. **Monitor con ricevitore:** Alimentazione DC: 13.5V/1200mA (adattatore incluso); Sistema video: CCIR; 4 CH radio; Risoluzione video: 250 (V) /300 (H) linee TV. **Telecamera con trasmettitore:** Alimentazione DC: 12V/300 mA (adattatore incluso); Sistema video: CCIR; Sensore 1/4" CMOS; Risoluzione 240 Linee TV; Sensibilità 2 Lux (0,1Lux con IR ON); Microfono incorporato.

Telecamera wireless supplementare (FR257TS - Euro 70,00).

FR275 Euro 252,00

FR274 Euro 104,00

FR286 Euro 158,00

FR287 Euro 185,00

FR245 Euro 98,00

FR250 Euro 149,00

AVMOD15 Euro 78,00

FR257 Euro 120,00

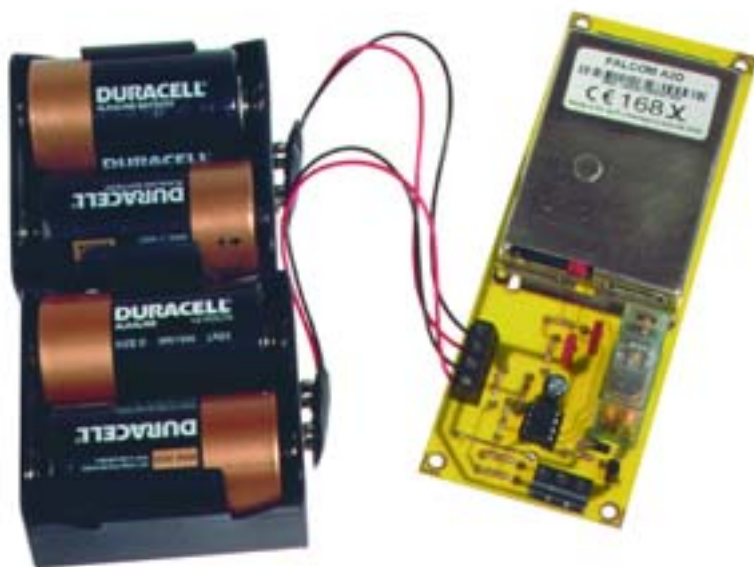
Schede tecniche e vendita on-line www.futuranel.it



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

Combinatore GSM universale

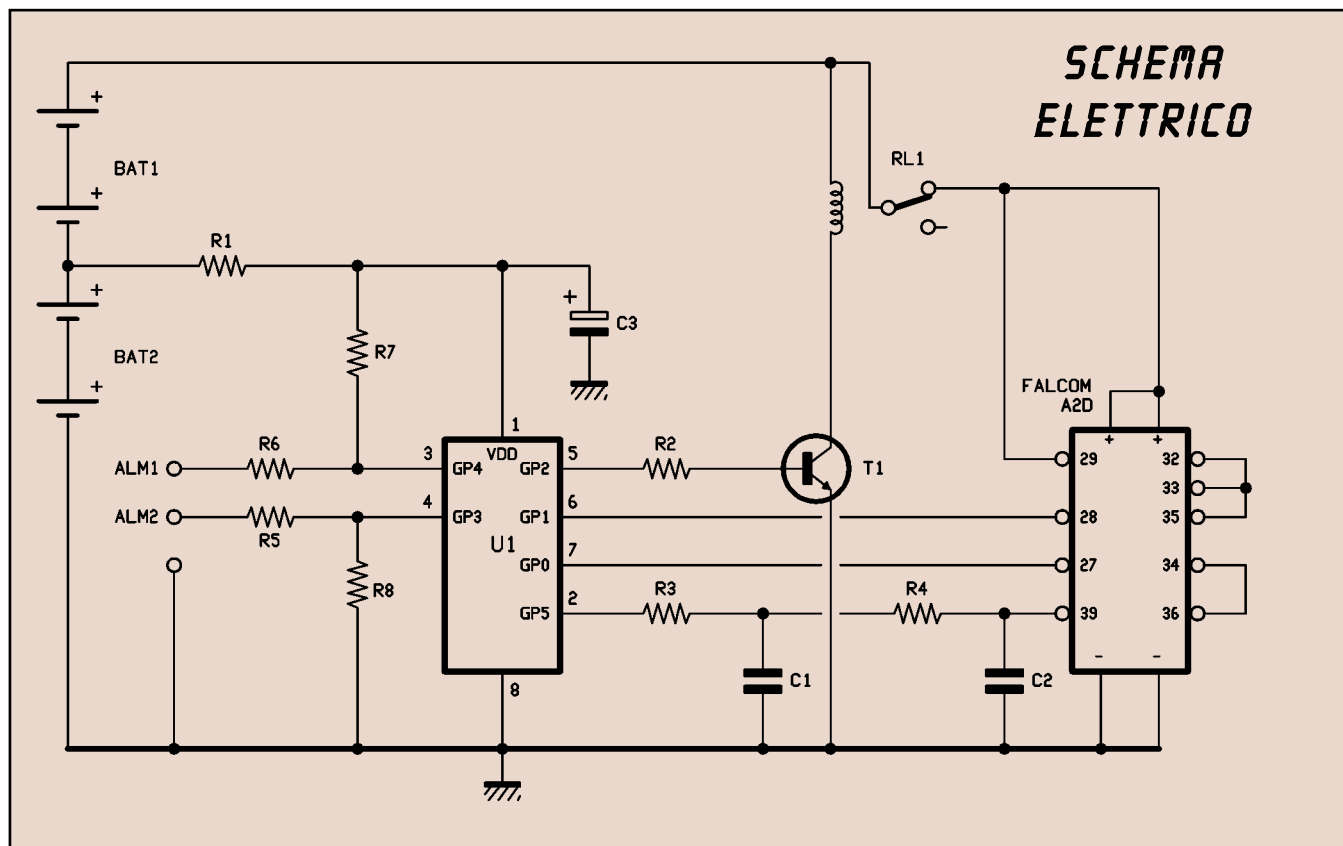
di Francesco Doni



Progettato per funzionare con qualsiasi impianto d'allarme, può essere attivato attraverso due ingressi mediante semplici contatti normalmente aperti o normalmente chiusi. Impiega un cellulare GSM dual-band e, pur essendo alimentato a batterie, dispone di una notevole autonomia.

Ad alcuni mesi di distanza dalla pubblicazione della centrale antifurto wireless, abbiamo avuto modo di riscontrare un largo successo soprattutto per una sua periferica: il combinatore GSM; tuttavia molte sono state le lettere, le domande di lettori che ci hanno chiesto come modificare l'apparato per adattarlo ad un uso generico, ad esempio ad essere comandato da un qualsiasi allarme provvisto di uscita a contatto normalmente chiuso o normalmente aperto, oppure a livello di tensione. Questo perché il combinatore telefonico senza fili è certamente un accessorio di grande utilità,

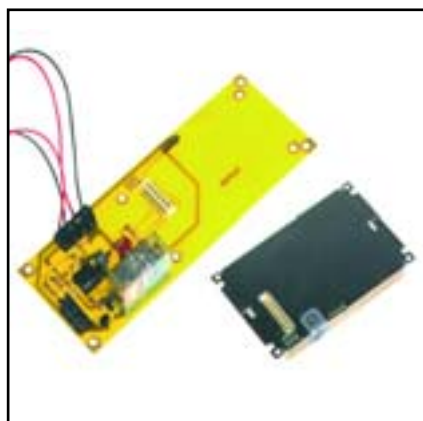
qualcosa che vorrebbe poter utilizzare anche chi non ha costruito l'antifurto wireless: chi, magari, ha già una centrale d'allarme o qualche altro sistema che richieda la trasmissione di una particolare condizione mediante la rete radiomobile. E' questo il motivo che ci ha spinti a progettare una versione universale del combinatore, un dispositivo che pubblichiamo in questo articolo, destinato praticamente a tutti i campi di utilizzo. Si tratta ancora di un combinatore GSM basato su un telefono cellulare dual-band in versione OEM (simile a quello pubblicato nel fascicolo n° 54) ma che può esse-



re triggerato mediante due ingressi, sia con un livello di tensione che con la caduta del positivo; inoltre, la presenza di resistenze di pull-up e pull-down sugli ingressi di comando permette di gestire il combinatore con delle uscite a contatto di centraline o semplici sensori; comunque entrambi gli ingressi garantiscono un elevatissimo grado di sicurezza, poiché se si usa, ad esempio, quello a caduta di tensione (ALM1) senza resistore di pull-up, in caso di interruzione dolosa dei cavi di collegamento la periferica va in allarme. Questi dettagli e le eventuali modifiche per l'adattamento all'impianto d'allarme li vedremo meglio più avanti.

Il dispositivo è stato progettato sostanzialmente per avvertire il proprietario dell'abitazione o del locale dove è installato, chiamandolo al telefono; quando questi risponderà, sentirà nel ricevitore il suono di una sirena bitonale. Questa particolare modalità è stata preferita all'invio di un messaggio

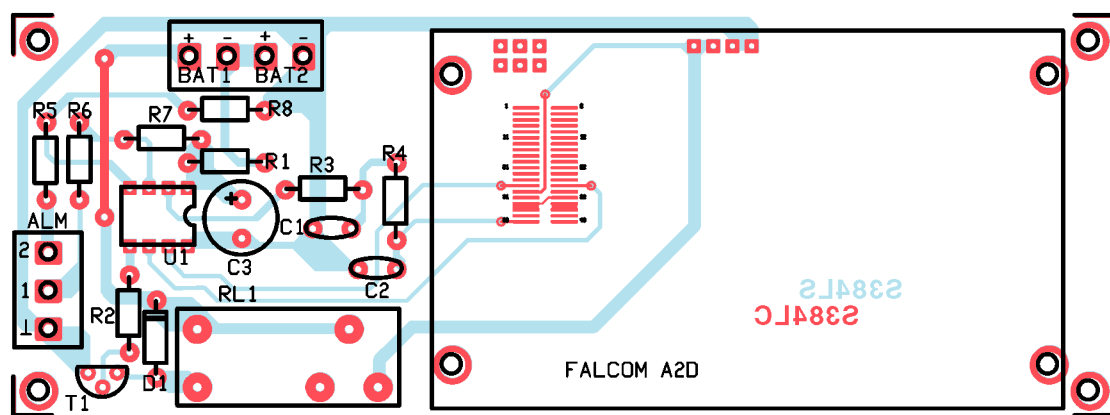
di testo, per poter rendere più versatile il sistema: infatti se avessimo previsto l'invio di un SMS l'allarme avrebbe potuto essere diretto solamente ai telefoni cellulari, mentre con il nostro metodo riusciamo a dare l'avviso anche chiamando un qualunque apparecchio di rete fissa. Diamo ora un rapido sguardo allo schema, molto semplice grazie all'adozione di un cellulare GSM Falcom A2D, sostanzialmente un telefono radiomobile ridotto all'essenza, privo cioè di display, tastiera, microfono



e ricevitore, ma capace di fare e ricevere chiamate, nonché inviare messaggi SMS, se gestito mediante l'apposito connettore di controllo. Per effettuare le chiamate ci siamo avvalsi di un microcontrollore PIC12CE674 opportunamente programmato che gestisce l'intero circuito, controlla gli ingressi, attiva il cellulare e sintetizza il tono di BF. Se dagli ingressi viene rilevata la condizione di allarme, il micro apre il canale di comunicazione col Falcom: questo canale dati fa capo alle linee relative ai piedini 6 e 7 (28 e 27 del connettore principale del modem GSM).

Mediante il pin 2 il PIC invia all'ingresso BF del GSM la nota acustica da mandare in linea, sintetizzata ricorrendo ad una classica routine di modulazione PWM. Per meglio comprendere il circuito, occorre sapere quali sono le connessioni del Falcom A2 relative all'alimentazione, alla BF, alla tastiera e all'interfaccia seriale per il comando da microprocessore: tutte sono acces-

PIANO DI MONTAGGIO



COMPONENTI

R1: 33 Ohm	R7: 100 KOhm	C3: 100 µF 16VL elettrolitico	Varie: - zoccolo 4 + 4; - morsettiera 2 poli (2 pz.); - morsettiera 3 poli; - clips per batteria (2 pz.); - portabatterie	mod. torcia (2 pz.); - connettore 40 poli per FALCOM; - strip 4 poli; - Modem GSM A2D. - circuito stampato cod. S384.
R2: 4,7 KOhm	R8: 10 KOhm	D1: 1N4007 diodo		
R3: 4,7 KOhm	C1: 100 nF poliestere passo 5mm	U1: PIC12C672 programmato (MF384)		
R4: 4,7 KOhm	C2: 100 nF poliestere passo 5mm	T1: BC547B transistor		
R5: 47 KOhm		RL1: rele 5V 1sc. da c.s.		
R6: 10 KOhm				

sibili da quattro connettori siglati C1, C2, C3 e C4. Noi sfruttiamo solamente C1 (quello principale, con maggior numero di contatti...) e C4 (quello di alimentazione) entrambi collocati sotto al componente, quindi facilmente interfacciabili con adeguati connettori maschi per circuito stampato.

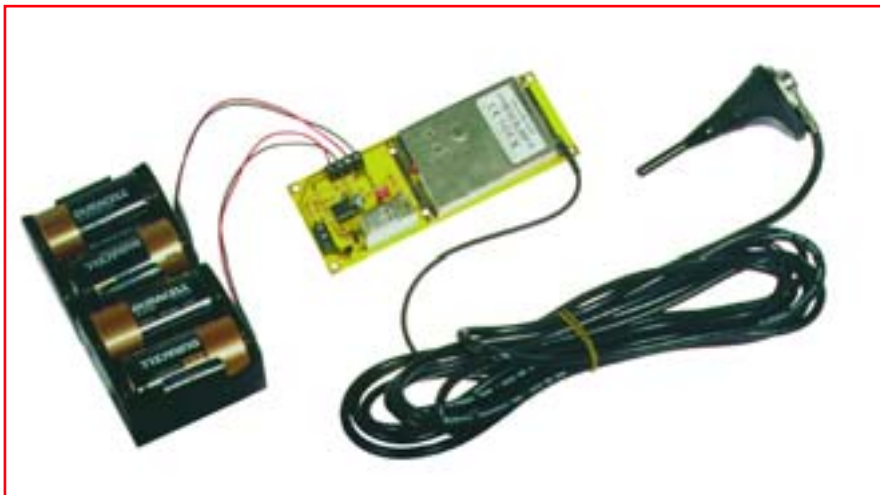
Vediamo quali sono i contatti utilizzati, iniziando con l'interfaccia seriale (TTL-compatibile) che ha come linea di trasmissione il punto 27 e come RXD il 28: pertanto il microcontrollore riceve i dati con il

pin 7, e manda al cellulare le necessarie istruzioni tramite il 6. Nei dati ricevuti vi sono anche le condizioni del collegamento telefonico, cioè le segnalazioni che la rete GSM dà ad ogni cellulare quando questi si appresta a fare una chiamata, e nel corso della conversazione. Il nostro combinatore sfrutta tali informazioni per accertarsi che la telefonata vada a buon fine; in caso contrario, richiama per un massimo 5 volte. Il numero da chiamare è memorizzato nella SIM utilizzata. In caso di allarme il micro invia al

cellulare i comandi di ricerca nella rubrica della SIM della prima posizione memorizzata: infatti è stato previsto che il numero telefonico da chiamare debba essere registrato nella posizione n. 1 della memoria della carta telefonica, convenzione voluta per semplificare le procedure di programmazione e gestione del Falcom A2D. All'utente è richiesto solo di procurarsi un qualsiasi cellulare GSM ed inserirvi la carta, editare la prima posizione della rubrica della SIM e scrivervi il numero che il combinatore dovrà chiamare in caso di allarme; fatto ciò è sufficiente spegnere il cellulare, estrarre la carta ed inserirla nell'apposito spazio del Falcom A2D. Cercato e trovato il numero telefonico memorizzato nella prima posizione, il microcontrollore invia il comando di inizio telefonata al numero in questione, poi controlla subito, mediante il canale di ricezione (pin 7) che il Falcom non abbia ricevuto dalla rete GSM lo stato di numero occupato o indispo-



Il prototipo del combinatore GSM a montaggio ultimato.



