

Elettronica **I**nnovativa

Elettronica In

Mensile di elettronica applicata, attualità scientifica, novità tecnologiche.

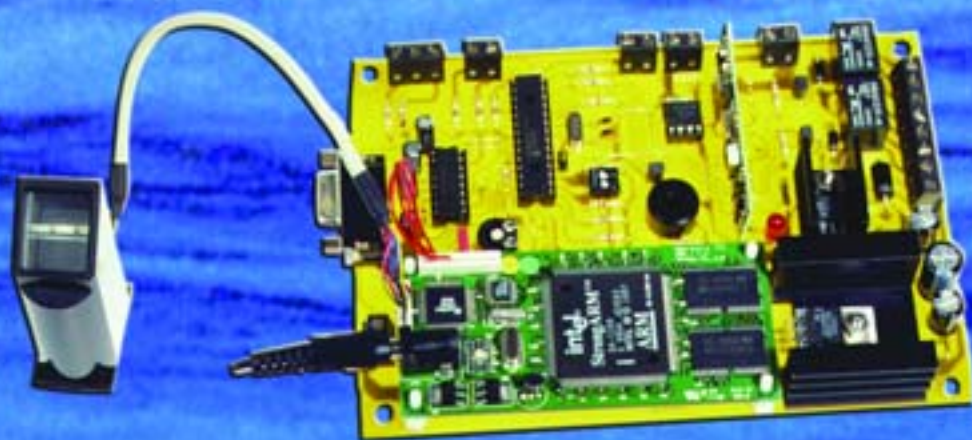
61



Promosfera
insegna
luminosa
a led



**Sensore ottico
di movimento**



Controllo accessi biometrico



Antifurto casa via filo ad 8 ingressi

- Termostato analogico
- Alimentatore switching da 0 a 25 V - 8 A
- Controllo luci a celle solari con crepuscolare
- CD-ROM e DVD: tecnologie laser



NOVITÀ
CORSO DI
PROGRAMMAZIONE
ATMEL AVR



ELETTRONICA IN
www.elettronica.in

Rivista mensile, anno VII n. 61
 LUGLIO / AGOSTO 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.D.I.P. Angelo Patuzzi S.p.A.

via Bettola 18

20092 Cinisello B. (MI)

telefono 02-660301

telefax 02-66030320

Stampa:

Industria per le Arti Grafiche

Garzanti Verga s.r.l.

via Mazzini 15

20063 Cernusco S/N (MI)

Elettronica In:

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

Una copia L. 8.000, arretrati L. 16.000

(effettuare versamento sul CCP

n. 34208207 intestato a VISPA 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 realizzazio-
 ne a carattere commerciale ed industriale. L'invio di articoli
 implica da parte dell'autore l'accettazione, in caso di publi-
 cazione, dei compensi stabiliti dall'Editore. Manoscritti, dise-
 gni, foto ed altri materiali non verranno in nessun caso resti-
 tuti. L'utilizzazione degli schemi pubblicati non comporta alcu-
 na responsabilità da parte della Società editrice.

SOMMARIO

11 PROMOSFERA INSEGNA LUMINOSA ROTANTE

Volete attirare l'attenzione del pubblico sul vostro negozio, sul vostro stand e più in generale sulla vostra attività? Provate con questa sfera di grandi dimensioni in grado di visualizzare a colori una frase o un logo in movimen-
 to. Facilmente programmabile da PC mediante un intuitivo software.

15 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. Seconda parte.

21 TERMOSTATO ANALOGICO

Semplice ed efficiente interruttore con uscita a relè, che si attiva al supera-
 mento della temperatura impostata e torna a riposo scendendo al disotto della soglia inferiore; ideale per tutti gli impieghi in cui serve tenere sotto controllo la temperatura in un locale, controllando impianti di riscaldamento o condizionamento.

27 SENSORE OTTICO DI MOVIMENTO

Come sfruttare una semplice fotoresistenza per rilevare l'entrata o il movi-
 mento di persone o cose in un locale. Facile da costruire, sfrutta un micro-
 controllore per valutare con estrema precisione le variazioni di luminosità
 dell'ambiente.

34 CONTROLLO LUCI SOLARE CON CREPUSCOLARE

Regolatore di carica per accumulatori a 12 volt specificatamente progettato
 per accendere, la sera, dei punti luce da esterno a bassa tensione; provvi-
 sto di un preciso interruttore crepuscolare, quando fa buio commuta l'uscita
 della batteria mediante un mosfet.

42 ALIMENTATORE DA LABORATORIO 0-25V 8A

Ideale per il laboratorio, questo strumento è in grado di erogare una tensio-
 ne continua il cui valore può essere regolato con continuità tra 0 e 25 volt,
 fornendo una corrente massima di ben 8 ampère.

50 ANTIFURTO CASA A FILO

Centrale antifurto economica ed affidabile; tutte le funzioni sono controllate
 tramite un solo ingresso a cui possiamo associare qualsiasi attivatore, da un
 semplice pulsante ad un ricevitore per radiocomando rolling-code.
 Retroazioni utente tramite buzzer. Prima parte.

58 CONTROLLO ACCESSI BIOMETRICO

Sistema stand-alone di analisi biometrica appositamente realizzato per
 applicazioni di controllo accessi. Risulta composto da due unità distinte: una
 tastiera via radio per impartire i comandi e un'unità base autonoma per la
 memorizzazione e il confronto delle impronte. In questa seconda puntata
 presentiamo l'unità remota completa di sensore biometrico.

73 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.
 Seconda puntata.



Mensile associato
 all'USPI, Unione Stampa
 Periodica Italiana

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



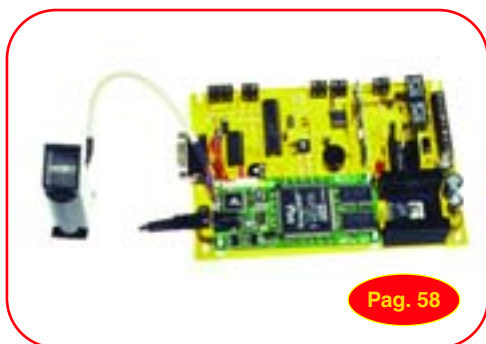
Pag. 11



Pag. 21



Pag. 42



Pag. 58



Pag. 73

EDITORIALE

Eccoci finalmente giunti alle tanto attese ferie estive!

Cogliamo questa occasione per farvi i nostri migliori auguri e per ricordarvi che, anche in montagna, al mare, o su un'isola deserta la vostra rivista preferita non vi abbandona! Un numero doppio denso di novità, quello di luglio e agosto, a cominciare dalla sequenza degli articoli: abbiamo cercato di rendere la rivista sempre più bella e piacevole da sfogliare; troverete in ordine, articoli redazionali o didattici (**PromoSfera** e la seconda parte sui **CD e DVD**), seguiti da progetti relativamente semplici spesso dedicati a chi affronta per la

prima volta l'affascinante mondo dell'elettronica (**Termostato, Sensore di movimento, Regolatore solare ed Alimentatore da laboratorio**) per passare poi ad articoli relativi ad apparecchiature ad elevata tecnologia (**Antifurto a filo e Controllo accessi biometrico**). Infine, nelle ultime pagine troverete il **corso didattico sui Microcontrollori AVR**. Questa piccola modifica nella sequenza degli argomenti vuole aiutare il lettore a trovare più facilmente gli articoli di proprio interesse e nel contempo appassionare chi legge fornendo articoli e progetti via via più impegnativi. Sicuri che i nostri sforzi saranno graditi, vi ricordiamo che ogni tipo di suggerimento o critica può essere rivolto alla Redazione tramite l'indirizzo internet www.elettronica.in.it nella sezione suggerimenti o direttamente tramite l'indirizzo e-mail: redazione@elettronica.in.it.