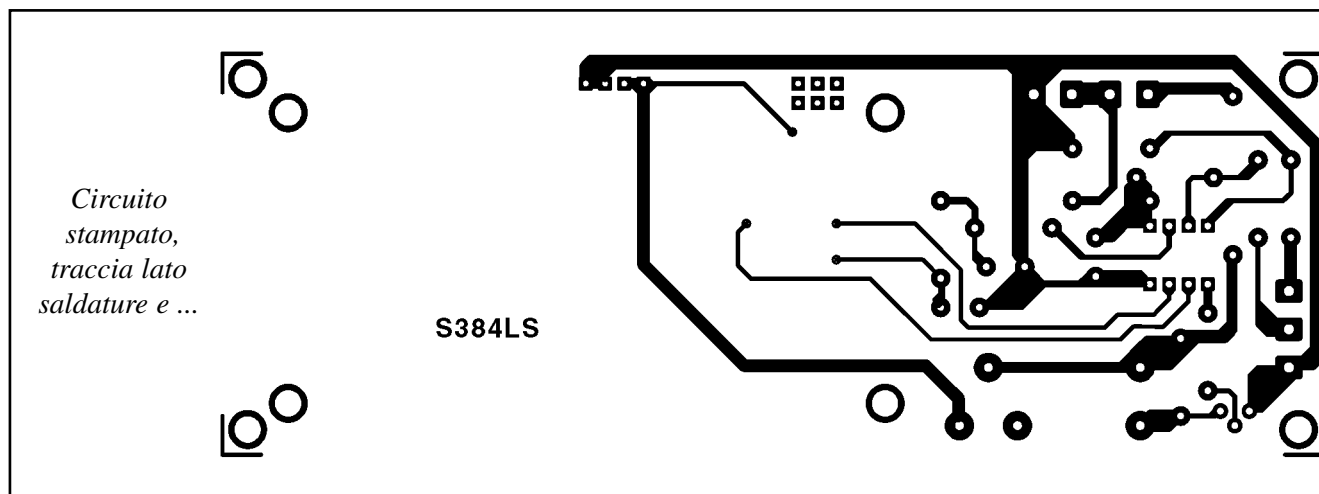
nibile, nel qual caso si sconnette e si predispone a ripetere le operazioni finora elencate. Sono previsti complessivamente 5 tentativi dopo di che il combinatore viene resettato. Il PIC spegne il cellulare, ridisponendosi a ricevere un nuovo codice di allarme; il contatore dei tentativi viene ripristinato al valore iniziale, come accadrebbe se almeno una telefonata andasse a buon fine. Quanto all'alimentazione, l'intero circuito funziona con due gruppi di pile da 1,5 volt, che formano due batterie da 3 volt: con le prime due alimentiamo la logica, mentre con l'insieme forniamo al modem GSM un potenziale di 6 volt esatti, che vengono però applicati solo quando il relè scatta, ovvero durante l'esecuzione delle telefonate. Prima di iniziare il montaggio, decidete se il circuito stampato

dovete farlo da voi o acquistarlo: nel primo caso prestate maggiore attenzione per la saldatura dei componenti i cui terminali hanno piazzole in comune con entrambe le facce, poiché vanno stagnati, appunto, dai due lati, altrimenti non è possibile realizzare l'indispensabile interconnessione delle tracce. Lo stesso dicasi per gli eventuali spezzoni di filo da infilare e saldare nei fori fatti esclusivamente per l'interconnessione. Se invece volete lo stampato già pronto, potete acquistarlo presso la ditta Futura Elettronica (tel. 0331/576139, fax 0331/578200) che lo vende con i fori metallizzati, dunque non serve la doppia stagnatura per interconnettere le due tracce.

A parte questa differenza, qualunque sia stata la vostra scelta procedete rispettando le solite buone

regole, cioè inserite prima le resistenze e lo zoccolo per il microcontrollore, quindi è il connettore maschio ad alta densità per il C1 del cellulare, il componente più critico: si tratta di un elemento piccolo e con i contatti piuttosto fitti, perciò va stagnato usando un saldatore da non più di 30 watt, con punta sottile per integrati.

Allo scopo, appoggiate il componente centrandolo bene nelle rispettive piazzole, poi con un "filo" di stagno saldate uno dei contatti esterni, poi uno dal lato opposto, quindi procedete stagnando tutti gli altri; tenete la punta del saldatore su ciascun elettrodo per il minor tempo possibile ed usate sempre pochissimo stagno, perché altrimenti è facile cortocircuitare con un'unica goccia due o tre contatti vicini, e poi togliere il materiale in eccesso sarebbe alquanto difficile, anche con la trecciola dissaldante. Sistemato il connettore, realizzate il maschio per C4 usando una fila di 4 punte a passo 2,54 mm. Proseguite con il resto, prestando attenzione alla polarità dell'elettrolitico e del transistor. Terminate le saldature inserite il microcontrollore nel proprio zoccolo, orientandolo come mostrato, e il modem Falcom A2D, incastrandolo nei rispettivi connettori (C1 e C4) tanto da far appoggiare la sua parte bassa sulla superficie della basetta. Fatto ciò,



per garantire stabilità all'insieme fissatelo bene allo stampato con delle piccole viti, poi inserite la SIM nell'apposita feritoia. In ultimo, vediamo come gestire i due input di allarme, uno a caduta e l'altro a presenza di tensione: il primo (ALM1) fa capo al piedino 3 del microcontrollore, ed è a riposo quando riceve un potenziale del valore di 3 volt; il secondo (ALM2) è relativo al pin 4, ed è in condizioni normali a zero logico (0÷1 V). Questi possono essere gestiti applicando o togliendo un'eventuale tensione di polarizzazione, ovvero mediante semplici contatti: nel primo caso R7 ed R8 possono anche non esserci, mentre nel secondo sono determinanti; analizziamo le varie possibilità.

CONTROLLO A TENSIONE: in questa modalità dovete innanzitutto decidere quale input usare; ricordate che ALM1 dà allarme se manca la tensione di polarizzazione, quindi se lo usate dovete polarizzarlo con almeno 3 Vcc o con un potenziale maggiore, dimensionando opportunamente R6. Se non lo usate, lasciate aperti i relativi contatti e montate la R7, che fa da pull-up e garantisce l'1 logico sul piedino 3 del micro. Quanto ad ALM2, siccome è attivo a livello alto (con 0 logico rimane a riposo...) se lo volete usare dovete applicargli 3 volt in continua, ovvero una tensione mag-

giore dimensionando opportunamente R5; se invece utilizzate solo ALM1, ALM2 va disattivato: per farlo, lasciate aperti i contatti di ingresso e montate R8, che fa da pull-down e mantiene costantemente a zero il piedino 4 del microcontrollore.

CONTROLLO A CONTATTI: questa modalità richiede le resistenze R7 ed R8, che mantengono a riposo gli ingressi se sono entrambi aperti. Usando un contatto normalmente aperto, che si chiude in caso di allarme, collegatelo ad ALM1: in tal modo, all'occorrenza il piedino 3 del PIC viene portato a zero, e il combinatore scatta.

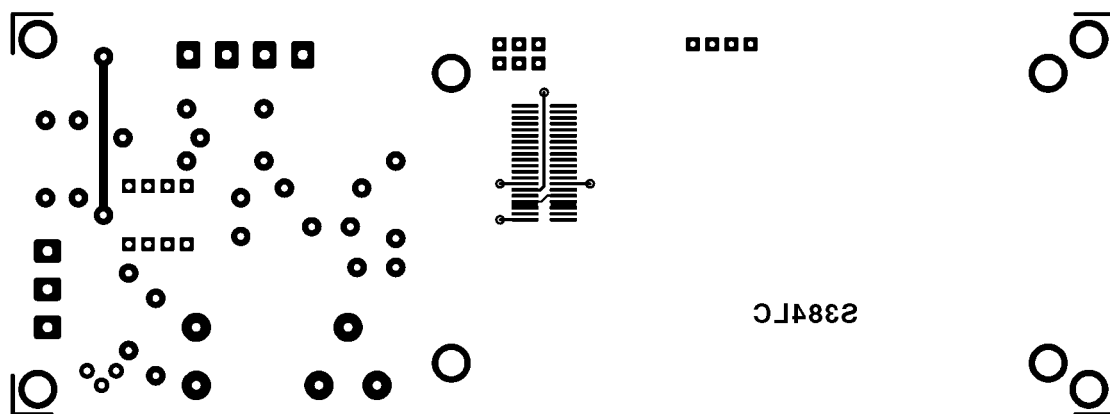
Disponendo invece di un contatto normalmente chiuso, usate ALM2 e lasciate aperto ALM1: un capo del contatto collegatelo ad ALM2, e l'altro ad una tensione di 3÷12 volt,

o direttamente al positivo della seconda pila (alimentazione della logica); così facendo, a riposo l'ingresso è alimentato, mentre viene privato del potenziale quando il contatto si apre. Quanto al dimensionamento delle resistenze R5 ed R6, basatevi su una semplice considerazione: ogni input del PIC12CE674 è protetto da un diodo, nel quale si può ipotizzare di far scorrere 0,5 mA in caso di sovratensione.

Calcolate poi la differenza tra il potenziale fornito ad ALM1 o ALM2, e i 3 V che devono raggiungere le linee del micro. Ad esempio, se volete applicare 12 volt, la differenza di potenziale è: $(12-3)V=9V$. Con 0,5 mA di corrente, la legge di ohm ($R=V/I$) ci dice che la resistenza deve essere da: $9V/0,5mA=18$ Kohm.

PER IL MATERIALE

Il progetto descritto in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT384) al prezzo di 95.000 lire. Il kit comprende il circuito stampato, tutti i componenti, i due connettori ed il micro già programmato. Non sono comprese le batterie, il modem cellulare A2D, la presa di antenna e l'antenna GSM. Il micro programmato è disponibile anche separatamente (cod. MF384) a 30.000 lire. Tutti i prezzi sono comprensivi di IVA. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.



*... lato
componenti in
dimensioni
reali.*

CJ48E2

Attuatore meteorologico

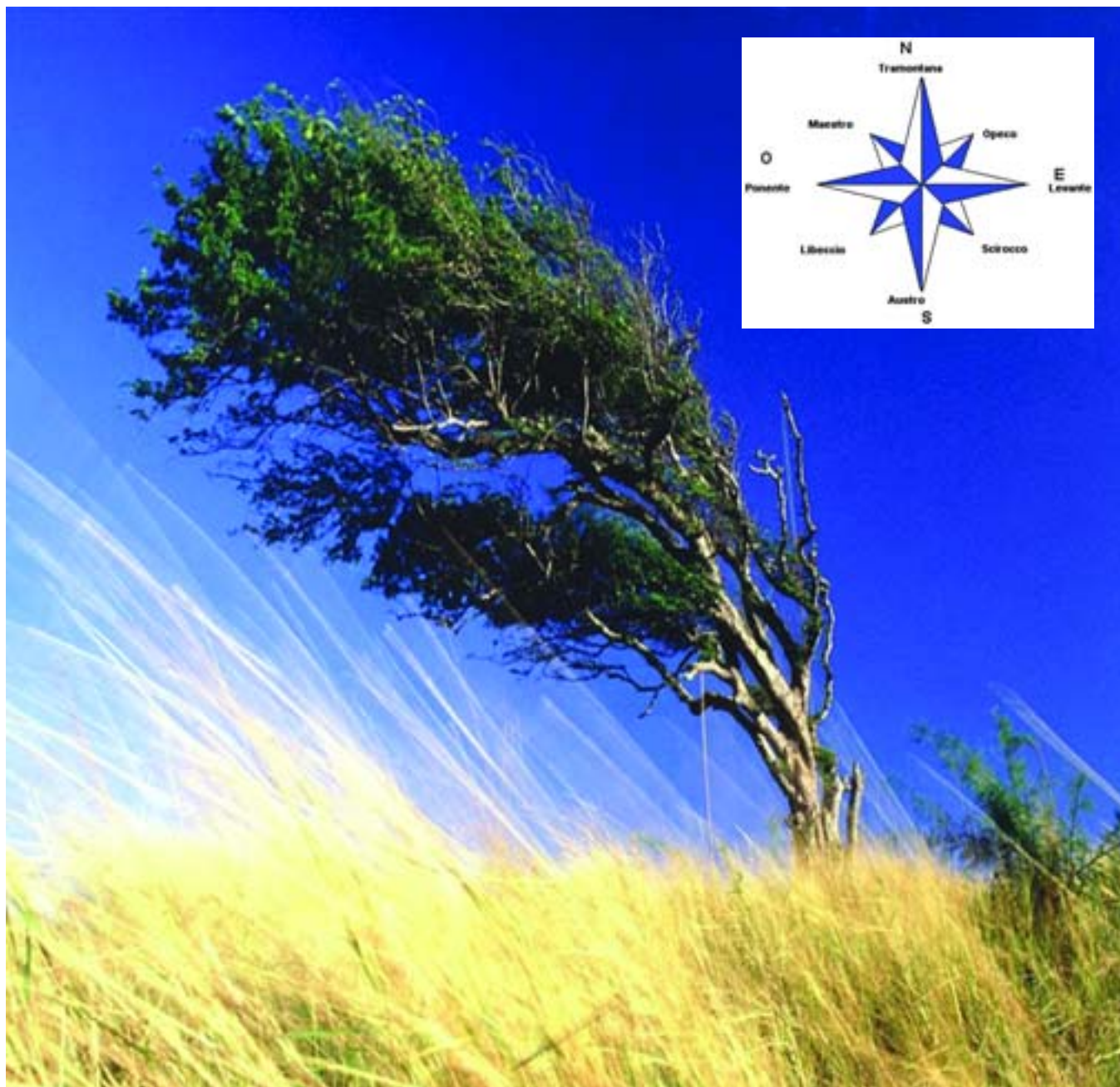
di Alberto Ghezzi

Semplice automatismo che controlla la velocità del vento e la presenza di pioggia intervenendo quando vengono superate le soglie prefissate.



No, non è una centralina meteorologica ma, se possibile, qualcosa di più. Se siete interessati a conoscere le condizioni meteo, la pressione atmosferica, la temperatura o l'umidità non avete che l'imbarazzo della scelta: in commercio esistono bellissimi prodotti in grado di fornirvi tutte queste indicazioni. Ma se, oltre all'indicazione, l'apparecchio deve essere in grado di controllare un dispositivo esterno, allora bisogna ricorrere a circuiti di altro genere, simili a quello proposto in questo articolo. Se, ad esempio,

riferendoci al caso della temperatura, volete conoscere quanti gradi ci sono nella vostra casa, è sufficiente un termometro da 10÷20 mila lire ma, se questo apparato deve controllare l'impianto di riscaldamento o condizionamento, dovrete acquistare un termostato il cui costo è almeno 10 volte superiore. Il termostato è il più conosciuto tra questo genere di attuatori: consente di pilotare la caldaia della casa o dell'appartamento in maniera completamente automatica in modo da avere una temperatura ottimale in

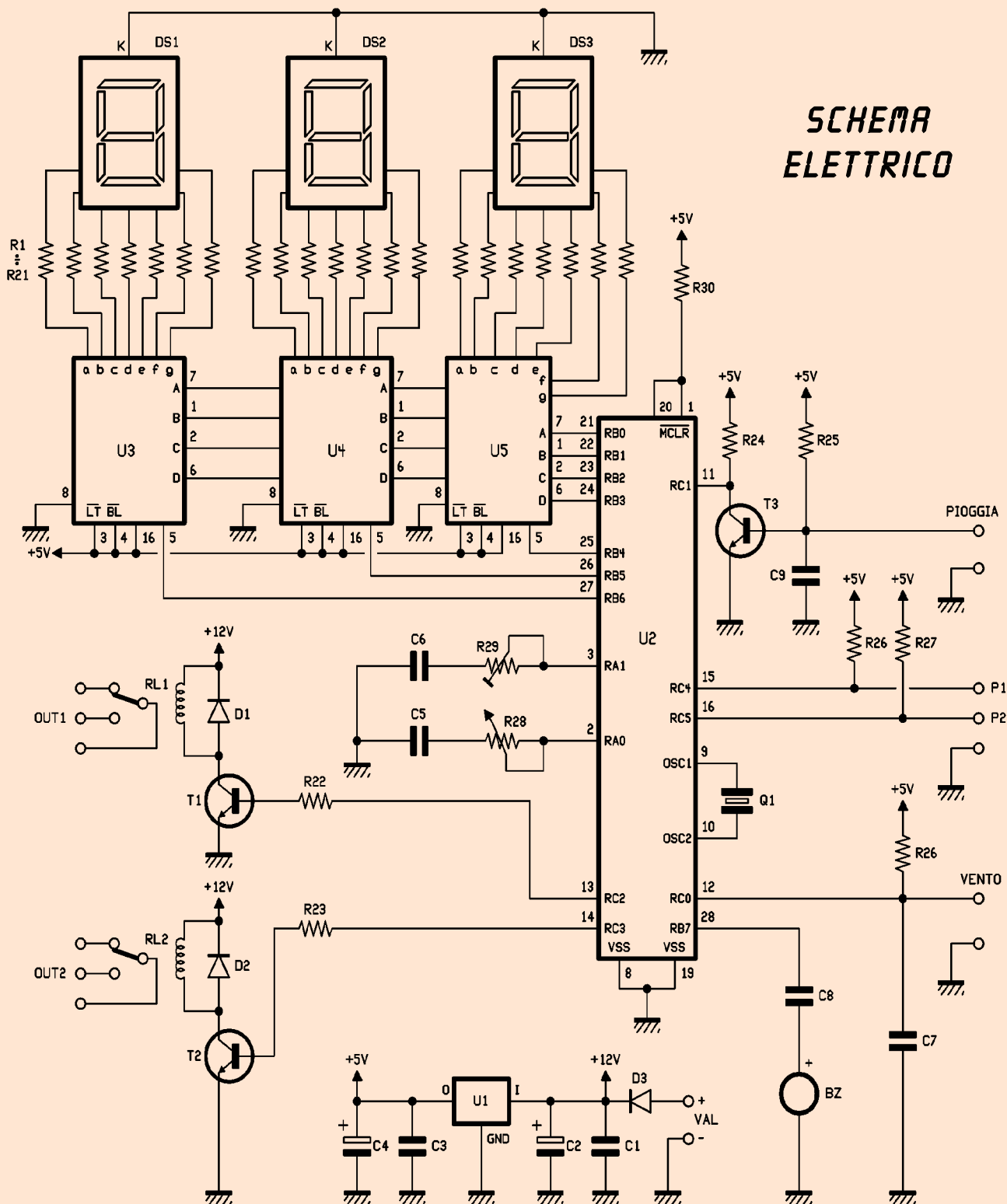


qualsiasi ora della giornata. Esistono tuttavia altri dispositivi in grado di rendere la nostra casa sempre più gradevole ed accogliente. Ci riferiamo in particolare ai sistemi automatici di accesso, alle tende da sole, ai lucernari e ad altri ancora. Molti di questi sistemi utilizzano attivatori elettrici per l'apertura e la chiusura,

solitamente motori a 24 volt con relativi riduttori, contatti di fine corsa e relè salvamotore: basta sfiorare un pulsante per alzare o abbassare una tenda, un lucernario o una tapparella! Questi sistemi, se da un lato garantiscono il massimo confort, possono in alcuni casi essere causa di problemi, soprattutto in presenza di con-

dizioni meteorologiche avverse. Immaginate, ad esempio, di essere fuori casa e di aver lasciato le tende abbassate. In caso di vento molto forte non c'è tenda che resista, con tutte le conseguenze del caso. Analogamente se inizia a piovere ed il vostro lucernario è aperto, potreste ritrovarvi la casa allagata. In effetti, tutte le ditte

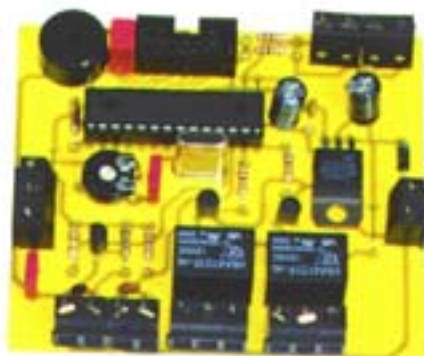
SCHEMA ELETTRICO



che vendono e installano questi sistemi propongono sempre al cliente di completare l'impianto con dei sistemi di sicurezza ma

quasi mai riescono nello scopo, anche e soprattutto per l'elevato costo dell'elettronica. Se invece il tutto viene autocostruito possia-

mo risparmiare non poco e dotare i nostri automatismi di un valido sistema di sicurezza. Entrando nel merito del progetto presentato in



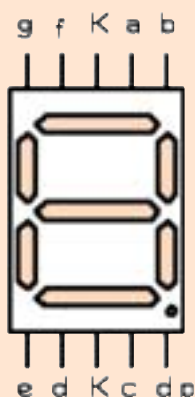
SCHEDA BASE E DISPLAY

Per rendere più agevole il cablaggio dell'apparecchiatura abbiamo utilizzato due circuiti stampati connessi tra loro mediante un flat-cable. Sulla prima scheda trova posto tutta la logica di funzionamento mentre sulla seconda sono montati i tre display a sette segmenti e gli integrati di controllo.

queste pagine, ricordiamo che si tratta di un circuito in grado di misurare e visualizzare la velocità del vento e di attivare un relè (col quale comandare la chiusura delle tende o l'abbassamento di una tapparella) nel caso la velocità superi una soglia predefinita. Analogamente, un sensore di pioggia provvede ad attivare un secondo relè nel caso in cui inizi a piovere con una certa intensità

al comando elettrico di chiusura del lucernario. Oltre che in ambiente domestico, il nostro dispositivo potrà essere impiegato anche in campo industriale, in tutti quei casi ove sia necessario intervenire in caso di pioggia o di vento forte. Ma vediamo più in dettaglio il funzionamento del nostro circuito. Il "cuore" dell'intera apparecchiatura è il microcontrollore PIC16F876 utilizzato al

abbiamo programmato con un apposito software ed il cui diagramma di flusso è riportato a pagina 58. Il micro legge lo stato di due sensori (uno per il vento e l'altro per la pioggia), ne elabora le informazioni, e visualizza su un display la velocità del vento (in km/h). Il primo sensore (quello per la pioggia) è costituito da una griglia inclinata a forma di doppio pettine sulla quale cadono e permangono per un



Per visualizzare le indicazioni relative alla velocità del vento, alla presenza di pioggia, allo stato dell'apparecchiatura eccetera, vengono utilizzati tre display a catodo comune di cui riportiamo la disposizione dei terminali.

I SENSORI UTILIZZATI

Semplici ma efficaci: ecco i due sensori impiegati per rilevare la presenza della pioggia e per misurare la velocità del vento.

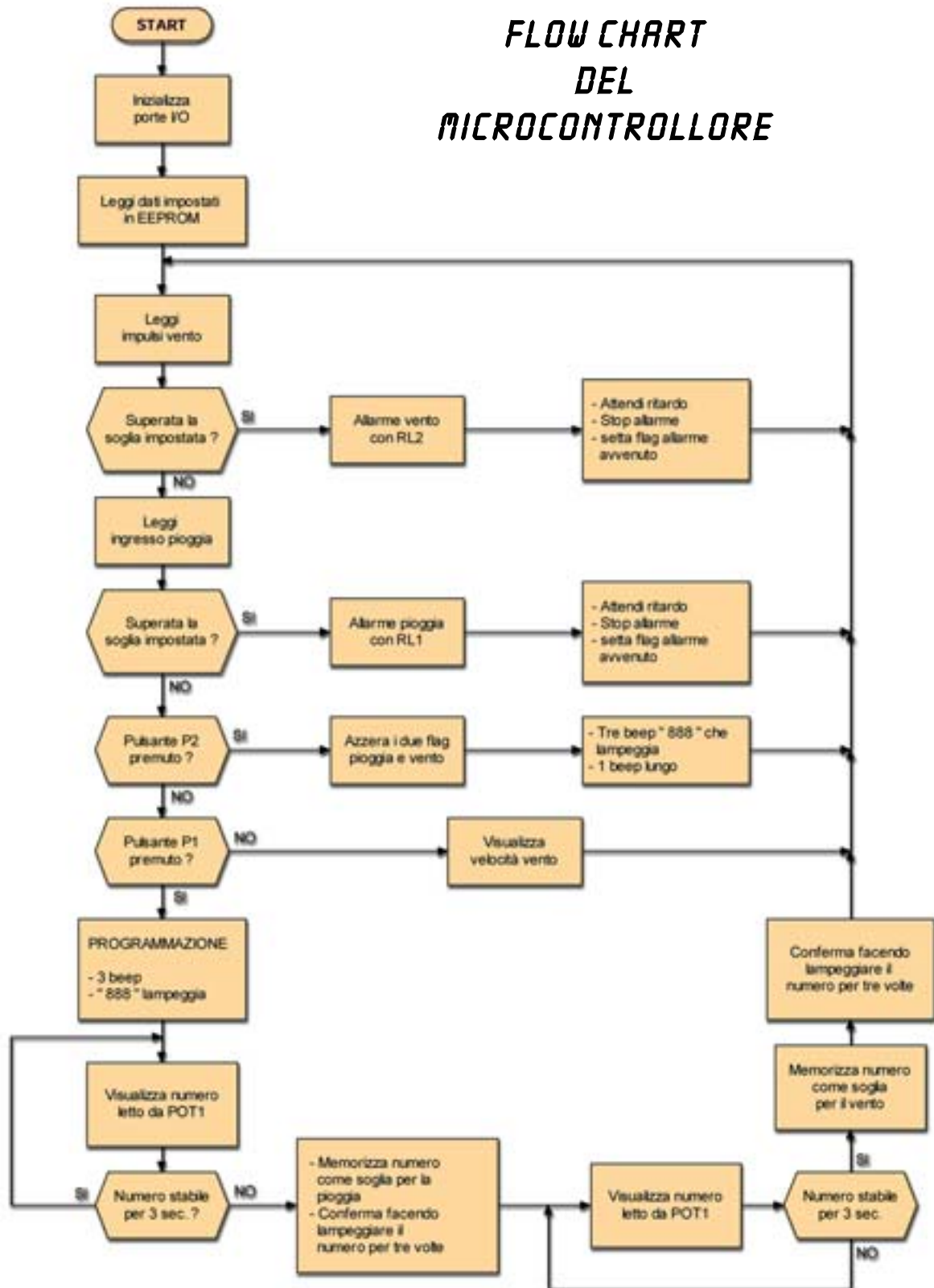


(anche in questo caso è possibile predefinire un livello di soglia). Va da sé che l'uscita del relè in questione andrà posto in parallelo

posto del più economico PIC16F84 per la disponibilità di un maggior numero di I/O. Tutte le funzioni fanno capo a questo dispositivo che

certo periodo le gocce di pioggia provocando un repentino abbassamento della resistenza elettrica tra i due terminali. Normalmente, infat-

**FLOW CHART
DEL**



ti, non essendoci alcun contatto tra i denti del pettine, la resistenza è praticamente infinita. Una sola goccia

cia riduce questo valore a poche migliaia di Ohm. Risulta dunque molto semplice discriminare la pre-

senza di pioggia. Con un apposito algoritmo è anche possibile stabilirne l'intensità ed impostare una

Le funzioni più importanti di questo automatismo fanno capo al microcontrollore PIC16F876 ed al software in esso implementato. Nel disegno a sinistra riportiamo il diagramma di flusso di tale software: è sufficiente analizzare il disegno per comprendere in dettaglio il funzionamento dell'intera apparecchiatura. Come si vede, al pulsante P1 fa capo la procedura di memorizzazione delle soglie d'intervento mentre con il potenziometro R28 è possibile impostare il valore di tali soglie. L'entrata nel ciclo di programmazione è segnalata da tre beep e dalla comparsa di tre "888" lampeggianti sul display. La prima impostazione riguarda la pioggia: possiamo scegliere il numero di secondi che una goccia deve rimanere sul pettine del sensore prima che si attivi l'uscita relativa. Passati tre secondi l'impostazione viene memorizzata con conferma da parte del display che inizia a lampeggiare. A questo punto possiamo impostare la soglia relativa alla velocità del vento (in km/h); anche in questo caso, trascorsi tre secondi, il display lampeggia ed il dato viene memorizzato. Durante il normale funzionamento, il microcontrollore legge i valori forniti dai due sensori visualizzando sul display la velocità del vento. Nel caso di superamento della soglia impostata viene attivata l'uscita relativa. Il relè d'uscita rimane attivo per il tempo impostato mediante il trimmer presente sulla scheda. Il circuito entra in funzione una sola volta anche se la soglia viene nuovamente superata. Se il dispositivo è entrato in funzione, sul display appare, ogni cinque secondi circa, un breve messaggio composto da tre cifre: 910 per segnalare l'entrata in funzione dell'allarme pioggia, 901 per l'allarme vento e 911 per segnalare l'attivazione di entrambe le uscite. Per consentire al circuito di intervenire nuovamente è necessario resettare i flag relativi premendo il pulsante P2. L'avvenuto reset viene segnalato da una lunga nota acustica e dal contemporaneo lampeggio del display.