Alberto Battelli

ELENCO INSERZIONISTI

Architettronica
Artek
Blu Nautilus
C & P
Fatti s.r.l.
Fiera di Gonzaga

Futura Elettronica
Grifo
Idea Elettronica
MLTA
Ontron Elettronica
RM

Multimetri e strumenti di misura

Multimetro da banco



Multimetro professionale da banco con alimentazione a batteria/rete, indicazione digitale e analogica con scala a 42 segmenti, altezza digit 18 mm, selezione automatica delle portate, retroilluminazione e possibilità di connessione ad un PC. Funzione memoria, precisione $\pm 0.3\%$.

DVM645 Euro 196,00

Multimetro digitale a 3 1/2 con LC



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

DVM1090 Euro 64,00

Multimetro digitale RMS a 4 1/2 cifre



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

DVM98 Euro 115,00

Multimetro digitale a 3 1/2 cifre con RS232



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

DVM345 Euro 82,00

Multimetro digitale a 3 3/4 cifre



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

DVM68 Euro 47,00

Multimetro analogico



Multimetro analogico per misure di tensioni DC e AC fino a 1000V, correnti in continua da 50 μ A a 10A, portate resistenza ($\times 1$ - $\times 10K$), diodi e transistor (Ice0, hfe); scala in dB; selezione manuale delle portate; dimensioni: 148 x 100 x 35mm; alimentazione: 9V (batteria inclusa).

AVM360 Euro 14,00

Multimetro analogico con guscio giallo



Display con scale colorate. Per misure di tensioni DC e AC fino a 500V, corrente in continua fino a 250mA, e manopola di taratura per le misure di resistenza ($\times 1$ - $\times 10$). Selezione manuale delle portate; dimensioni: 120 x 60 x 30mm; alimentazione: 1,5V AA (batteria compresa). Completo di batteria e guscio di protezione giallo.

AVM460 Euro 11,00

Multimetro digitale a 3 1/2 cifre low cost



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

DVM830L Euro 4,00

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



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

DVM8810 Euro 98,00

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



Sistema ad infrarossi per la misura della temperatura a distanza. Possibilità di visualizzazione in gradi centigradi o in gradi Fahrenheit. Puntatore laser incluso. Alimentazione: 9V.

DVM8869 Euro 178,00

Termometro con doppio ingresso e sensore a termocoppia



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

DVM1322 Euro 69,00

Termoigrometro digitale



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

DVM321 Euro 78,00

Luxmetro digitale



Strumento per la misura dell'illuminazione con indicazione digitale da 0.01lux a 5000lux tramite display a 3 1/2 cifre. Funzionamento a batterie, indicazione di batteria scarica, indicazione di fuoriscalda. Sonda con cavo della lunghezza di circa 1 metro. Alimentazione: 1 x 9V (batteria inclusa). Completo di custodia.

DVM1300 Euro 48,00

Multimetro digitale a 3 1/2 cifre low cost



Multimetro digitale in grado di misurare correnti fino a 10A DC, tensioni continue e alternate fino a 750V, resistenze fino a 2 Mohm, diodi, transistor. Alimentazione con batteria a 9V (inclusa).

DVM830 Euro 8,00



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

DVM850 Euro 12,00

Fonometro analogico



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

FR255 Euro 26,00

Fonometro professionale



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

DVM1326 Euro 122,00

Fonometro professionale



Misuratore con risoluzione di 0,1 dB ed indicazione digitale della misura. È in grado di rilevare intensità sonore comprese tra 30 e 130 dB. Scale di misura: low (da 30 a 100dB) / high (da 60 a 130dB); precisione: ± 1.5 dB 94dB @ 1kHz; gamma di frequenza: da 31.5Hz a 8kHz; uscita ausiliaria: AC/DC; alimentazione: 1 x 9V (batteria inclusa); dimensioni: 210 x 55 x 32 mm.

DVM805 Euro 92,00

Anemometro digitale



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

WS9500 Euro 39,00

Multimetro digitale a 3 1/2 cifre

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

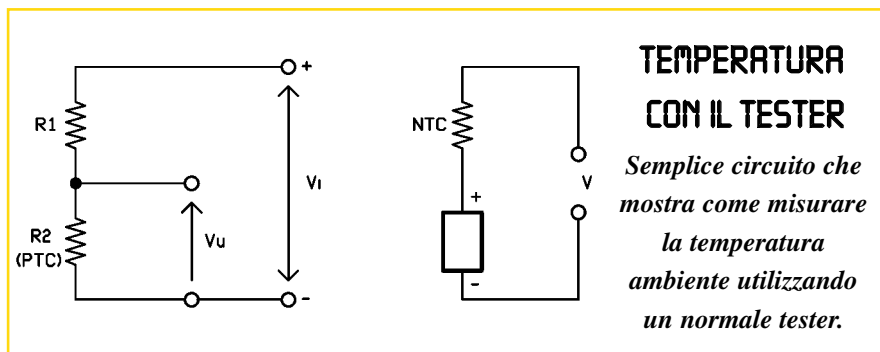
DVM850 Euro 12,00

LA TEMPERATURA CON IL TESTER

Vorrei preparare un semplice termometro, anche analogico, impiegando uno dei tanti sensori di temperatura; purtroppo non so da dove cominciare, o, meglio, l'inizio saprei come farlo: ho sentito parlare di termistori, cioè resistenze variabili al variare della temperatura...

Alessandro Margiotta - Como

Hai detto bene: ad esempio, impiegando un PTC puoi ricavare la temperatura dell'ambiente dove si trova tale componente, semplicemente leggendo la tensione ai suoi capi. Il PTC è infatti un resistore la cui resistenza cresce (abbastanza linearmente) all'aumentare della temperatura, e diminuisce quando tende a far freddo. Per la misura della temperatura con un PTC conviene realizzare un partitore di cui sia nota la resistenza serie: ad esempio, se si utilizza un PTC da 1000 ohm a 25 °C, si può mettergli in serie un resistore da 1000 ohm, alimentando il bipolo con 5 V stabilizzati; leggendo con un tester (disposto alla misura di tensioni continue con fondo-scala di 10 o 20 V...) a 25 °C viene indicato 2,500 o 2,5. Se la variazione della resistenza è lineare ed ammonta al 5 % per °C, a 45 gradi il PTC dovrebbe valere 2 Kohm: la tensione letta sarebbe dunque 3,33 V. Ovviamente non si può avere una lettura uguale alla temperatura, ma solo un valore analogo, determinabile conoscendo, appunto, la curva di variazione del PTC; diciamo pure che si può ricavare il valore resistivo di quest'ultimo dalla formula: $R2=R1(Vi-$



$Vu)/Vu$, nella quale V_i è la tensione applicata al partitore, e V_u quella letta dal tester. Una volta noto il valore del PTC, dalla sua curva di variazione si riesce a determinare la temperatura alla quale si trova. Insomma, un po' macchinoso ma funziona...