1 e 60 secondi. Il secondo sensore è un semplice anemometro composto da un albero rotante a tre pale realizzato specificatamente per questo genere di applicazioni. Sull'albero è fissato un piccolo magnete che, ad ogni giro, chiude i contatti di un'ampolla reed fissata sul corpo dell'anemometro. Una struttura semplice, priva di attriti, e perciò particolarmente affidabile. Conoscendo le caratteristiche del sensore risulta molto semplice trasformare il numero di giri (informazione che giunge al micro) in una cifra che indichi la velocità espressa in Km/h. Quando la velocità del vento supera il valore della soglia prefissata, il relè di uscita di questa sezione si attiva per un periodo compreso tra 1 e 60 secondi. A proposito dell'anemometro, la velocità viene calcolata come valore medio delle misurazioni effettuate in cinque secondi; tale procedura consente una misurazione più precisa, eliminando eventuali brevi raffiche poco significative. All'accensione la scheda risulta immediatamente operativa visualizzando sul display la velocità del vento e misurando il valore fornito dal sensore di pioggia. Se è la prima volta che viene

lampeggiare sul display il numero 888 mentre il buzzer emette tre brevi beep seguiti da una nota di maggior durata. Per impostare le soglie di allarme, ovvero per entrare in programmazione, è necessario premere il pulsante P1: il circuito confermerà l'inizio di questa fase facendo lampeggiare il numero 888 per tre volte, emettendo contemporaneamente tre toni acustici (senza il tono più lungo alla fine). Successivamente il display visualizzerà una cifra che rappresenta il numero di secondi che la goccia (o le gocce) di pioggia debbono rimanere sul pettine del sensore prima che il dispositivo entri in allarme. Questo valore potrà essere impostato regolando il potenziometro R28. E' evidente che minore è la cifra impostata, più sensibile risulta il circuito nel senso che bastano poche gocce di pioggia per fare scattare il relè. Al contrario, se la cifra è più alta, il relè entrerà in funzione solamente nel caso di pioggia battente. Con un po' di pratica riuscirete sicuramente ad impostare il valore che meglio si adatta alle vostre esigenze. Sempre a questo proposito ricordiamo che la sensibilità dipende moltissimo anche dal-



soglia di allarme. Quando la soglia viene superata, il relè relativo si chiude per un periodo compreso tra

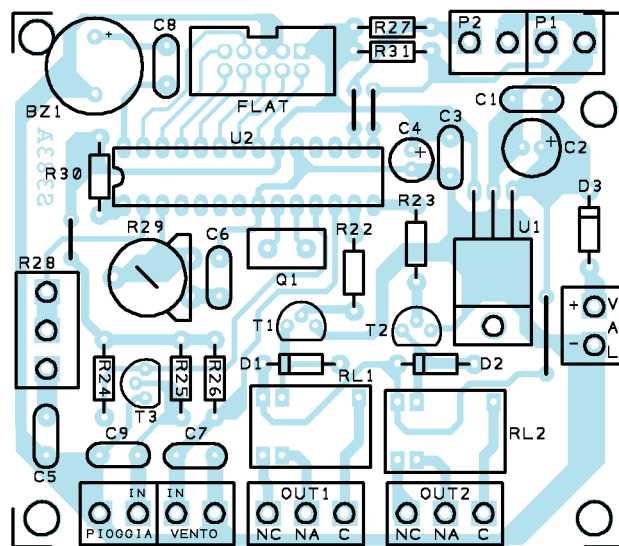
accesa, è necessario effettuare un reset premendo il pulsante P2: a seguito di tale comando viene fatto

l'inclinazione del pettine (più è inclinato, prima le gocce scivolano via). Per questo motivo il sensore

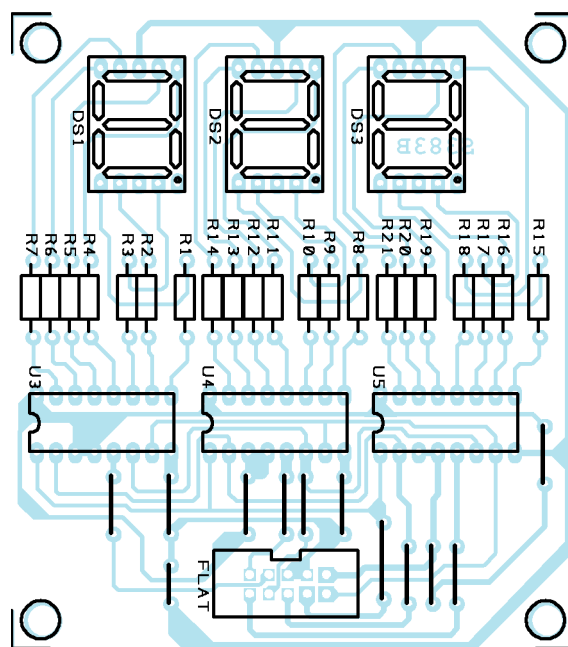
PIANO DI CABLAGGIO SCHEDA BASE...

COMPONENTI

R1: 330 Ohm	C6: 100 nF poliestere passo 5mm
R2: 330 Ohm	C7: 47 pF ceramico
R3: 330 Ohm	C8: 1 µF poliestere passo 5mm
R4: 330 Ohm	C9: 10 pF ceramico
R5: 330 Ohm	U1: 7805 regolatore
R6: 330 Ohm	U2: PIC16F876 programmato (MF383) (MF383)
R7: 330 Ohm	U3: 4511
R8: 330 Ohm	U4: 4511
R9: 330 Ohm	U5: 4511
R10: 330 Ohm	DS1, DS2, DS3: display 7 segmenti CC
R11: 330 Ohm	Q1: quarzo 4 MHz
R12: 330 Ohm	T1: BC547
R13: 330 Ohm	T2: BC547
R14: 330 Ohm	T3: MPSA13
R15: 330 Ohm	BZ1: buzzer c.s. senza elettronica
R16: 330 Ohm	D1, D2, D3: 1N4007
R17: 330 Ohm	RL1: relè 12V 1sc min.
R18: 330 Ohm	RL2: relè 12V 1sc min.
R19: 330 Ohm	P1: pulsanti NA
R20: 330 Ohm	P2: pulsanti NA
R21: 330 Ohm	Varie:
R22: 10 KOhm	- zoccolo 8 + 8 (3 pz.);
R23: 10 KOhm	- zoccolo 14 + 14 passo stretto;
R24: 100 KOhm	- morsettiere 2 poli (5 pz);
R25: 680 KOhm	- morsettiere 3 poli (2 pz);
R26: 10 KOhm	- connettore 5 + 5 maschio (2 pz.);
R27: 10 KOhm	- cavetto POD 10 poli;
R28: 4,7 KOhm pot. lineare	- circuiti stampati cod. S383A e S383B;
R29: 4,7 KOhm trimmer m.o.	- sensore pioggia Cod. 6710-RN01;
R30: 4,7 KOhm	- sensore vento Cod. 6710-WD01.
R31: 10 KOhm	
C1: 100 nF multistrato	
C2: 100 µF 25VL elettrolitico	
C3: 100 nF multistrato	
C4: 100 µF 25VL elettrolitico	
C5: 100 nF poliestere passo 5mm	



... E DISPLAY

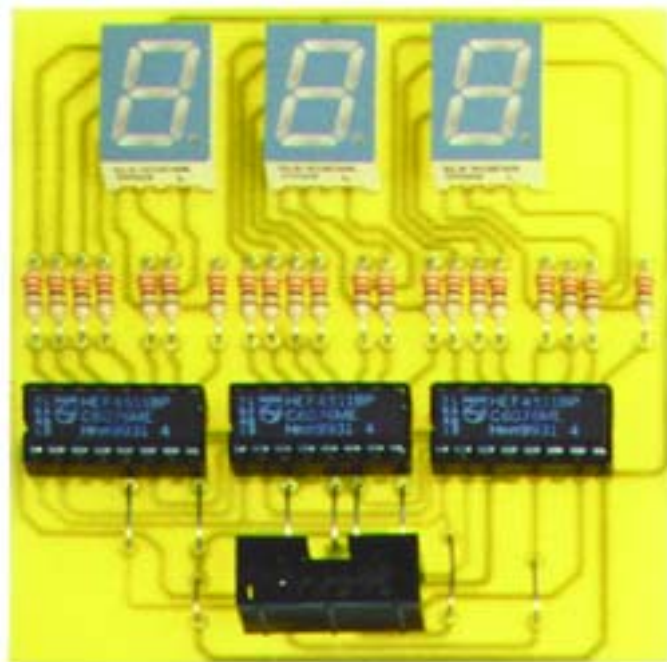
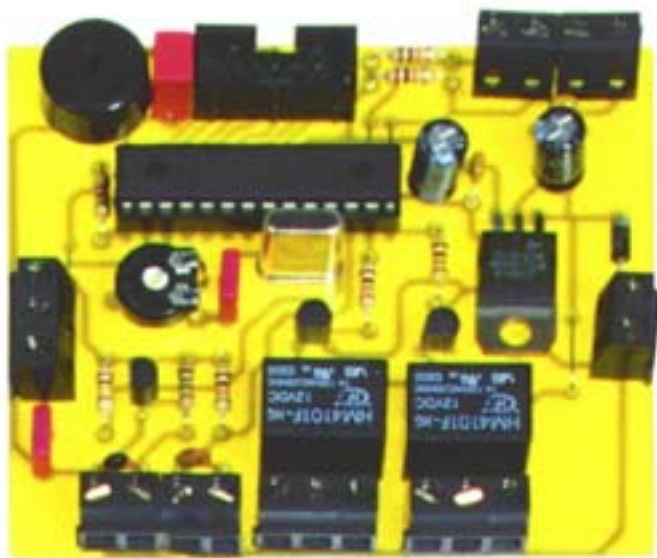


va fissato in maniera definitiva prima di effettuare la taratura. Come dicevamo, l'impostazione della soglia avviene mediante l'azionamento del potenziometro R28; trascorsi tre secondi senza che il

potenziometro venga azionato, il valore impostato viene memorizzato: a conferma di ciò, il valore visualizzato lampeggia per tre volte ed il circuito emette tre beep. A questo punto il circuito si predispo-

ne automaticamente per acquisire un secondo valore mediante la stessa procedura. Tale numero rappresenta la soglia d'allarme della sezione vento, ovvero la velocità limite oltre la quale il relè entra in

I NOSTRI PROTOTIPI



funzione. Anche in questo caso viene utilizzata la stessa tecnica, ovvero bisogna azionare il potenziometro R28 per scegliere il valore; dopo tre secondi il valore verrà memorizzato ed il tutto confermato

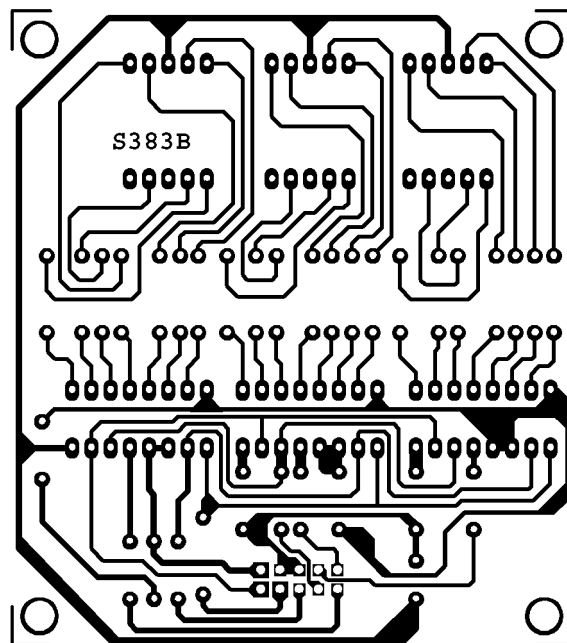
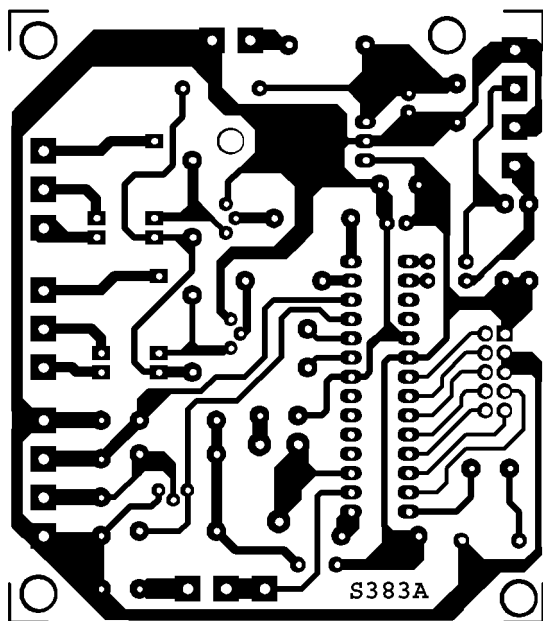
da tre lampeggi del display e da tre note acustiche. Terminata la fase di programmazione, la scheda torna al funzionamento normale visualizzando sul display la velocità del vento. Le soglie impostate vengono

memorizzare in EEPROM e quindi, anche se dovesse mancare alimentazione, alla successiva accensione rimangono valide. Nel caso in cui venga raggiunta la soglia di allarme, il microcontrollore attiva l'uscita relativa ovvero fa scattare il relè della sezione interessata. Durante tutto il periodo di attivazione del relè, il buzzer emette una sequenza rapida di toni, segnalando così che il dispositivo è entrato in funzione. Ricordiamo che il tempo di attivazione dei relè (valido per entrambe le sezioni) può essere impostato tra 1 e 60 secondi circa tramite il trimmer R29. Dopo che gli allarmi sono entrati in funzione una prima volta, l'eventuale superamento di una o entrambe le soglie non produce alcun effetto. Infatti, una volta che la tenda o il lucernario vengono chiusi, non vi è più ragione di forzare nuovamente la chiusura. Tornati in funzionamento normale, l'avvenuto allarme viene segnalato dal display ogni 5 secondi con un breve messaggio che ha il seguente significato:

- 910 significa che è intervenuto l'allarme pioggia;
- 901 significa che è intervenuto l'allarme vento;
- 911 significa che sono intervenuti entrambi gli allarmi.

Anche in questo caso le informazioni sono memorizzate in EEPROM per cui, dopo un eventuale black-out, il circuito non perde alcun dato ed il display continua a fornire le informazioni precedenti. Per azzerare e ripristinare il circuito è sufficiente, come abbiamo visto prima, premere il pulsante P2. Non resta ora che dare un'occhiata più approfondita allo schema elettrico. Lo stadio di visualizzazione è costituito da tre display a sette segmenti a catodo comune che garantiscono un'ottima visibilità; ciascun elemento viene pilotato da un apposito driver, un integrato CMOS 4511. Questi tre integrati vengono

TRACCE RAME IN DIMENSIONI REALI



controllati dalle uscite RB0÷RB6 del micro. Le linee RC2 e RC3 controllano invece le uscite, ovvero i transistor T1 e T2 con i relativi relè. Gli ingressi relativi al sensore del vento fanno capo alla linea RC0 mentre quello del sensore pioggia fanno capo a RC1. Il buzzer (senza elettronica), il potenziometro R28 ed il trimmer R29 fanno capo alle linee RB7, RA0 e RA1. Il tutto viene alimentato con una tensione continua di 12 volt necessaria per attivare i due relè; il regolatore stabilizzato U1 provvede invece a ricavare i 5 volt necessari al funzionamento di tutti gli altri stadi del circuito. Complessivamente l'assorbimento (a 12 volt) è di circa 100 mA; per alimentare il tutto consigliamo di utilizzare un adattatore da rete (possibilmente stabilizzato) in grado di erogare una corrente di almeno 200 mA: ciò in considerazione del fatto che il circuito deve rimanere in funzione 24 ore su 24. Passiamo ora alla descrizione della realizzazione pratica e della taratura. Come si vede nelle illustrazioni abbiamo previsto l'impiego di due circuiti stampati, uno per la piastra

base e l'altro per il display. In questo modo il montaggio dell'apparecchiatura all'interno di qualsivoglia contenitore risulta più agevole. Consigliamo di realizzare le due basette col metodo della fotoincisione, magari facendo ricorso al sistema press-n-peel che non richiede l'impiego del bromografo né quello di basette presensibilizzate. Dopo la corrosione forate le piastre ed iniziate ad inserire e saldare i vari componenti, iniziando da quelli a più basso profilo. Proseguite con gli zoccoli i condensatori, gli elementi polarizzati ed i semiconduttori. Per queste ultime due cate-

gorie di componenti, prestate attenzione all'orientamento dei terminali, confrontando il vostro cablaggio con gli schemi pubblicati. Per le connessioni con i componenti montati all'esterno abbiamo previsto delle morsettiere mentre per il collegamento tra le due basette abbiamo utilizzato un flat-cable con i relativi connettori a crimpare (maschio sullo stampato e femmina sul cavo). Inserite infine nei relativi zoccoli (prestando attenzione al loro orientamento) i tre integrati 4511 ed il microcontrollore PIC16F876 il quale dovrà essere preventivamente programmato.

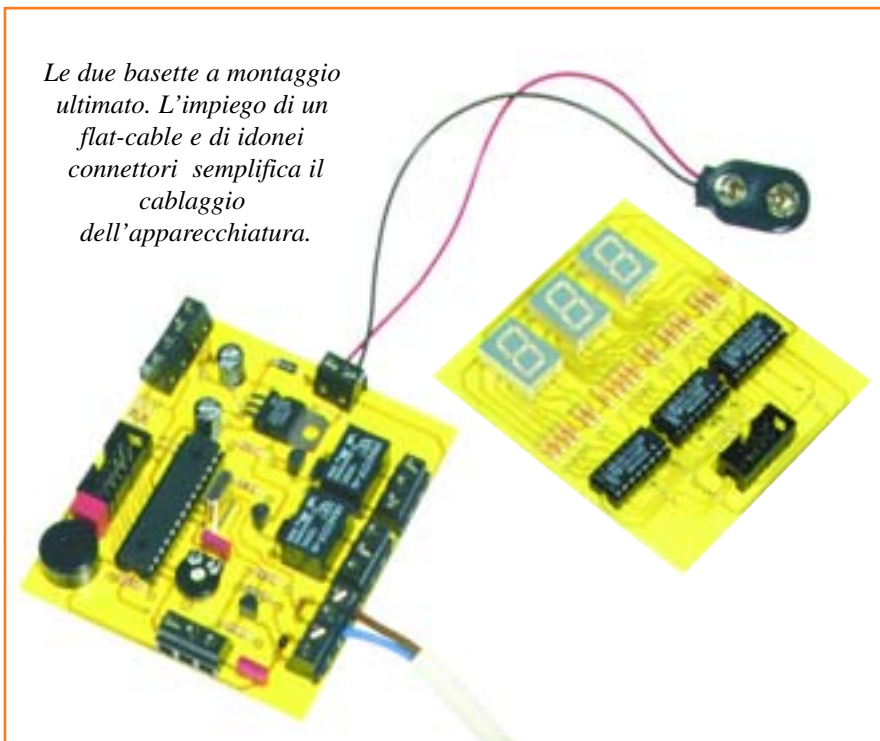
PER IL MATERIALE

Tutti i componenti utilizzati in questo progetto sono facilmente reperibili nei negozi specializzati con l'eccezione del microcontrollore già programmato (cod. MF383 lire 45.000), del sensore pioggia (cod. RN01, lire 14.000) e del sensore vento (cod. WD01, lire 48.000). Questi componenti sono in vendita presso la ditta Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200. Tutti i prezzi sono comprensivi di IVA.

Nuovo indirizzo:

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

Le due basette a montaggio ultimato. L'impiego di un flat-cable e di idonei connettori semplifica il cablaggio dell'apparecchiatura.



Ricordiamo che il micro già programmato può essere acquistato presso la ditta Futura Elettronica. A questo punto non resta che verificare il funzionamento del circuito e procedere con l'installazione definitiva. Dobbiamo innanzitutto posizionare i due sensori all'esterno della casa o dell'appartamento, fissandoli saldamente ad una parete o al tetto. Evidentemente entrambi i sensori debbono essere posti allo scoperto in modo da poter funzionare nel migliore dei modi. Per il collegamento alla centralina consigliamo l'impiego di cavetto schermato che riduce la possibilità di

captare segnali parassiti, specie se i cavi sono molto lunghi. Ricordatevi anche di effettuare i collegamenti tra i due relè e i dispositivi che intendete comandare. E' sufficiente porre in parallelo i contatti NA dei relè con i pulsanti che controllano la chiusura delle tende o delle tapparelle o del lucernaio. Ultimata anche questa operazione, date tensione al circuito e verificate che il display visualizzi la velocità del vento. Solitamente, anche in apparente assenza di vento, il display fornisce un'indicazione di $4 \div 5$ km/h. Se tutto funziona come previsto, procedete con le impostazioni

delle soglie azionando innanzitutto il pulsante P1 ed agendo poi sul potenziometro R28. Per quanto riguarda la soglia del vento, consigliamo di impostare una velocità compresa tra 30 e 50 km/h, in funzione delle dimensioni della tenda e della sua esposizione. Per la pioggia un valore di 10 secondi dovrebbe rappresentare la soglia ottimale. A questo punto, in mancanza di vento e di pioggia potrete simulare questi i due eventi con un ... asciugacapelli e con un secchiello. Col phon fate ruotare le pale dell'anemometro fino al raggiungimento della soglia, altrettanto fate col secchiello versando dell'acqua sul sensore di pioggia. In questo modo potrete verificare che il circuito attivi i due relè e che fornisca le indicazioni relative sul display. A questo punto spegnete e riaccendete il circuito verificando che il display continui a fornire le indicazioni relative allo stato degli interventi. Regolate infine il tempo di attivazione dei relè agendo sul trimmer R29. Ricordiamo che questa regolazione vale per entrambi i canali. Nell'impostare il tempo di R29 tenete conto del tempo necessario alle tende per richiudersi, aggiungendo qualche secondo. Se, ad esempio, per richiudere completamente le tende è necessario tenere premuto il pulsante relativo per 20 secondi, regolate il trimmer R29 per un tempo di $25 \div 30$ secondi.

RM ELETTRONICA SAS

vendita componenti elettronici
rivenditore autorizzato:

FUTURA
ELETTRONICA

ELETTRONICA

G.P.E.

ELSE
Kit

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

CD-ROM e DVD tecnologie laser



di Dario Marini e Alberto Battelli (parte I)



I lettori di CD audio hanno, di fatto, sostituito, oltre ai vecchi 33 o 45 giri, anche le audiocassette mentre i DVD stanno prendendo il posto delle VHS. Cerchiamo di capire come funzionano questi standard digitali utilizzati per audio, video e dati per PC.

Da quando Philips e Sony hanno sviluppato e poi introdotto uno standard riguardante i CD-audio (Compact Disc) e poi quello riguardante i CD-ROM (CD Read only Memory - CD di sola lettura) sono passati quasi 20 anni. Il CD-Rom è stato vincolato fin dalla sua nascita, per problemi di compatibilità, al Cd-audio (principalmente per limitare al minimo la necessità di hardware specifico e quindi il costo) ed è questa la causa maggiore delle limitate prestazioni dei CD-Rom. Infatti le sue performance dipendono, non da problemi

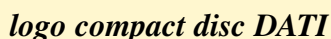
legati alla tecnologia ottica, ma dal formato di memorizzazione dei dati, direttamente derivato dal Cd-audio e quindi non ottimizzato per il suo uso con i personal computer. Sui CD-audio si è estremizzata una tecnica usata sugli Hard Disk detta *zone recording* secondo la quale la superficie del disco viene divisa in corone circolari nelle quali il numero di settori per cilindro varia in modo da mantenere più o meno costante la densità dei dati ottenendo velocità maggiori di lettura sulle tracce esterne rispetto a quelle interne. Al fine di mas-



simizzare la quantità di dati memorizzabili, sui CD, è stata mantenuta costante la dimensione dei blocchi di dati variando, invece, il numero dei settori presenti in ogni traccia (dal centro alle estremità). Così facendo è stato eliminato lo spreco di spazio nelle tracce più esterne. Inoltre è stata utilizzata una pista a spirale (lunga 5Km e larga 1,6

Micron) per recuperare i blocchi sprecati alla fine di ogni traccia. Tutto questo però ha obbligato a variare la velocità di rotazione del supporto ottico in funzione della posizione della testina di lettura al fine di mantenere costante la velocità di lettura dei dati (indispensabile nella riproduzione della musica). Purtroppo nei Cd-Rom (utilizzo

cioè del CD come memoria di massa per i dati di qualsiasi PC) la lettura è principalmente di tipo casuale e non sequenziale, da qui la necessità di far spostare rapidamente la testina laser da zone interne a zone esterne, costringendo il lettore a repentini mutamenti di velocità di rotazione, in quanto i dati non possono essere letti se non alla veloci-



IL COMPACT DISC

Si presenta come un disco di plastica (policarbonato per l'esattezza) del diametro di 120mm; il foro centrale ha un diametro di 15 mm. La parte più interna non contiene informazioni; queste sono memorizzate a partire da 46 mm rispetto



al centro del disco e terminano ad una distanza di 116 / 117 mm sempre riferita al centro del disco. Come sicuramente saprete, le informazioni memorizzate in un com-

The diagram illustrates the relationships between various CD-ROM formats and their specifications. At the top, a yellow circle labeled "Hybrid ISO 9660/JIS DiSC" is connected to two yellow rectangles: "Apple XFS ISO 9660" on the left and "MS-DOS Apple XLS ISO 9660" on the right. Both rectangles are connected to a central yellow rectangle labeled "High Sierra". Below this, a flowchart shows the progression from "CD Audio (Red Book)" to "CD-ROM (Yellow Book)" to "CD-ROM XA" and "CD-I Disc". A central box labeled "Additional Specifications for CD-I Disc Players" is connected to "CD-ROM XA" and "CD-I Disc". A yellow circle labeled "CD Bridge Disc w/ Photo CD" is connected to "CD-I Disc". To the right of the diagram is a photograph of a CD-ROM disc.

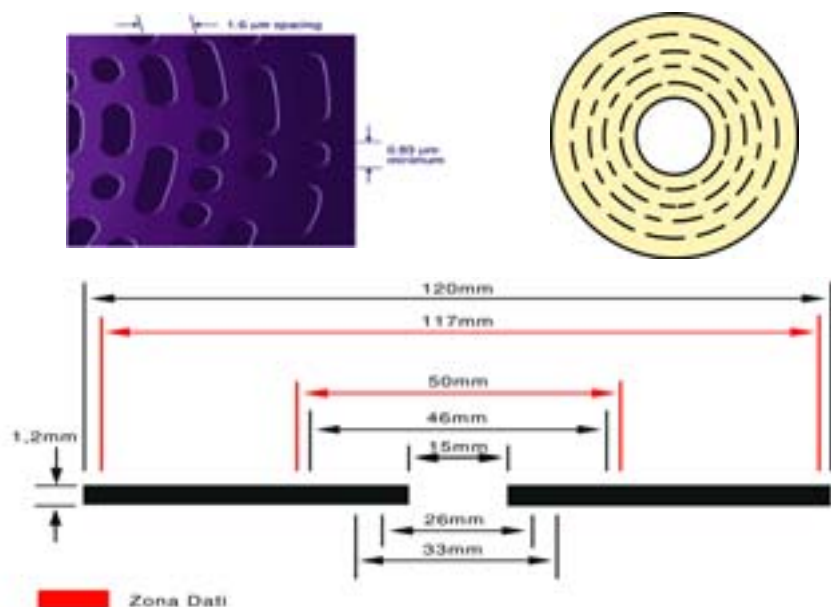
CD-ROM sta per Compact Disc Read-Only Memory (memoria a sola lettura basata su compact disc), un dispositivo di memorizzazione di massa che utilizza un laser ottico per leggere avvallamenti microscopici sullo strato metallizzato di un disco di polycarbonato. Lo stesso formato è utilizzato per i Compact Disc Audio. Grazie all'elevata capacità di memorizzazione, all'affidabilità e al basso costo, il CD-ROM è ormai diventato un dispositivo alla portata di tutti. La capacità di memorizzazione di un disco CD-ROM è di 650-700 megabyte, equivalente a più di 500 dischetti da 3,5" ad alta densità o approssimativamente a 250.000 pagine scritte!

I drive di prima generazione (conosciuti come a singola velocità), fornivano un transfer rate (velocità di trasferimento) di circa 150 kilobyte al secondo. I fabbricanti di hardware poi introdussero la doppia velocità (300 KB/sec), la quadrupla (600 KB/sec), e così via. I drive odierni possono operare a velocità superiori a 40 volte la singola, sebbene la massima velocità possa essere raggiunta solo in certe porzioni della superficie del disco. La maggior parte dei drive CD-ROM usano come interfaccia o la SCSI (Small Computer Systems Interface), o l'ATAPI enhanced IDE. Tipicamente, supportano la riproduzione di CD audio per mezzo di una presa per cuffie o dell'output di linea. Alcuni CD permettono anche di leggere i pacchetti di dati dai CD audio in forma digitale. I CD-ROM sono solitamente formattati con il file system ISO-9660 (conosciuto in passato come High Sierra). Questo formato pone restrizioni sui nomi dei file, limitandoli allo standard MS-DOS (8+3 caratteri). Le estensioni Rock Ridge usano campi non definiti dall'ISO-9660 per supportare nomi dei file più lunghi e informazioni aggiuntive proprie di UNIX (ad es., proprietà e permessi dei file, link simbolici, ecc.). Microsoft ha definito delle estensioni proprietarie per il file system ISO chiamate Joliet che supportano nomi lunghi usando la codifica di caratteri UNICODE 16-bit. Il PhotoCD è uno standard sviluppato da Kodak per archiviare immagini fotografiche come dati digitali su CD-ROM. Con un software appropriato, è possibile vedere le immagini sul computer, manipolarle, o inviarle a una stampante. Altre informazioni possono essere aggiunte in un secondo momento; questa caratteristica è conosciuta come multisessione.

pact disc, siano esse musica o dati per il vostro personal computer, sono in forma binaria: sono dunque necessari 2 “simboli” per poter rappresentare qualunque messaggio.