Disponendo di una NTC, termistore che ha comportamento opposto (la sua resistenza è funzione inversa della temperatura alla quale si trova...) si possono fare delle misure ricorrendo al collegamento in serie: in pratica, si alimenta da un capo l'NTC con pochi volt cc, in serie gli si mette il tester disposto alla misura di correnti continue (la portata deve essere adeguata al valore del termistore) quindi all'au-

mentare del valore indicato corrisponde una crescita della temperatura, e viceversa. Se ad esempio il componente presenta 1 Kohm di resistenza a 25 °C, ed il bipolo (tester/NTC) si alimenta con 2,5 Vcc, scegliendo la portata 20 o 200 mA, la lettura è 2,5 o 2,50 (mA, ovviamente). Ipotizzando che il coefficiente di variazione sia di -5 % per °C, a 35 °C la resistenza presentata dall'NTC deve essere dimezzata (500 ohm) e la corrente raddoppiata (5,0 mA). Anche in questo caso non è possibile avere la lettura diretta della temperatura, che va ricavata dal valore resistivo, noto dalla relazione approssimata: $R_{NTC}=V/I_m$; in essa V è la tensione continua che alimenta il bipolo tester/NTC, mentre I_m è la corrente misurata dallo strumento. La resistenza risulta in Kohm se V è in volt ed I_m in milliampère.

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.

I TRANSISTOR IN CASCODE

Nella descrizione di alcuni schemi per amplificatori hi-fi esoterici, ricorrono spesso termini quali "cascode", stadio "cascode", driver "a cascode", ecc.

Penso si riferiscano ad una particolare configurazione dei transistor impiegati, ad esempio per i driver

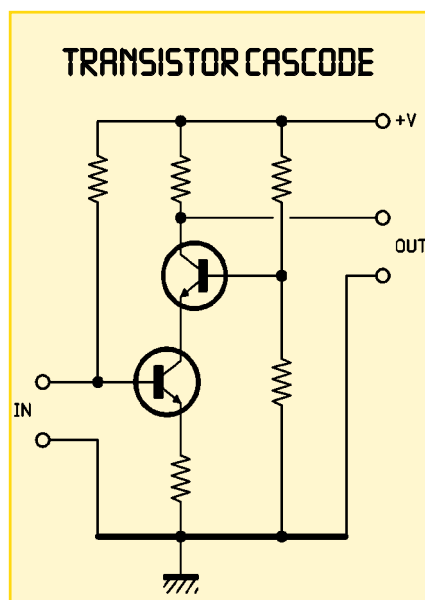
dei finali di potenza a mosfet.
Sapete dirmi qualcosa in più?

Andrea Ricci - Napoli

La connessione a cascode è composta da due transistor di uguale polarità posti in cascata ed accoppiati in continua, dei quali il primo è montato ad emettitore comune (talvolta con resistenza d'emettitore) ed il seguente è a base comune; si tratta di una particolare accoppiata che sfrutta le prerogative delle due configurazioni elementari. Lo stadio ad emettitore comune ha un'impedenza d'ingresso relativamente elevata (assorbe quindi poca corrente da chi lo precede...) ed un guadagno apprezzabile sia in corrente che in tensione; quello a base comune ha impedenza d'ingresso relativamente bassa (e costituisce un carico adeguato per l'emettitore comune, sebbene solitamente abbia impedenza d'uscita più alta) e guadagna praticamente solo in tensione. La combinazione consente un elevatissimo guadagno in tensione, una discreta amplificazione di corrente, ed è quindi adatta come interfaccia tra gli stadi preamplificatori ed i finali di un ampli per l'audio, siano essi mosfet, darlington, o comuni elementi bipolari NPN o PNP; inoltre permette di realizzare soluzioni circuitali a più alimentazioni: una bassa per lo stadio d'ingresso, ed una alta per il finale. Infatti il collettore del transistor in base comune può essere alimentato con un potenziale molto più alto di quello dello stadio che pilota la base di quello ad emettitore comune, anche se questi è accoppiato in continua.

UN MINUTO DI... LUCE

Vorrei realizzare un temporizzatore per accendere una lampadina con un semplice pulsante e lasciarla spegnere trascorso un tempo preimpostato; il tutto senza impiegare



relè, e comunque con un circuito di dimensioni ridotte a pochi centimetri quadri. Avete un integrato miniaturizzato che possa, da solo, svolgere tale funzione?

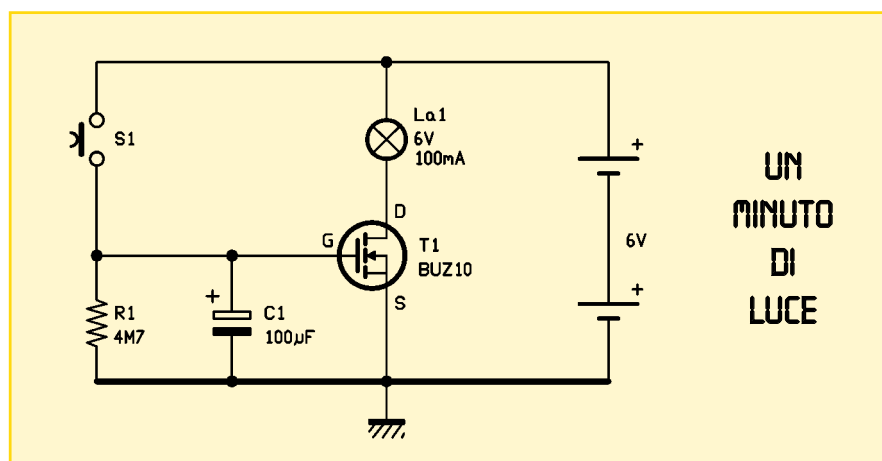
Giuseppe Colombo - Rimini

Non c'è bisogno di un integrato ultramoderno, perché quello che richiedi puoi farlo con un mosfet di potenza, sfruttando una caratteristica di tale componente: l'altissima resistenza d'ingresso. Infatti il classico mosfet a riempimento presenta una resistenza di gate praticamente infinita, il che permette di polarizzare questo terminale rispetto al source mediante un condensatore caricato, appunto, con un pulsante: guardando il semplicissimo schema qui illustrato puoi notare che pre-

mendo per un istante il tasto S1, carichi subito il condensatore elettrolitico C1. Quest'ultimo non può scaricarsi tramite il mosfet, perché il gate è praticamente isolato, dunque T1 rimane polarizzato proprio per effetto della tensione ai capi del condensatore; va in conduzione e chiude la lampadina sulla batteria. Per determinare il tempo per cui la luce deve restare accesa è stata inserita la resistenza R1, senza la quale l'elettrolitico si scaricherebbe solo dopo qualche ora: il valore di 4,7 Mohm impone una temporizzazione di circa 4 minuti, sempre che l'intero circuito venga alimentato a 6 volt; con 12 V il tempo cresce fino ad oltre il doppio, perché si parte da una tensione maggiore, dunque aumenta quello che deve trascorrere affinché il potenziale del C1 scenda al disotto dei $3,7 \div 4$ V che sono la V_{gs} di soglia del mosfet.

Per il montaggio non vi sono particolari difficoltà: il transistor può essere un BUZ10, un IRF530 o IRF540, e non richiede alcun dissipatore, almeno se la corrente richiesta dalla lampada non supera un paio di ampère.

La resistenza va scelta in base al tempo voluto, e ricordando quanto detto: se con 4,7 Mohm a 6 V si ottengono 4 minuti, con 2,2 Mohm si scende sotto i 2 minuti, e con 1,2 Mohm abbiamo esattamente... un minuto di luce!



PROMOSFERA

Insegna luminosa di nuova generazione



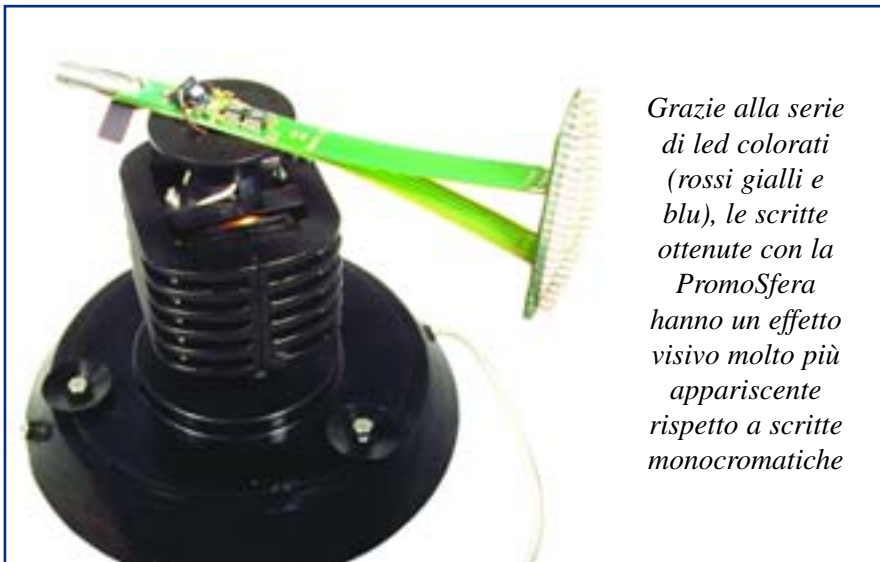
a cura della Redazione



Volete attirare l'attenzione del pubblico sul vostro negozio, sul vostro stand e più in generale sulla vostra attività? Provate con questa sfera di grandi dimensioni in grado di visualizzare a colori una frase o un logo in movimento. Facilmente programmabile da PC mediante un intuitivo programma.

Le scritte scorrevoli non sono una novità, perché da parecchi anni esistono in commercio dispositivi configurabili per far apparire testi lampeggianti, fissi e scorrevoli che, normalmente, funzionano mediante una matrice di diodi luminosi pilotati da un'apposita logica programmabile. Una reale novità è la costruzione di scritte visibili a 360 gradi utili, ad esempio, in una fiera o al centro di un negozio. Il prodotto qui descritto è un'anteprima assoluta e lavora proprio basandosi su questo principio: si tratta di una sfera al cui interno, lungo la circonferenza, vengono visualizzati testi scor-

revoli, fissi o lampeggianti, composti da un massimo di 1020 caratteri; ma non solo, perché lo stesso apparato permette di mostrare immagini (max 4035 pixel) opportunamente programmate. Il tutto con una grande visibilità grazie anche ai led colorati; infatti le scritte (o immagini) vengono visualizzate su tre bande colorate rosse, gialle e blu. Il metodo sfruttato per ottenere le scritte è concettualmente semplice, sebbene dietro la sfera vi siano soluzioni tecniche complesse e d'avanguardia: un pannello contenente una fitta fila di led colorati viene messo in movimento e gira sul piano



Grazie alla serie di led colorati (rossi gialli e blu), le scritte ottenute con la PromoSfera hanno un effetto visivo molto più appariscente rispetto a scritte monocromatiche

della circonferenza del plexiglass mentre un microcontrollore pilota i diodi in modo da comporre i caratteri voluti (ricordate il rotodisplay pubblicato sul numero 5 di *Elettronica IN?*). La scansione dei led è controllata dalla velocità angolare del meccanismo, ovvero dal numero di giri al minuto, in modo che la fila di diodi luminosi si accenda diversamente in base alla posizione assunta al momento. Il risultato del movimento è la visualizzazione di testi o figure, perché la persistenza dell'occhio umano ci impedisce di percepire la trama e ci fa apparire elementi interi. Per ottenere l'effetto ottico descritto il costruttore ha adottato una tecnologia meticolosa, in quanto in un sistema del genere le problematiche sono notevoli.

Il testo o le figure da mostrare sulla superficie della sfera trasparente sono contenuti nello stesso microcontrollore che pilota la barra di led, e possono essere modificati a piacimento mediante un programma che gira su Personal Computer provvisto di sistema operativo Windows. Per l'aggiornamento occorre eseguire il software di configurazione dopo aver inserito nella porta parallela il connettore d'interfaccia, nel quale deve essere inserito anche l'apposito jack in dotazio-

ne; il testo voluto viene trasferito proprio in questo spinotto, che contiene la necessaria elettronica miniaturizzata (c'è dentro una memoria EEPROM seriale...). Il trasferimento avviene mediante l'IC-bus. Una volta programmato lo spinotto, lo si estrae dall'interfaccia e si va ad inserirlo nell'apposita presa posta alla base della sfera: da qui, le informazioni vengono trasferite al microcontrollore dell'unità rotante sotto forma di segnali elettromagnetici: già, perché non c'è altro modo per comunicare con esso. L'alternativa sarebbe stata utilizzare delle spazzole, come quelle dei motori elettrici, che tuttavia, vista l'alta velocità di rotazione, si sarebbero consumate in breve tempo. Siccome l'elettronica di controllo del display è posizionata



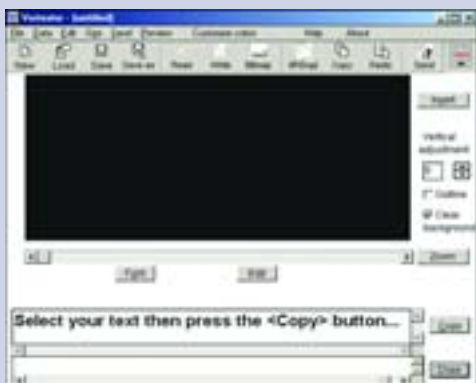
Grazie all'innovativo sistema del "Memory Jack" non sono necessari cavi di collegamento al PC. Questo facilita notevolmente la programmazione.

nella parte rotante, un altro problema notevole è sicuramente quello dell'alimentatore. In che modo viene alimentata l'elettronica di controllo? L'alimentazione del circuito è ricavata con un alternatore il cui statore è formato da due magneti fissati nella base, ed il rotore è un avvolgimento situato attorno al braccio dell'albero rotante, elettricamente collegato ad un raddrizzatore a diodi posto sulla scheda di controllo; un alimentatore stabilizzato provvede a ricavare le necessarie tensioni continue. Tutto è quindi basato sulle proprietà induttive del motore e, grazie al campo magnetico generato da quest'ultimo si è riusciti ad ottenere la tensione necessaria al corretto funzionamento della PromoSfera.