Come realizzare fisicamente questi simboli? Nel caso del compact disc, le informazioni binarie vengono rappresentate dai *pits*, termine che potremmo tradurre con “buche”

... E IN PRATICA



Le informazioni binarie vengono rappresentate dai pits che vengono ricavati nel policarbonato tramite processo di incisione. Ciascun pit è largo circa 0.5 micron. I pits sono disposti a spirale sulla superficie del disco. La lunghezza del pit varia da 0.83 a 3.56 micron. Lo spazio tra un pit e l'altro prende il nome di land. Un sottile strato di metallo (da 0.05 a 0.1 micron) ricopre i pits; un ulteriore strato (da 10 a 30 micron) di polimero copre il precedente e al di sopra del tutto viene incollata una etichetta, quella che poi vediamo sul lato superiore del CD. Per capire il funzionamento dei CD dobbiamo sapere che l'indice di rifrazione dell'aria è 1.0 mentre quello del policarbonato è 1.55. Sappiamo inoltre che un raggio di luce passando da un materiale ad un altro viene rifratto (cioè deviato) secondo un angolo il cui valore dipende dal rapporto degli indici di rifrazione dei due materiali. Il passaggio aria-policarbonato ha lo scopo di deviare i raggi di luce in modo che un fascio che nell'aria ha un diametro di 800 micron arriva ad avere un diametro di 1.7 micron sulla superficie dello strato metallico al di sopra del policarbonato. La luce laser viene generata da un diodo AlGaAs; la lunghezza d'onda di tale luce nell'aria vale 780 nanometri (un nanometro è un milionesimo di metro!). Quando il fascio passa nel policarbonato la sua lunghezza d'onda diventa 1.55 volte più piccola della lunghezza d'onda nell'aria; vale dunque $780/1.55=503.23$ nanometri. I pits hanno una profondità pari ad un quarto della suddetta lunghezza d'onda; questo significa che se il fascio colpisce una land (che ricordiamo è lo spazio tra un pit e l'altro) questo percorre una distanza pari ad $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$ della lunghezza d'onda in più rispetto al caso in cui il fascio colpisce un pit. Il concetto fondamentale è che la luce riflessa dopo aver colpito una land è "ritardata" esattamente di mezza lunghezza d'onda rispetto alla luce riflessa che ha colpito un pit. Quello che importa sono le zone di transizione tra un pit ed una land: in questo caso dopo la riflessione la luce che colpisce il pit si somma in opposizione di fase – poiché percorre mezza lunghezza d'onda in meno – con quella che colpisce la land, dando luogo ad una somma nulla nel punto molto prossimo al diodo laser in cui è montato un fotodiodo che funziona come rilevatore. Una transizione viene interpretata come un 1; l'assenza di transizione vale invece 0. **IMPORTANTE:** i pits e le land non rappresentano i bit 1 e 0 ma fanno parte di una codifica di sicurezza che consente di limitare al minimo la possibile perdita o danneggiamento dei dati (vedi box relativo).

visto il loro aspetto fisico. I pits vengono ricavati nel policarbonato tramite un processo di stampa sul quale non ci dilunghiamo. Ciascun pit è largo circa 0.5 micron (un

micron è un millesimo di millimetro, ci vogliono un milione di micron per fare un metro!). I pits sono disposti a spirale sulla superficie del disco: la loro successione

COMPACT
disc
DIGITAL AUDIO

logo compact disc AUDIO

richiama un po' l'idea del solco dei vecchi LP. Lo spazio tra un pit e l'altro prende il nome di land. L'informazione binaria è pertanto data dalla successione di pits di diversa lunghezza. E' noto che il compact disc contiene il segnale audio in forma digitale ma si potrebbe pensare che una volta convertito il segnale analogico la lunghissima sequenza di 0 e 1 ottenuta venga trasferita sul compact disc memorizzando tali 0 e 1 in forma di pits secondo quanto appena visto. Siamo spiacenti di deludervi ma non è così. Le cose sono decisamente più complesse; infatti, qualunque sistema in grado di memorizzare dati in forma digitale è soggetto ad errori: tali errori sono tipicamente dati dall'imperfezione



del supporto fisico su cui sono presenti le informazioni e dal sistema atto ad estrarle; il compact disc, nonostante le tecniche di precisione utilizzate per la sua costruzione e

l'impiego del laser per la sua lettura, non ne è esente. Vediamo dunque in dettaglio quali meccanismi sono stati implementati per far fronte a questo problema. Tali metodi sono i "responsabili" della sofisticatissima codifica del messaggio musicale sul CD.

Le codifiche per la rilevazione degli errori si basano essenzialmente sull'utilizzo di bit addizionali, che consentono di individuare e, a volte, correggere eventuali errori presenti sul supporto o nel processo di lettura. Una di queste prende il nome di *bit di parità*. Il bit di parità viene aggiunto ad un insieme "significativo" di bit, tipicamente il byte. Il valore (0 o 1) del bit di parità è tale per cui il numero totale di bit posti a 1 è pari (da cui il nome). Un esempio chiarirà sicuramente meglio quanto affermato.

Supponiamo di avere il seguente byte al quale vogliamo associare il bit di parità:

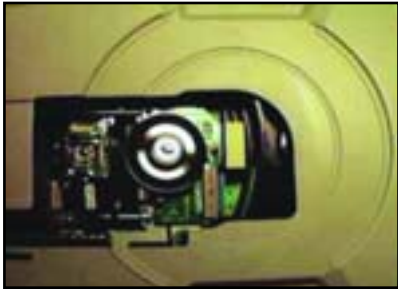
1101 0000

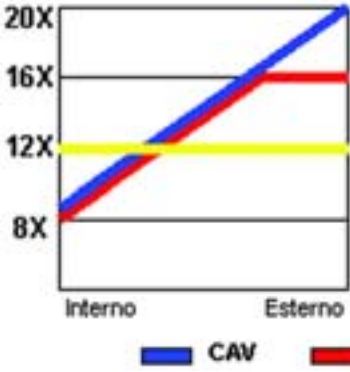
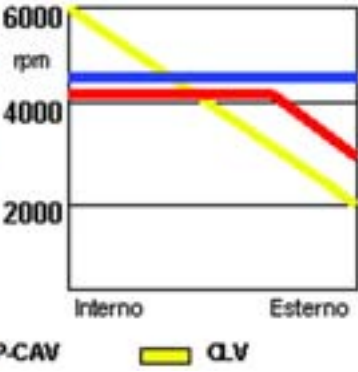
Ci sono 3 "1" per cui il bit di parità deve essere posto a 1, cosicché il numero complessivo di "1" risulti pari a 4 (cioè è pari). A questi 8 bit aggiungeremo dunque un nono bit:

1101 0000 1

E' evidente che se il sistema di lettura riceve 9 bit in cui il numero di "1" non è pari significa che almeno un bit non è stato letto correttamente. Il byte contiene pertanto un errore e non è da considerarsi valido. E' altresì evidente che sia il sistema di scrittura che quello di lettura devono necessariamente conoscere il tipo di codifica utilizzata. Questo metodo di rilevamento dell'errore viene utilizzato molto spesso nella comunicazione tramite la porta seriale e addirittura nelle memorie RAM: in questo caso, quando si scrive in memoria un byte, in una

IL LETTORE DI CD-ROM



■ CAV ■ P-CAV ■ CLV

Per rendere sempre più "prestanti" i lettori di CD-ROM sono state studiate tecniche di modulazione della velocità di rotazione del disco differenti. Innanzi tutto vediamo come si deve comportare un lettore per accedere ad uno specifico blocco di dati di cui si conosce la numerazione sequenziale (infatti la traccia è una spirale):

- calcolare di quanto spostare il laser di lettura avendo cura di non superare il punto cercato;
- leggere sequenzialmente i blocchi fino al raggiungimento del settore richiesto.

*Questa tecnologia è nota come **CLV** (Constant Linear Velocity, velocità lineare costante) che non si riferisce alla velocità del disco ma a quella con cui i dati transitano sotto il laser di lettura.*

*Da quando al posto dei demodulatori (uno per le tracce audio e l'altro per la lettura dei dati) si usano i chip con funzioni DSP (Digital Signal Processing, elaboratore digitale dei segnali) si è passati alla tecnologia **CAV** (Constant angular Velocity, velocità angolare costante) che mantiene fissa la velocità di rotazione del disco rendendo variabile così la velocità del flusso dei dati in base alla posizione della testina (abbassamento tempi di accesso ed eliminazione dei ritardi dovuti alla variazione di velocità di rotazione del supporto). In questo modo, utilizzando la tecnologia CAV, si può raggiungere la massima velocità solo nella parte esterna del supporto pena-*

cella aggiuntiva viene inserito il bit di parità opportunamente calcolato (ogni parola della RAM pertanto è composta da 9 e non da 8 bit...). Quando si legge una locazione,

viene contato il numero di "1" e se questo non è pari il sistema operativo provvede a bloccare il computer con il messaggio "Parity error". L'utilizzo di un solo bit di parità è il

Tipo di Drive **Velocità**

1X	150Kb/s
2X	300Kb/s
4X	600Kb/s
6X	900Kb/s
8X	1,2Mb/s
10X	1,5Mb/s
12X	1,8Mb/s
16X	2,4Mb/s
20X	3,0Mb/s
24X	3,6Mb/s
32X	4,8Mb/s
40X	6,0Mb/s
50X	7,5Mb/s
52X	7,8Mb/s

Tipo di Drive **RPM**

1X(CLV)	da 530 a 200
2X(CLV)	da 1060 a 400
4X(CLV)	da 2120 a 800
8X(CLV)	da 4240 a 1600
16maX(P-CAV)	da 4240 a 3200
12X(CLV)	da 6360 a 2400
16X(CLV)	da 8480 a 3200
20maX(CAV)	4240 costante
20X(CLV)	da 10600 a 4000

lizzando la prestazione nelle zone più interne. Un'alternativa è stata quella di fondere le due tecnologie (**P-CAV**, CAV parziale) ossia CAV nelle zone esterne e CLV nelle rimanenti oppure CLV per la parte più interna (massima velocità di lettura sequenziale), CAV nella centrale (tempi di accesso ottimizzati), CLV in quella più esterna (per limiti di velocità supportati dal circuito demodulatore).

Al fine di ricercare migliori prestazioni i nuovi lettori dovranno avere firmware (software di gestione del lettore) più sofisticati ed in grado di gestire in modo dinamico la modalità da utilizzare per le varie zone del disco, e migliorare le prestazioni dei demodulatori che porteranno ad aumentare la velocità massima di rotazione (vedi 50X e più).

caso più semplice, e come tale ha qualche svantaggio: il bit ci dice che c'è un errore nel byte ricevuto ma non ci dice quale bit è sbagliato (siamo quindi di fronte ad un meto-

TUTTI I NUMERI DEL COMPACT DISC

DISCO

Durata massima: 74 minuti, 33 secondi

Rotazione: senso orario visto da sopra

Velocità lineare: 1.2 oppure 1.4 m/s

Velocità angolare: da 500 rpm (al centro) a 200 rpm (al bordo)

Diametro: 120 mm

Spessore: 1.2 mm

Diametro foro centrale: 15

MATERIALE

Indice di rifrazione: 1.55

Tipo: policarbonato

PIT E DATI

Larghezza della traccia: 1.6 micron

Eccentricità della traccia: inferiore a 140

Minima lunghezza dei pit: 0.833 μm (a 1.2 m/s) o 0.972 μm (a 1.4 m/s)

Massima lunghezza dei pit: 3.05 μm (a 1.2 m/s) o 3.56 μm (a 1.4 m/s)

Profondità dei pit: circa 0.11 μm

Larghezza dei pit: circa 0.50 μm

do per il rilevamento ma non per la correzione degli errori); due errori nello stesso byte potrebbero venire "mascherati" (se abbiamo memorizzato il byte 00101100 1 e riceviamo 00100000 1 il bit di parità non ci dice che ben 2 bit erano originariamente a 1 ma sono stati letti come 0); ad essere sbagliato potreb-

tati metodi che fanno uso di più bit di parità; tali metodi sono sicuramente più affidabili ma d'altro canto danno luogo a sequenze più lunghe di bit: è questa una regola generale nel campo della codifica delle informazioni: più si vuole essere sicuri della correttezza di un messaggio, più lungo diventa il



Oramai il CD-ROM è diventato, nel mondo dei personal computer, un "optional necessario". Tutti i programmi forniti dalle software house vengono commercializzati su CD e anche la scrittura dei CD riscrivibili sta diventando una caratteristica disponibile a prezzi decisamente alla portata di tutti e presto diventerà "di serie".

be essere proprio il solo bit di parità (il byte ci viene segnalato come non valido ma in realtà tutti i suoi bit sono corretti). Per far fronte a tali inconvenienti sono stati inven-

messaggio. Pensiamo ad esempio ai programmi di controllo della NASA che svolgono le stesse operazioni contemporaneamente su più computer che comunicano tra loro e

CODIFICA DIGITALE E CORREZIONE DEGLI ERRORI

Come già accennato in precedenza i dati scritti su di un CD sono il frutto di una codifica di sicurezza basata su un particolare protocollo studiato appositamente per rendere il più affidabile possibile la lettura dei dati dal CD. La codifica è differente se il compact disc viene utilizzato per dati o per audio. Noi ci soffermiamo sulla codifica audio e diciamo che quanto affermato vale anche con CD di dati e che per questi ultimi esistono ulteriori controlli di recupero degli errori che noi tralascieremo per evitare di rendere troppo pesante un argomento già abbastanza complicato. Oltre al controllo della parità, nei CD viene implementato l'interleaving che non aggiunge bit ma, in qualche modo, altera la loro successione. Questo significa che bit adiacenti nel messaggio originale non sono memorizzati consecutivamente sul compact disc. Perché tutto questo? Il discorso è sempre legato agli errori; facciamo un esempio. Vogliamo memorizzare su un media digitale questa scritta: ELETTRONICA IN – RESCALDINA. Ora, il sistema di lettura, a causa di un grave danneggiamento del supporto perde la prima parte del messaggio e non può far altro che comunicare: NICA IN – RESCALDINA. Nessun metodo per il rilevamento e la correzione degli errori può essere tanto sofisticato da “capire” che “NICA” è in realtà “ELETTRONICA”. Proviamo a sparpagliare (in inglese interleave) le lettere del messaggio originale: ETOINECD – AENLITLRANSCAI. Ora, sempre a causa dello stesso graffio nella stessa posizione perdiamo i primi 8 caratteri esattamente come è successo sopra. Visto che abbiamo sì sparpagliato i caratteri ma abbiamo tenuto traccia di come li abbiamo sparpagliati, possiamo ricostruire il messaggio con quanto ci fornisce il sistema di lettura: ELTRNCA I – RSALINA. A colpo d'occhio, questa scritta ci sembra più significativa di “NICA IN – RESCALDINA”. E' (quasi) pensabile un algoritmo che, sulle basi della lingua italiana, completi le parole cercando di ricostruire quanto manca. Un altro tipo di algoritmo implementato è la modulazione EFM. EFM è l'acronimo di Eight to Fourteen Modulation (modulazione 8 a 14). Preso atto che su un CD vista la struttura dei pits e delle land non è possibile memorizzare sequenze di 1 è stata pertanto introdotta la EFM che possiamo vedere come una tabella che ad ogni possibile sequenza di 8 bit (cioè per ogni valore che un byte può assumere) associa un numero costituito da 14 bit stabilito in maniera “intelligente”. Infatti, in questa sequenza di 14 bit ci sono sempre più di 2 ‘0’ consecutivi (e sempre meno di 10). Consideriamo ad esempio il numero 10 che in binario vale 00001010; la modulazione 8 a 14 associa ad esso il valore 10010001000000. La combinazione delle tecniche di interleaving e bit di parità può rilevare e correggere errori “lunghi” fino a 4000 pits, che fisicamente significa un difetto di 2.47 mm. Grazie all'interpolazione il numero massimo di pits danneggiati e “ricostruibili” sale a 13700 (cioè 8.5 mm). Vediamo ora come viene gestito il segnale audio stereo: esso viene campionato e digitalizzato utilizzando 16 bit per ciascun canale; assumendo un byte costituito da 8 bit, possiamo concludere che un campione per un canale è costituito da 2 byte, cioè da una word. Il sistema di codifica considera 6 campioni del canale sinistro più 6 campioni del canale destro: questi costituiscono un frame; per quanto appena

detto, cioè interleaving e controllo di parità, il frame non viene memorizzato così come viene prodotto. Interleaving e parità portano pertanto al concetto di blocco, che è costituito da un certo numero di byte contigui: i byte “pari” di ciascun frame vengono “ritardati” cioè vengono memorizzati 2 blocchi in avanti rispetto al blocco che stiamo considerando; vengono poi aggiunti 4 byte di parità (parità “Q”). Finora il nostro blocco è dunque costituito da $24 + 4 = 28$ bytes ma se pensate che sia finita qui, vi sbagliate: ognuno dei 28 byte viene “ritardato” di un tempo multiplo di 4 blocchi; ad esempio il primo byte potrebbe essere ritardato di 4 blocchi, il secondo di 8, e così via. Vi risparmiemo il discorso sull'algoritmo utilizzato per “decidere” il ritardo di ciascun byte. A causa del suddetto ritardo i nostri 28 byte vengono “sparpagliati” lungo $28 \times 4 = 112$ blocchi. I 28 byte risultanti vengono anch'essi sottoposti ad un controllo di parità: in questo caso vengono aggiunti 4 byte di controllo (parità P), e così siamo arrivati a $28 + 4 = 32$ byte. Non ancora contenti viene fatto il complemento a 1 di tutti i byte di parità (cioè gli “1” vengono convertiti in “0” e viceversa); anche qua preferiamo non dilungarci sulle motivazioni di questa operazione. Un byte chiamato subcode viene aggiunto al termine del blocco. Il subcode contiene informazioni sul contenuto del CD: numero di tracce, lunghezza, ecc. Siamo a $32 + 1 = 33$ byte ma non possiamo dimenticare a questo punto l'EFM, che prende ciascun byte e lo trasforma in un gruppo di 14 bit. Ciascun blocco di 33 byte viene fatto precedere da una “parola” di sincronismo (cioè una sequenza ben precisa di bit utile a far capire al sistema dove comincia il blocco). Questa parola è lunga 24 bit e non “passa” dall'EFM: si tratta del valore “100000000001000000000010”. Ritorniamo per un istante ai gruppi di 14 bit: tra un gruppo ed il successivo si è pensato bene di introdurre 3 bit, denominati merge bits. Il loro valore deve opportunamente essere scelto tenendo presente il duplice scopo:

- Evitare che si trovino 1 adiacenti tra 2 gruppi consecutivi perché sappiamo che 2 “1” consecutivi non possono essere incisi su un CD.
- “Bilanciare” il numero di “1” e di “0” complessivamente presenti sul CD, requisito anch'esso imposto dalla tecnologia con cui viene realizzato il disco.

Visto che devono separare 33 gruppi, le terne di merge bit sono ovviamente 32. Tuttavia un'altra terna separa la parola di sincronismo dal primo gruppo di dati e il blocco è a sua volta terminato da una terna che serve a separarlo dal successivo. Possiamo ora tirare le somme e calcolare da quanti bit è un blocco: 24 bit (sincronismo) + 14 bit (subcode) + $6 \times 2 \times 2 \times 14$ bit (segnale audio) + 8×14 bit (controllo di parità) + 34×3 merge bits = 588 bit. Siamo giunti a 588 bit, partendo da un frame lungo $6 \times 2 \times 2 \times 8 = 192$ bit, cioè i bit che rappresentano il segnale audio sono solo un terzo (circa) di tutte le informazioni contenute in un CD.

Terminiamo col ricordare che nella modalità dati esistono ulteriori controlli che incrementano lo spazio occupato dal singolo byte.

correggono automaticamente i dati in funzione dei risultati esatti. Vediamo allora che i CD contengono un numero di bit più che doppio rispetto ai bit del “messaggio” ori-

ginale. Oltre al controllo della parità, infatti, il protocollo di sicurezza dei CD utilizza l'interleaving e la tabella EFM (spiegati nel box) che servono per ridurre al minimo la

possibile perdita di dati.

Dopo questa carrellata sui CD vi diamo appuntamento al mese prossimo per un'introduzione al mondo dei DVD.

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

Un dirigibile per riprese aeree

di Vittorio Lo Schiavo



Sfruttiamo un aeromodello radiocomandato davvero originale, per fare delle riprese video dall'alto: basta montare una microtelecamera CMOS ed un trasmettitore TV, per ricevere da terra immagini veramente speciali... Ideale per il divertimento ed il tempo libero, può risultare utile anche per tenere sotto controllo quel che accade attorno ad un fabbricato o sopra il suo tetto.

Non è trascorso molto tempo da quando abbiamo presentato il progetto di un microtrasmettitore televisivo montato su un elicottero radiocomandato (*Elettronica In* fascicolo n. 41); il sistema utilizzava un modulo ibrido operante a 224,5 MHz (canale VHF H2). Oggi, sfruttando la disponibilità sul mercato di un nuovo modulo trasmettitore video operante in UHF, torniamo a parlare di riprese aeree che si possono effettuare, con estrema semplicità, equipaggiando un radiomodello, in questo caso un piccolo dirigibile, con una

microtelecamera CMOS ed uno a scelta tra il vecchio TX ibrido VHF ed il più recente modulo UHF. Entrambi permettono di ricevere le immagini direttamente con un qualsiasi televisore, ovvero di poterle registrare su videocassetta. E allora, se siete incuriositi dalla cosa, se avete già adocchiato il dirigibile visibile nelle foto o già ne possedete uno, seguite questo articolo perché vi troverete utili suggerimenti. Vediamo subito cos'è effettivamente questo dirigibile: si tratta di un radiomodello disponibile in varie versioni, tra le quali

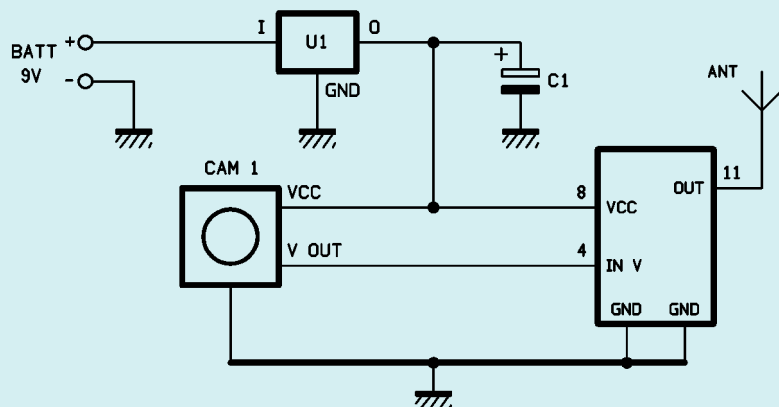


le più diffuse sono composte da una base (uguale per tutte) in leggerissima plastica contenente una pila ed un ricevitore da radiocomando a 6 canali che pilota, in base agli ordini inviati dall'operatore mediante un trasmettitore, tre elettroventole eliocoidali del diametro di circa 5 cm. Ciascuna di queste è fissata alla struttura di plastica, anzi, per l'esat-

tezza: due hanno l'asse nella direzione di marcia ed una risulta perpendicolare ad esse; le prime due sono disposte una alla destra e l'altra alla sinistra della struttura di plastica, mentre la terza è sotto. Evidentemente le ventole laterali servono a decidere il movimento in avanti/indietro e le virate del dirigibile; quella inferiore fa salire o

scendere il radiomodello. Da terra, l'operatore può comandare a piacimento il dirigibile mediante un radiocomando quarzato operante sulla gamma dei 27, impostabile a sua volta per operare su una delle quattro possibili frequenze previste. Il radiocomando dispone di quattro tasti, due superiori e due di lato, con i quali è facile controllare i

SCHEMA ELETTRICO



PIANO DI MONTAGGIO

COMPONENTI

C1: 100 µF 16VL
elettrolitico

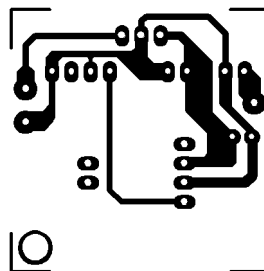
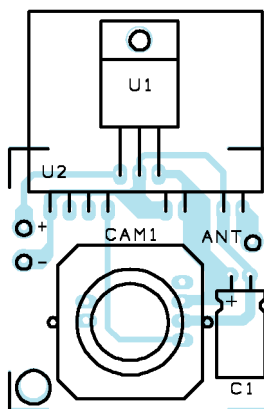
U1: 7805 regolatore

U2: TXAV UHF

CAM1: Telecamera
CMOS
cod. FR302

Varie:

- stampato cod. N027.



SALIAMO SUL DIRIGIBILE

Dunque, con un oggetto tanto preciso e raffinato, cosa ci impedisce di salire idealmente a bordo, e fare delle riprese filmate di quello che l'aeromodello sorvola? Nulla, o meglio, il nostro peso, eccessivo per esso. Ed allora, facciamoci salire una telecamera ed un trasmettitore televisivo, che potranno mandarci a terra le immagini riprese, dandoci quantomeno il piacere e le stesse emozioni del volo a bordo.

LA TELECAMERA



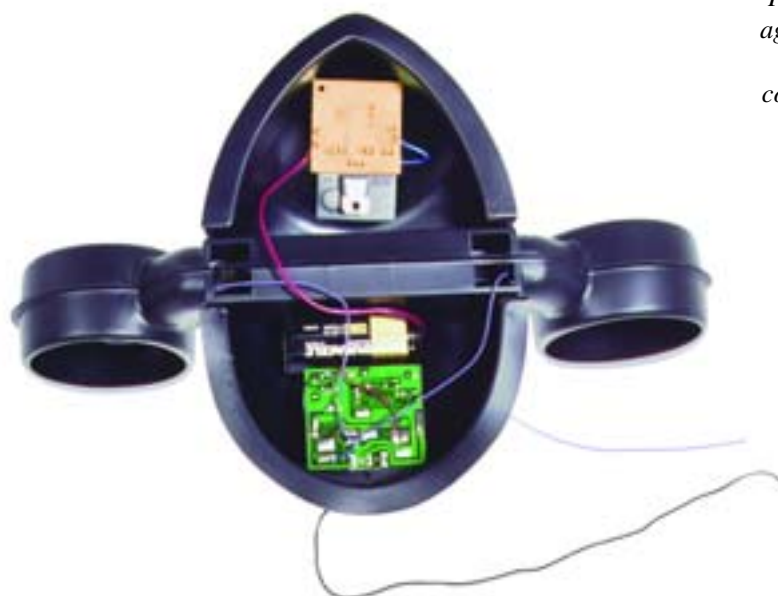
La telecamera da noi utilizzata è il modello FR302 della Futura Elettronica. Si tratta di una telecamera miniatura a colori ad alta risoluzione costruita con tecnologia CMOS e predisposta per montaggio su circuito stampato. Le caratteristiche principali sono: alimentazione da 8 a 15 volt; risoluzione di 628 x 582 pixel; ottica f=6 mm F=1,6; apertura angolare 40°; dimensioni 20 x 22 x 26 mm.

movimenti del radiomodello. In realtà i tasti sono 6, perché quelli superiori sono doppi: quello di sinistra permette il comando della virata a sinistra in avanti e indietro, mentre il destro controlla la virata avanti e indietro a destra. Quanto ai bottoni laterali, il sinistro fa scendere (atterrare, se preferi-

te...) il dirigibile, mentre il destro lo fa salire. Per ottenere il movimento in avanti basta premere contemporaneamente le parti anteriori dei bottoni superiori, mentre per andare all'indietro basta fare l'opposto, cioè premere insieme le parti posteriori dei predetti tasti.

Un simile progetto comporta però la risoluzione di taluni problemi, il più importante dei quali è, trattandosi di un velivolo vero e proprio, verificare che tutto l'occorrente pesi meno di quello che può essere sollevato. E qui andiamo a rispolverare un po' di teoria aeronautica: il dirigibile è

CABLIAMO IL SISTEMA VIDEO



Prendete dunque la base della meccanica del dirigibile, ed anteriormente foratela attentamente in modo da potervi infilare l'obiettivo della telecamera lasciando all'interno la parte posteriore di quest'ultima. Nella base del radiomodello dovete inserire il circuito, magari bloccato con un pezzo di scotch di carta, e la pila, fermata allo stesso modo. Riguardo a quest'ultima, consigliamo di sceglierla del tipo alcalino, dato che l'assorbimento dell'intero impianto di trasmissione video assorbe, a regime, 100 milliampère (10 della telecamera più 90 del TX televisivo). Fissata l'elettronica a bordo, non resta che agganciare la meccanica al pallone del dirigibile, seguendo le istruzioni allegate dal costruttore, naturalmente dopo aver inserito la pila nella presa: da questo momento il sistema di ripresa televisiva è pronto per lavorare.

Per la ricezione, accendete il televisore e sintonizzatelo cercando il canale sui cui trasmette l'ibrido che avete scelto; se disponete di un TV di recente produzione (costruito dal 1990 in poi...) dovete entrare nella funzione di sintonia, quindi passare in banda UHF e salire fino al canale n. 22 (di solito i moderni televisori hanno la scala di sintonia numerata da 1 a 100) se avete scelto il MAV-UHF479, ovvero spostarvi in VHF e cercare il canale H2 (12 della scala da 1 a 100...) se invece avete montato il MAV-VHF224.

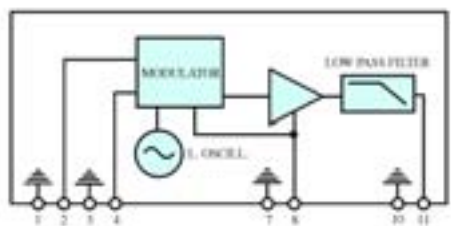


un velivolo funzionante sul principio che un pallone riempito con un gas più leggero dell'aria tende a sollevarsi da terra ed a raggiungere un'altitudine alla quale il suo peso complessivo pareggia quello del volume d'aria occupato. I gas più adatti a riempire un simile pallone sono quelli più leggeri, cioè idroge-

no ed elio; è preferito l'elio (sebbene pesi 4 volte l'idrogeno...) perché è inerte, cioè non infiammabile e non reagente con altri composti contenuti nell'aria.

Per fare un esempio, supponiamo che un pallone pieno di gas occupi un volume pesante 1 Kg meno dell'aria che sposta; questo vuole dire

che l'oggetto può alzarsi da terra, dato che viene sospinto dalla massa d'aria contenuta negli strati bassi dell'atmosfera. Naturalmente l'insieme gas/pallone deve avere una massa che non raggiunge un chilo, altrimenti il pallone non si alza; da ciò deriva il ragionamento che un dirigibile o un pallone aerostatico



- | | |
|-------------------|-----------------|
| 1) massa | 7) massa |
| 2) ingresso audio | 8) +5 V (alim.) |
| 3) massa | 10) massa |
| 4) ingresso video | 11) antenna. |

IL MODULO TV IN UHF

E' un ibrido di nuova concezione siglato MAV-UHF479, e contiene un oscillatore RF operante a 479,5 MHz (quartzato) cioè nel canale 22 della banda TV UHF, che viene modulato in ampiezza dal segnale videocomposito giunto al piedino 4. Un secondo modulatore pilotato dall'audio entra nel pin 2 e modula in frequenza la sottoportante a 5,5 MHz (± 70 KHz) del suono. La potenza dell'oscillatore è di 2 mW su carico di 75 ohm, più che sufficiente per coprire un raggio di circa 50 metri in assenza di ostacoli. La sensibilità dell'ingresso audio è di 1 Vpp (350 mVeff.) e l'impedenza 100 Kohm, alta e tale da non caricare in alcun modo qualsiasi fonte video.

possono sollevare un peso che corrisponde alla differenza tra quello dell'aria occupata e la somma tra quello del gas contenuto e della struttura che serve a contenerlo. Ad esempio, se il pallone pesa 100 Kg, il volume d'aria spostato peserebbe 150 Kg e l'elio appena 10 Kg, il dirigibile potrebbe portare con sé poco meno di 40 Kg.