IL PROGRAMMA

A parte gli aspetti hardware, particolare importanza riveste la programmazione della sfera, che si effettua installando in un PC il relativo software fornito su dischetto; per utilizzarlo, il computer deve avere almeno un processore 80386, 4 MB di RAM e 2 MB di spazio libero nell'hard-disk: insomma, gira su qualsiasi PC in circolazione. Una volta eseguito, il programma mostra la finestra di dialogo per l'impostazione del testo e delle modalità di visualizzazione: per introdurre un messaggio basta cliccare sull'icona *New*, quindi scrivere il testo, che appare nella riga accanto al pulsante *Copy*. Con *Font* si può impostare il carattere da utilizzare, considerando che il corpo (cioè l'altezza) ha una certa influenza sul massimo numero di caratteri visualizzabile: a riguardo il costruttore dichiara che, ad esempio, 100 caratteri con font Comic Bold da 16 pt impegnano 1000 pixel. Il pulsante *Copy* permette, finito l'inserimento del testo, di vedere il risultato sullo schermo. A

IL SOFTWARE



Il semplice software di programmazione della PromoSfera consente di inserire sia scritte che immagini, di impostare gli effetti disponibili e di programmare il jack di trasferimento. E' possibile, inoltre, visualizzare una sorta di anteprima animata che consente di valutare il proprio lavoro.

PER IL MATERIALE

La PromoSfera (completa di software su dischetto, jack di programmazione e interfaccia parallela) è disponibile a lire 660.000 IVA compresa presso la ditta Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200. Sul sito www.futura-net.it troverete un filmato raffigurante la sfera in azione!

questo punto è possibile collocare esattamente in altezza il messaggio, spostandolo con i tasti freccia di *Vertical Adjustment* (è importante notare che non esiste un corrispondenza in "tempo reale" dello spostamento ma è necessario ripetere l'operazione "copy").

Deselezionando il bottone *Clear Background*, possono essere sovrapposti testi o disegni; invece, selezionando *Outline*, caratteri e disegni appariranno solo contornati, non a colore pieno. Infine, il pulsante *Invert* consente la visualizzazione positiva/negativa del testo o disegno.

Prima di procedere al caricamento nello spinotto-memoria, va controllato che il messaggio o simbolo grafico visualizzato nello schermo virtuale della finestra di dialogo sia

corretto. E' possibile, quindi, premere il pulsante raffigurante la sfera (in alto a destra) e vedere una simulazione a video del risultato finale. Per caricare un'immagine (necessariamente in formato bitmap, BMP in bianco e nero) è disponibile il pulsante Bitmap nella barra dei menu.

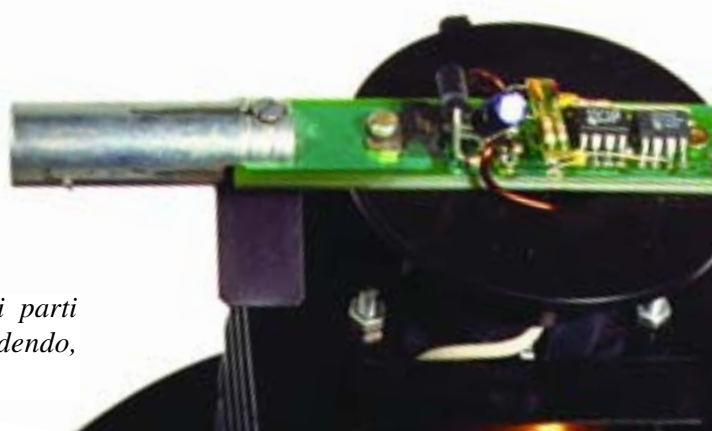
La programmazione si avvia (dopo aver inserito lo spinotto nell'interfaccia e quest'ultima nel connettore della parallela) premendo il pulsante *Send*, allorché il computer trasferisce il file in forma parallela al connettore con l'interfaccia, che trasforma le informazioni in formato seriale I2C-bus e le memorizza nello spinotto. Per inviare il messaggio o la figura da visualizzare alla sfera, bisogna dunque estrarre lo spinotto ed inserirlo nella apposi-

ta presa collocata alla base della sfera. A questo punto il circuito rileva l'inserimento del jack e inizia il trasferimento dei dati. Questa fase è segnalata dall'accensione prima di un punto rosso e, successivamente, di un punto blu. La fase di programmazione ha durata variabile in funzione della lunghezza della stringa da visualizzare. L'intero apparato funziona con la tensione di rete (220 V, 50 Hz) con la quale è direttamente alimentato il motore asincrono che muove la barra rotante. L'assorbimento è di 150 VA complessivi. La sfera ha il diametro di 40 cm e sulla sua superficie possono essere mostrate strisce contenenti testi o figure alti da 16 a 24 pixel, lunghi un massimo di 4096 pixel; i colori dei led sono nell'ordine rosso, giallo, e blu.

Gli accorgimenti elettronici utilizzati per realizzare la sfera vanno dall'utilizzo del jack di programmazione all'assenza di contatti striscianti il che comporta una garanzia di durata decisamen-



te maggiore non essendoci parti soggette ad usura (escludendo, ovviamente, il motore).



Controllo accessi e varchi con transponder attivi e passivi

CONTROLLO VARCHI A MANI LIBERE

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

MODULO DI GESTIONE RF



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

MH1 - euro 320,00

SCHEDA DI CONTROLLO



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

FT588K - euro 55,00

ANTENNA 125 KHZ



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

MH1ANT - euro 45,00

TRANSPONDER ATTIVO RFID



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

MH1TAG - euro 60,00

LETTORI E INTERFACCE 125 KHZ

SERRATURA CON TRANSPONDER



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

FT318K - euro 35,00

PORTACHIAVI CON TRANSPONDER

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

TAG-1 - euro 11,00



PORTACHIAVI CON TESSERA ISOCARD

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

TAG-2 - euro 12,00



SISTEMI CON PC

LETTORE DI TRANSPONDER RS485

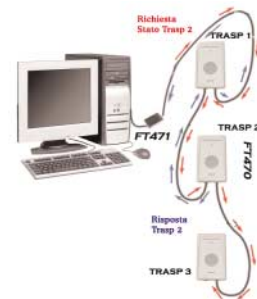
Consente di realizzare un sistema composto da un massimo di 16 lettori di transponder passivi (cod FT470K) e da una unità di interfaccia verso il PC (cod FT471K). Il collegamento tra il PC e l'interfaccia avviene tramite porta seriale in formato RS232. La connessione tra l'interfaccia ed i lettori di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

FT470K - euro 70,00

INTERFACCIA RS485

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

FT471K - euro 26,00



LETTORE DI TRANSPONDER SERIALE RS232

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

FT483K - euro 62,00



Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

CD-ROM DVD e tecnologie laser



di Dario Marini e Alberto Battelli (parte II)



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.

Dopo aver analizzato le ragioni per le quali i CD hanno, di fatto, sostituito i classici 33 o 45 giri nella riproduzione di brani musicali vedremo, in questo articolo, di capire se, perché e quando i DVD soppianderanno le classiche videocassette. Sicuramente il DVD si appresta a ricoprire un ruolo a tutto campo nel mondo dell'informatica, della telematica e dell'intrattenimento. E' prevedibile una significativa presenza nel mondo della televisione interattiva ed un ruolo importante nella possibilità di costruzione dei nuovi videogiochi che non saranno più vincolati da supporti a

bassa capacità. Ci si prepara insomma a giochi virtuali che richiedono la gestione di un'enorme massa di dati elaborati su piattaforme adeguate. Un altro campo di applicazione importante sarà costituito dall'*educational*, e in particolare dalle applicazioni che fanno capo alla realtà virtuale; tema che presenta ricadute sia nell'intrattenimento che nel gioco, come nell'addestramento professionale o nell'insegnamento. Una sempre maggior capacità di immagazzinamento dei dati viene oggi richiesta anche nelle applicazioni grafiche che notoriamente necessitano anche di grandi velocità di elabora-

zione. Il DVD, dunque, non deve essere visto come un strumento dedicato esclusivamente al segnale video ma come un supporto dati ad altissima capacità che può essere utilizzato per registrare informazioni di qualsiasi genere e quindi anche dati generici in forma digitale (del resto anche il CD ha sia funzionalità audio che dati). Non a caso la sigla "DVD" significa "Digital Versatile Disc" e contraddistingue quindi il più tipico supporto multimediale, che non è nato né per il video né per l'audio, ma per poter essere indifferentemente un supporto che contiene immagini, video, musica o dati per computer in modo uguale, e con diverse opzioni più o meno variegata, più o meno complesse e più o meno giustificabili.

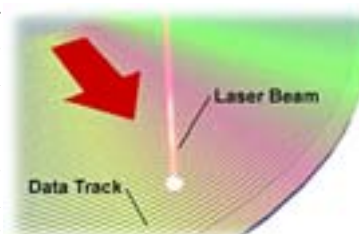
A differenza del CD, il DVD viene realizzato in modalità differenti: a singola faccia e singolo strato, a doppia faccia e singolo strato, a doppia faccia e doppio strato, a singola faccia e doppio strato (ricordate i vecchi floppy DSDD e DSHD!?). Il disco può infatti essere inciso su una sola faccia (come negli attuali CD, CD-ROM, ecc.) o

IL DVD IN TEORIA ...

La velocità di lettura (lineare) dei DVD video è stata fissata in 3,5 metri al secondo per i modelli a singolo strato e in 4 m/sec per quelli a doppio strato. Per fare un confronto, basta ricordare che la velocità di trascinamento per il CD audio standard è di 1,2 metri al secondo. Quindi, si ha una velocità più elevata, circa tripla. La maggior velocità di lettura determina la possibilità di ottenere un più elevato baud-rate indispensabile per numerose applicazioni (leggi video) ma anche per ottenere uno scarico dei dati in un tempo accettabile. A questo punto si pone il problema del supporto che deve essere in grado di contenere una quantità di dati maggiore. Non a caso nei DVD le tracce sono più strette di quelle dei CD, e quindi vi sono più tracce da leggere e quindi maggiori informazioni. In pratica, il passo (la distanza tra due tracce adiacenti) del DVD è la metà di quello di un

CD: nel primo caso il passo è di 0,74 millesimi di millimetro, mentre nei CD questo valore è di 1,6. E' evidente, quindi, che a parità di superficie la capacità è nettamente superiore nei DVD. La velocità di trasferimento di dati nei DVD standard è di oltre dieci milioni di bit al secondo, e più precisamente 10.08 Mbit/s, valore che è circa 7 volte superiore a quello di un CD-Rom in modo 2 (pari a 1.4Mb/s) e circa 8 volte il valore dei CD-Rom in modo 1, pari a 1.2 Mb/s. Essendo le tracce più piccole, serve anche un sistema di lettura più preciso. Ricordiamo che nei CD e nei DVD viene utilizzato un raggio laser ovvero un fascio di onde luminose monocromatiche (con la stessa lunghezza d'onda) e coerenti (con la stessa fase). Per la lettura dei CD-Rom (e dei CD) si utilizza un raggio laser con una elevata lunghezza d'onda, nella banda degli infrarossi. Nei DVD, invece, per poter avere una maggior precisione, viene utilizzato un laser con lunghezza d'onda di 635 o 650 nm: siamo dunque nello spettro visibile con un colore dell'emissione rosso vivo. Questa scelta è stata piuttosto sofferta, perché rende incompatibili i lettori di DVD con i dischi CD-R (scrivibili) oggi sul mercato. E' interessante notare che le macchine DVD attuali sono in genere compatibili "all'indietro", ovvero sui lettori DVD possono essere letti anche i CD-Rom e i CD audio.

I sistemi DVD sono conformi al System layer Specification definito dallo standard MPEG-2 (ISO/IEC 13818-1) che prevede tre flussi audio (4.69 Mbit/secondo) e uno video multiplexati, con bit/rate variabile che può arrivare fino a 11.08 Megabit/secondo. La parte relativa alla sezione audio è legata allo standard contenuto nell'MPEG-2 (ISO/IEC 13818-3) nel Dolby Surround 5.1 (cinque canali più uno) e 7.1 (sette canali più uno) e nel Dolby AC-3 (5+1) e stereo Pro-Logic. Viene anche riconosciuto l'MPEG-1, ed è prevista la possibilità di uno stream PCM lineare da 24 bit per campionamento e fino a ben 96.000 campionamenti al secondo (il CD ne prevede 44.100). Infine lo standard video è conforme al sistema ISO/IEC 13818-2, meglio conosciuto come MPEG-2 e presuppone la compatibilità all'indietro con l'MPEG-1, ovvero con l'ISO/IEC 1117-2. L'MPEG-2 prevede un bit/rate variabile e una qualità professionale: è prevista una risoluzione di 720 x 480 punti con un massimo di 60 campi al secondo. L'MPEG-1 è caratterizzato invece da un bit/rate fisso e da una risoluzione di 352 x 240 pixel.

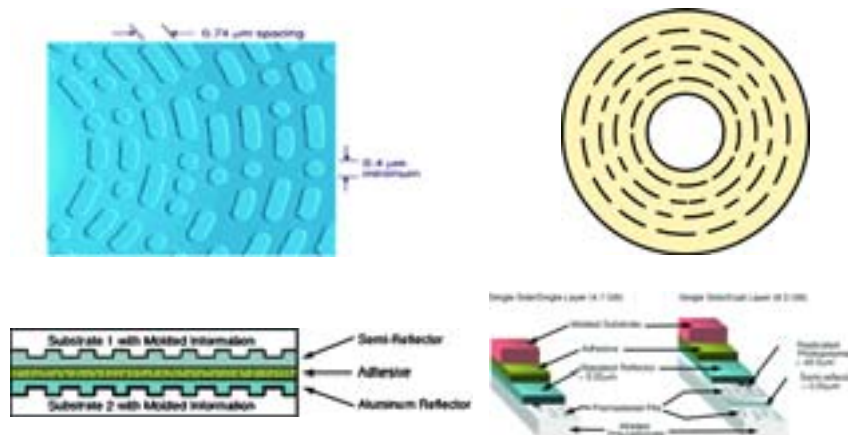


su tutte e due. La lettura può avvenire su uno strato, oppure su due strati per ciascuna faccia: uno più superficiale e uno più profondo. Se si incide una sola facciata su uno

strato solo, si ha una capacità di 4,7 Gigabyte. Se si incidono entrambi i lati si sommano semplicemente i dati immagazzinabili, e si arriva a 9,4 Gigabyte. Se si utilizzano anche