Questo può succedere perché l'elio e l'idrogeno sono molto più leggeri dell'aria, la quale è composta da molecole d'ossigeno (O₂, per circa 1/4 del volume) anidride carbonica (CO₂) azoto (N, per gran parte del volume) ed altro ancora, quindi molto più pesante.

Il nostro dirigibile si sostiene proprio per questo: il pallone ha un volume di circa 800 litri, che riempito con elio ad una pressione di poche centinaia di millibar arriva a pesare circa 150 grammi meno dell'aria che occupa; considerato che

la struttura elettromeccanica, cioè quella che contiene i motori ed il ricevitore per il radiocomando necessario a muovere l'aeromodello, pesa più o meno 65 grammi, è possibile far sollevare, caricare altri 85 g. Questo basta per montare a bordo una microtelecamera CMOS a colori (la FR302 della Futura Elettronica, che pesa appena 11 grammi) un circuito stampato contenente il modulo trasmettitore TV (13 g.) ed una pila alcalina da 9 volt, del peso di 46÷50 grammi.

L'ELETTRONICA

Vediamo allora cos'è il circuito che andiamo ad aggiungere al radiomodello, riferendoci al relativo schema elettrico: si tratta semplicemente di una microtelecamera (la FR302, appunto...) alimentata a 5 volt mediante un regolatore integrato 7805, lo stesso che dà tensione al

trasmettitore televisivo ibrido TX AV; l'ingresso video di quest'ultimo è collegato direttamente all'uscita videocomposita della telecamera, mentre quello per l'audio è cortocircuitato a massa, visto che non ci interessa trasmettere suoni e rumori. L'antenna trasmittente (un filo di rame...) è collegata al piedino 11 del trasmettitore, e permette di irradiare nell'aria circostante il segnale radio, che può così essere ricevuto dai televisori posti entro un raggio di circa 40÷50 metri. Il tutto viene alimentato con una pila a secco da 9 volt, che è applicata direttamente all'ingresso del regolatore 7805.

Va precisato che per la trasmissione delle immagini a terra potete scegliere tra due differenti moduli, uno operante in VHF e l'altro in UHF: il primo è il MAV-VHF224, che trasmette a 224,5 MHz, esattamente sul canale televisivo H2 (il 12 di



- | | |
|-------------------|-----------------|
| 1) massa | 7) massa |
| 2) ingresso audio | 8) +5 V (alim.) |
| 3) massa | 10) massa |
| 4) ingresso video | 11) antenna. |

LA VERSIONE IN VHF

Per trasmettere le immagini a terra potete optare per il modulo MAV-VHF224, che opera sulla frequenza standardizzata di 224,5 MHz (canale televisivo H2) quindi può essere ricevuto nella stessa banda della RAI 1. Esteriormente appare come una basetta con piedini s.i.l. a passo 2,54 mm, ed al suo interno si trovano un modulatore audio/video ed un oscillatore per la portante TV a 224,5 MHz. La potenza RF irradiata è di 1 milliwatt su antenna da 75 ohm di impedenza, il che permette una portata (in assenza di ostacoli) di circa 40÷45 metri. L'oscillatore VHF è modulato in ampiezza dal segnale videocomposito applicato al piedino 4 (modulazione negativa PAL in banda base) ed in frequenza dall'audio che entra nel pin 2, e che modula la sottoportante a 5,5 MHz, necessaria per il suono.



PER IL MATERIALE

La telecamera CMOS a colori (cod. FR302) installata sul dirigibile è disponibile al prezzo di lire 184.000 presso FUTURA ELETTRONICA, www.futuranet.it, tel. 0331-576139; presso la stessa azienda è disponibile anche il modulo trasmettitore video (cod. TXAV/UHF) al prezzo di 42.000 lire. Il dirigibile da noi utilizzato è il modello PIM33 (265.000 lire) distribuito da IDEA ELETTRONICA, www.ideaelettronica.it, tel. 0331-215081. Tutti i prezzi indicati sono comprensivi di IVA.

alcuni apparecchi...); l'altro è il MAV-UHF479, operante a 479,5 MHz (dunque, in piena UHF) sul canale TV 22. Entrambi sono prodotti dalla Aurel, e possono funzionare con una tensione continua di 5 volt, possibilmente stabilizzata: quello in UHF permette di coprire una distanza un po' maggiore, visto che tanto più elevata è la frequenza, tanto più grande è la copertura. La piedinatura è la stessa, quindi per il cablaggio non ci sono problemi: nel circuito stampato potete montare indifferentemente l'uno o l'altro, tanto il sistema di trasmissione funzionerà ugualmente.

Come appare dallo schema elettrico, il piedino 11 (uscita RF, ovvero antenna) del modulo va collegato ad un'antenna, la quale nel nostro caso è uno spezzone di filo di rame in guaina; è meglio questo che un classico stilo, sostanzialmente per due motivi: il primo è che risulta

più facilmente adattabile alla struttura del dirigibile, ed il secondo sta sostanzialmente nel minor peso che ha rispetto allo stilo. Ricordate che se optate per il modulo VHF lo spezzone di filo deve essere lungo 34 (antenna ad un quarto d'onda) centimetri, o 67 cm (antenna ad $\frac{1}{2}$ d'onda). Invece, montando l'ibrido in UHF è consigliabile ricorrere ad un filo della lunghezza di 31 cm (mezz'onda a 479,5 MHz).

REALIZZAZIONE E COLLAUDO

Abbiamo previsto che l'intero dispositivo sia realizzato su un circuito stampato, che ciascuno dovrà preparare da sé ricorrendo alla tecnica di fotoincisione. Per il nostro prototipo abbiamo impiegato una basetta ramata dello spessore di soli 0,8 mm. Una volta inciso e forato il c.s. si possono montare i pochissimi

componenti, prestando attenzione al verso d'inserimento del regolatore integrato in TO-220 e dell'elettrolitico C1; il modulo ibrido può entrare solo nel verso giusto, quindi non preoccupatevi più di tanto. Maggiore attenzione dovete invece prestare se, per caso, volete rinunciare al circuito stampato e andate a montare l'intero circuito in modo volante. Comunque sia, per connettere la pila sfruttate una di quelle prese volanti a strappo, rammentando che il filo rosso va al positivo d'alimentazione e quello nero al negativo. Ora, tutto è pronto per il grande evento: gonfiate il pallone con Elio, lasciatelo decollare e godetevi in televisione le riprese sin dal momento in cui si stacca da terra: vedrete che la possibilità di vedere su uno schermo dove va il radiomodello, vi permetterà di guidarlo meglio, quasi come se vi trovaste a bordo.

PANTOGRAFO	PLOTTER	TRIDIMENSIONALE XYZ
MOD. HOBBY SPINTA ASSE X 2.5KG. ASSE Y 5KG ASSE Z 2.5KG. VELOCITA' 4mm/s	PROG. TRADUTTORE FILE HPGL-DXF-GM GERBER-EXCELLON	LAVORAZIONI DI FORATURA E FRESATURA SU VARI TIPI DI MATERIALE CON ELETTROMANDRINI DI POTENZA 10-125-600W 30000G'
RISOLUZIONE 1.2 MICRON STRUTTURA IN ALLUMINIO E ACCIAIO MOTORI PASSO COASSIALI ONTRON		MOD. PROFES. SPINTA ASSE X 10 KG ASSE Y 20 KG ASSE Z 2.5 KG VELOCITA' 40 mm/s RISOLUZIONE 39 micron
VIA CIALDINI 114 MILANO TEL 0266200237 FAX 0266222411		STRUTTURA IN ALLUMINIO CON ROTAIE IN ACCIAIO MOVIMENTO ASSI XY SU CREMAGLIERA AZIONATI DA MOTORI PASSO PASSO SCORRIMENTO SU CUSCINETTI A RICIRCOLO DI SFERE
HOBBY H 500 € 800.000+IVA H 1000 € 900.000+IVA	PROFESSIONALE P 500 € 2.500.000+IVA P 1000 € 2.800.000+IVA	

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

Vendo scala parlante con telaio in ferro della radio valvolare Altar4 mod. MR 8 a Lire 50.000, condensatore variabile della radio valvolare Phonola anni '30 a Lire 50.000, fotocopie schemi Lire 10.000, valvole e ricambi vari. Maurizio (Telefono 0340/3461577).

Vendo Fotocopiatrice a colori CANON CLC10 in perfetto stato a L. 700.000 trattabili. Chiedere di Alberto o Annalisa allo 0331/824024 dopo le 20.00.

Vendo sat modem pci della netsystem completo di istruzioni a L. 250.000 (non trattabili). Leonardo (Tel. 03391283737).

Cerco software per gestire localizzatore satellitare devo poter chiamare e ricevere tramite pc. Se poi fosse possibile visualizzare il punto su route 2000. Giulio (Tel. 0328/2932745 email: tecnopolice@wappi.com).

Vendo al miglior offerente, causa malattia, oscilloscopio HM307-4 HAMEG MESSTECHNIK, dip meter DM 801, Generatore di funzioni BRI 8500 1H 200 KH, Professional FIELD STRENGTH METER EP 740A, radio INTEK AMATEUR CB 27 MHz EXPLARE 200S, Alimentatore Stabilizzato con limitatore di corrente ROLAND Mod 3050, oscillatore SWEEP LX740 di Nuova Elettronica, analizzatore di distorsione, stampante grafica ad aghi per PHILIPS MSX, alimentatore VU 0022e Automatic universal bridge RCL 25C. Francesca (Telefono 011/616280).

Vendo misuratore di campo SAT Ro.ve.r. LS4 con analizzatore di spettro, 12-18 & tono 22k a lire 800.000. Tiziano (Telefono 02/4503800).

Vendo NOTEBOOK nuovo, Pentium III 600 micro-Pga2, HD 20 GB ultra DMA, DIMM 128 SDRAM 3,3v, Scheda video 8 Mb, CD rom 24x, floppy, Modem integrato 56k, monitor 13,3" TFT, Windows 98, batteria Litio, alimentatore da rete, accessori vari. Garanzia 3 anni. Stefano (Telefono 0347/6566849).

Vendo robot Modulus ?moddy? modello completo (2 braccia) controllato da commodore64 manuale di istruzione in italiano telecomando software. Eventualmente anche commodore64. Prezzo trattabile. Lucio (Tel. 0335/7415762).

Vendo mainframe tektro-nix 5100 con amplificatorio verticali ad altissima sensibilità. Manca cassetto timebase. Valuto acquisto cassetto tracciature o permutato. Oscar (Tel. 02/55400074).

Vendo pentium 100 850MB OLIDATA ottimo stato completo di tutti gli accessori a lire 650.000. Mauro (indirizzo email: azzolin.m@jumpy.it).

Vendo telesoccorso. Chiama 7 numeri diversi con varie priorità, permette di registrare un messaggio di 25 secondi, è fornito con alimentatore e batteria tampone. Arturo (indirizzo email: dinucciarturo@hotmail.com Tel. 0338-7626813).

Vendo programmatore di PIC16F84 e EePROM 24LC16 con connettore per smart card MULTIPIPPO, programmatore di smart card con quarzo da 3,579 e 6,00 MHz SMARTMOUSE-PHOENIX. Salvatore (Tel. 0328/8159247).

Vendo schedina a microcontrollore per gestione di potente lampeggiatore alogeno, vari effetti e velocità regolabili lire 50.000. Ferdinando (Tel. 0424/523965 email: marneg@tiscalinet.it).

Vendo portatile acer extensa 355 texas instrument pentium mmx intel, disco fisso 2,2 Giga, ram 16 M espandibile 48 mouse incorporato a sfioramento ingresso mouse esterno uscita video lettore floppy tenuto bene a lire 1.000.000. Franco (indirizzo email: franco.cerniglia@tiscalinet.it).

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

SISTEMI per la rilevazione di principi d'INCENDIO e fughe di GAS

FR207

€ 11,00

Rilevatore di fumo a batteria

È il sensore di fumo con il migliore rapporto prezzo/prestazioni. Sensibile, facile da installare, funziona con una batteria a 9 volt (inclusa). Particolarmente indicato per incendi a rapida propagazione. Principio di funzionamento: camera a ionizzazione. Led di segnalazione e funzionamento, pulsante di test, indicatore di batteria scarica, buzzer d'allarme da 85 dB.



FR207T

€ 21,00

Rilevatore di fumo a batteria (confezione da 2 pezzi)

Stesse caratteristiche del modello FR207 ma in confezione doppia.

€ 32,00

FR208

Rilevatore di fumo a batteria long life

Grazie alla batteria a 9 volt al litio (inclusa), l'autonomia di questo dispositivo è di circa 10 anni, pari alla vita media del sensore. Facile da installare, dispone di circuito di test e inibizione temporanea del sensore. Principio di funzionamento: camera a ionizzazione. Led di segnalazione e funzionamento, buzzer d'allarme da 85 dB.



€ 35,00

FR209

Rilevatore di fumo fotoelettrico a batteria

Grazie all'impiego di un sensore fotoelettrico risulta particolarmente indicato per rilevare incendi a lenta combustione. Funziona con una batteria alcalina a 9 volt (inclusa) che garantisce una notevole autonomia di funzionamento. Led di segnalazione e funzionamento, circuito di test, pulsante di inibizione temporanea, indicatore di batteria scarica, buzzer d'allarme da 85 dB.



FR210

€ 24,00

Rilevatore d'incendio a batteria per cucine e garage

Utilizza un sensore di temperatura ed è in grado di segnalare sul nascere principi d'incendio. Grazie alla notevole immunità ai falsi allarmi, è particolarmente indicato per cucine e garage. Funziona con una batteria alcalina a 9 volt (inclusa) che garantisce una notevole autonomia di funzionamento. Led di segnalazione e funzionamento, circuito di test, pulsante di inibizione temporanea, indicatore di batteria scarica, buzzer d'allarme da 85 dB.



FR211

€ 54,00

Rilevatore di fumo fotoelettrico a 220 V

Dispone di un alimentatore da rete con batteria di backup. Grazie all'impiego di un sensore fotoelettrico risulta particolarmente indicato per rilevare incendi a lenta combustione. Possibilità di interconnessione con altri rilevatori. Facilmente installabile grazie alla piastra di fissaggio ad incastro. Doppio led di segnalazione, circuito di test, buzzer d'allarme da 85 dB.



€ 57,00

FR212

Rilevatore di monossido di carbonio a batteria

Dispositivo dalle caratteristiche professionali funzionante con una batteria a 9 volt in grado di segnalare con un potente avvisatore acustico la presenza di monossido di carbonio (CO). Dimensioni compatte, facilmente installabile ovunque, sensore costantemente attivo, pulsante di test/reset, led di segnalazione multifunzione, indicatore di batteria scarica, buzzer di allarme da 85 dB.



€ 82,00

FR213

Rilevatore di gas metano

Apparecchiatura dalle caratteristiche professionali alimentata con tensione di rete in grado di segnalare la presenza di fughe di gas metano. Soglia di allarme tarata sul livello di 25% LEL (Lower Explosive Level). Alimentazione a 230 Vac mediante adattatore d rete, consumo di 7 watt, 3 led di segnalazione (alimentazione, allarme, malfunzionamento), pulsante di test, buzzer di allarme da 85 dB.



**FUTURA
ELETRONICA**

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

<http://www.futuranet.it>

Rendono più sicura la vostra casa segnalando acusticamente la presenza di fumo o un anormale innalzamento termico dovuto ad un principio d'incendio. I sensori di gas sono in grado di rivelare la presenza del pericolosissimo monossido di carbonio o fughe di gas metano.