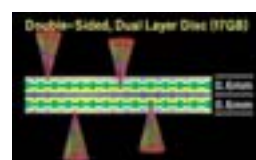
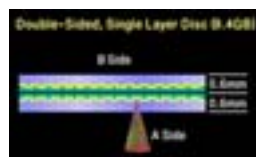
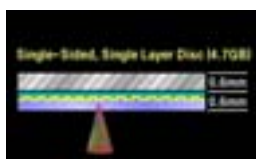
le tracce in profondità (e quindi si passa al multilayer) la capacità non raddoppia in modo così semplice, in quanto servono dei dati di controllo particolari e quindi si devono

... E IN PRATICA



Il DVD ha lo stesso diametro dei CD (12cm) e lo stesso spessore (1,2mm), ma ben altre capacità di memorizzazione rispetto ai 680 Mb dei CD, non più sufficienti per le applicazioni audio/video odierne. Per aumentare la capacità di immagazzinamento (oltre 10 volte), senza cambiare il formato dei 12 cm di diametro, è evidente che il primo approccio è quello di ridurre la distanza tra le tracce nonché le dimensioni dei pit. Tutto questo, con l'attuale tecnologia, non crea problemi dal punto di vista manifatturiero salvo il fatto di dover utilizzare un laser con una lunghezza d'onda più bassa che l'occhio umano percepisce come un colore rosso rubino. In questo modo, con la semplice riduzione delle dimensioni da 1,6 a 0,74 micron, la capacità di un dispositivo a singola faccia aumenta di 7 volte passando da 680Mb a 4,7Gb. Il DVD, inoltre, è disponibile in altre configurazioni che consentono di ottenere capacità ancora più elevate. Attualmente i formati standard sono i seguenti:

- Singolo lato, singolo strato: 4,7Gb (DVD-5 o SSSL);
- Singolo lato, doppio strato: 8,5Gb; lo strato superiore è parzialmente permeabile al raggio laser il secondo strato è riflettente, la lettura avviene focalizzando il raggio laser attraverso una apposita lente sullo strato superiore o su quello inferiore. (DVD-9 o SSDL);
- Doppio lato, singolo strato: capacità esattamente doppia rispetto al DVD-5 poiché il disco viene inciso su entrambi i lati. (DVD-10 o DSSL);
- Doppio lato, doppio strato: 17Gb (DVD-17 o DSDL).



Abbiamo accennato in precedenza che i DVD possono lavorare in multilayer; infatti grazie alla possibilità di modulare il raggio laser utilizzato per la lettura è possibile "mettere a fuoco" i dati scritti sulla superficie più vicina o quella dietro il materiale semiriflettente che compone il primo strato. Questo metodo consente quindi di rendere il DVD un supporto ideale per registrare grandi quantità di dati visto che il disco a doppia faccia con doppio strato arriva ad immagazzinare ben 17 GByte.

Il lato negativo di questi supporti rimane sicuramente la difficoltà di realizzazione e ancor più quella di registrazione in quanto, mentre per le videocassette si utilizza un sistema di registrazione simile alle audiocassette e basato su un nastro facilmente magnetizzabile, nel caso dei DVD la registrazione è molto più simile a quella utilizzata nel CD. E' evidente che con la riduzione delle tracce e dei pits siano aumentati a dismisura i problemi relativi alla realizzazione di masterizzatori DVD rispetto ai molto più semplici masterizzatori CD; oltre a ciò bisogna considerare che attual-



riportare dei dati duplicati e comuni nonché dei dati di servizio che "consumano" un po' di spazio. Per questo, il disco a singola traccia passa da 4,7 a 8,5 Gigabyte.

L'aumento della quantità di dati registrabili su un DVD rispetto ad un CD è stato ottenuto principalmente riducendo la dimensione dei pits e restringendo la traccia.

mente esistono svariati standard di registrazione dei DVD anche se sembra che il DVD-RAM (forse perché nato nel mondo multimediale dei PC) stia prendendo il soprav-

vento. Un disco DVD-RAM non è uniforme come gli altri dischi: se osserviamo la superficie possiamo notare tanti piccoli segnetti regolari che formano una figura simmetrica e caratteristica. La superficie è divisa in 24 zone: questo tipo di layout della superficie del disco mantiene la lunghezza di un settore e la disposizione dei dati costante per tutto il disco, dall'anello più interno a quello più esterno. Ogni anello dispone di 1888 tracce, 944 delle quali dette *land* e altre 944 dette *groove*. Ogni traccia è divisa in settori (l'anello più interno ha 17 settori per traccia, quello successivo 18 e così via, fino ad arrivare ai 40 settori per traccia dell'anello più esterno). Ogni settore inizia con un campo detto *ID Field*, un campo identificativo di sola lettura inciso a rilievo sulla superficie del disco. Questo campo di identificazione è utilizzato per localizzare la posizione fisica



del settore ed è tenuto separato dai campi di registrazione: in questo modo se un settore di registrazione del disco si è danneggiato, l'identificatore del settore viene comunque

REGISTRARE SU DVD



Sul fatto che il futuro della videoregistrazione sia digitale, nessuno ha dubbi. Quasi tutti (noi compresi) invece hanno dubbi su quali saranno i formati e le architetture vincenti, applicazione per applicazione. Trascurando i casi minori gli standard in lotta per aggiudicarsi il ruolo di leader del mercato sono: DVD-RW, DVD+RW e DVD-RAM. In tutti e tre i casi si parla di video compresso MPEG2. Cerchiamo di vedere in dettaglio le differenze tra i tre sistemi esistenti. Il DVD+RW è un formato progettato autonomamente da Sony e Philips anche se non riconosciuto dal DVD Forum. Philips sta puntando molto sul DVD+RW e ha già pronto un registratore. La caratteristica principale di questo sistema è che garantisce una compatibilità completa con i lettori DVD attuali. In realtà, i manager Philips hanno ammesso che la compatibilità riguarda circa l'80% dei lettori DVD in circolazione; ovviamente non si tratta di problemi legati al formato del DVD ma alla riflettività del supporto, che essendo diversa da quella di un DVD Video, potrebbe mettere in crisi qualche sensore di vecchia concezione, cosa che può accadere anche con gli altri formati. Il lato negativo del sistema DVD+RW è rappresentato dal fatto che il flusso dati dei DVD Video, l'unico che i lettori attuali sanno riconoscere, è sequenziale e non prevede tagli né interruzioni (è pensato per il preregistrato) e non si presta certo all'implementazione su supporti riscrivibili. Il DVD+RW prevede una codifica MPEG2 a velocità variabile anche se dispone di una funzione aggiuntiva inserita nello standard e forse anche nei registratori di prima generazione che è quella di poter registrare in modalità CAV (Constant Angular Velocity). Il vero vantaggio del DVD+RW appare essere la fascia di prezzo del registratore che dovrebbe aggirarsi attorno a quella della prima generazione di registratori di CD audio e quindi poco sopra il milione di lire.

Lo standard DVD-RW il cui promotore principale è Pioneer rappresenta uno standard definito e riconosciuto dal DVD Forum. L'apparecchiatura DVD-RW lavora con bit/rate variabile da un minimo di 1,8 Mbit/sec (6 ore di registrazione su un disco) fino a un massimo di 10 Mbit/sec (un'ora per disco). Tra le funzionalità più interessanti c'è quella che permette il preview della qualità di registrazione: in pratica il segnale in ingresso, anche se il registratore è in pausa, passa attraverso lo stadio di codifica MPEG (che lavora al bit/rate impostato dall'utente) per poi essere inviato sulle uscite. In questo modo, anche se con qualche frazione di secondo di ritardo dovuto all'elaborazione MPEG2, è possibile analizzare prima di iniziare la registrazione il deterioramento apportato all'immagine dal livello di compressione scelto. La macchina integra

letto ma il laser sa che non deve andare a scrivervi altrimenti i dati verrebbero irrimediabilmente persi. Un DVD-RAM è formato da aree riscrivibili e da aree permanenti in

rilievo (mentre il DVD-ROM è composto solamente da aree in rilievo permanenti). L'area riscrivibile è divisa in 24 zone, ognuna delle quali è associata con un'area



inoltre un encoder Dolby Digital, ma solo a due canali. Trattandosi ovviamente anche di un lettore di DVD Video, dispone delle uscite audio digitali per il collegamento a un decoder esterno.

Il **DVD-RAM** è il primo standard riconosciuto dal DVD Forum e, grazie alla sua predisposizione all'utilizzo informatico (esistono già parecchi masterizzatori DVD-RAM), rappresenta un sicuro vantaggio rispetto ai concorrenti. Il rovescio della medaglia è dato dalla mancanza di compatibilità con gli attuali DVD player in quanto non rispetta il formato sequenziale tipico del DVD Video. Comunque esistono già diverse apparecchiature basate su DVD-RAM da videoregistratori a telecamere con prezzi dai 3 ai 5 milioni di lire. Sarà questo il futuro della masterizzazione DVD?

TUTTI I NUMERI DEL DVD

Diametro del disco: 120mm (5 inches);

Spessore: 1.2mm (0.6mm thick disc x 2);

Capacità: 4.7 Gigabytes per single side oppure 8.5 Gigabytes per double side;

Larghezza traccia: 0.74 micrometri;

Lunghezza d'onda del diodo laser: 650 nanometri/635 nanometri (corrispondente al colore rosso);

Correzione degli errori: Advanced RS-PC (Reed Solomon Product Code);

Modulazione: 8-16;

Transfer rate medio: 4.69 megabits/second;

Sistema di compressione delle immagini: MPEG-2;

Audio: Dolby Digital Surround (5 canali + 1 dedicato al subwoofer);

Opzioni per film multilingue: possono essere memorizzati un massimo di 8 canali audio e 32 sottotitoli;

Durata: 133 min. per lato (a 4.96 megabits/secondo, con 3 canali audio e 4 sottotitoli).

Lo standard DVD prevede i seguenti tipi di supporto:

DVD-ROM: disco ottico, read-only (analogo ai CD ROM ma ovviamente dotato di maggiore capacità);

DVD-Video: disco ottico, read-only usato per video ad alta qualità. E' il supporto utilizzato dai lettori domestici. Quando si parla comunemente di DVD ci si riferisce al DVD-Video;

DVD-Audio: disco ottico, read-only usato solo per l'audio. Non abbiamo al momento informazioni sul formato audio utilizzato;

DVD-R: disco ottico, write-once, usato analogamente ai CD-R;

DVD-RAM: disco ottico riscrivibile, usato analogamente ai CD-RW.

di riserva. Quest'ultima viene utilizzata per rimpiazzare tutti i settori danneggiati. L'indirizzamento dei settori difettosi viene gestito da quattro aree, due posizionate nel

lead in e due posizionate nel lead out. Anche in questo caso le quattro aree contengono le stesse informazioni per creare ridondanza di informazioni. Ognuna di queste

aree contiene un elenco dei settori danneggiati e l'indirizzo del sostitutivo. Questo non è altro che un semplice protocollo di correzione degli errori; come è intuibile, quella

IL FUTURO DEI CD E DEI DVD



La Sony, raccogliendo la richiesta di supporti riscrivibili di sempre maggior capacità, ha realizzato un CD-RW a doppia densità che, tramite un drive dedicato, consente di registrare 1,3 GByte di dati su un singolo supporto grazie anche alla riduzione della dimensione dei pit e delle tracce. Il masterizzatore è, ovviamente, in grado di leggere anche i comuni CD da 650 MByte ma, purtroppo, non è vero il contrario: i CD scritti a 1,3 GByte non possono essere letti da lettori CD standard e nemmeno da lettori DVD in quanto adottano "standard" differenti. Questo vuol dire che se il nuovo formato DDCCD (Doble Density Compact Disc) non verrà adottato da altre case produttrici di masterizzatori e lettori CD (vedi Yamaha, Plextor, HP, ecc) è destinato a morire ancor prima di nascere. Tutto, probabilmente sarà legato ai costi di produzione ed alle varie strategie di mercato.

Una novità dell'ultimo momento è rappresentata dalla telecamera DVDCAM DZ-MV100E prodotta dall'HITACHI. Il funzionamento non si discosta molto da quello di una normale videocamera. Infatti se non consideriamo la tecnologia di funzionamento, la videocamera DVD a tutti gli effetti, una vera e propria videocamera digitale. Ovviamente rispetto al nastro o alla cartuccia DV ci sono vantaggi considerevoli che vanno dalla ricerca assistita della scena girata (inoltre le scene vengono automaticamente archiviate in base al giorno di riprese) alla possibilità di effettuare montaggi di post-produzione degni di un mini studio televisivo. Oltre ai soliti (soprattutto per le macchine digitali) effetti e a tutti i

programmi di esposizione automatica (Program AE) molto utili per riprese difficili come eventi sportivi o controllo luce, è presente un ottimo stabilizzatore d'immagine elettronico, molto importante in quanto l'MPEG2 risulta essere molto sensibile alle vibrazioni e ai movimenti rapidi e repentini. Interessante la possibilità di utilizzare la DVD CAM come macchina fotografica digitale, funzione ormai presente sulla maggior parte delle videocamere digitali, ma in questo caso è stato implementato il flash, automatico, che ci assiste nelle condizioni di scarsa luminosità. Chiaramente è possibile (come per le riprese video) attivarlo, disattivarlo o farlo lavorare in modalità automatica. Sono poi disponibili diverse opzioni di messa a fuoco e la funzione di autoscatto con diverse modalità di funzionamento. Per motivi tecnici il numero delle foto è limitato a 999. La risoluzione delle immagini è di 1.280 x 960, compresse in modalità JPEG con un livello di compressione forse un po' troppo elevato. Ogni foto "pesa" infatti solo 580 Kb circa. La DZ-MV100E (costo di listino 4.490.000 iva compresa) è il primo apparato realmente disponibile sul mercato che consente la registrazione diretta su supporto DVD e, sicuramente, sarà il capostipite di una nuova famiglia di prodotti altamente tecnologici.



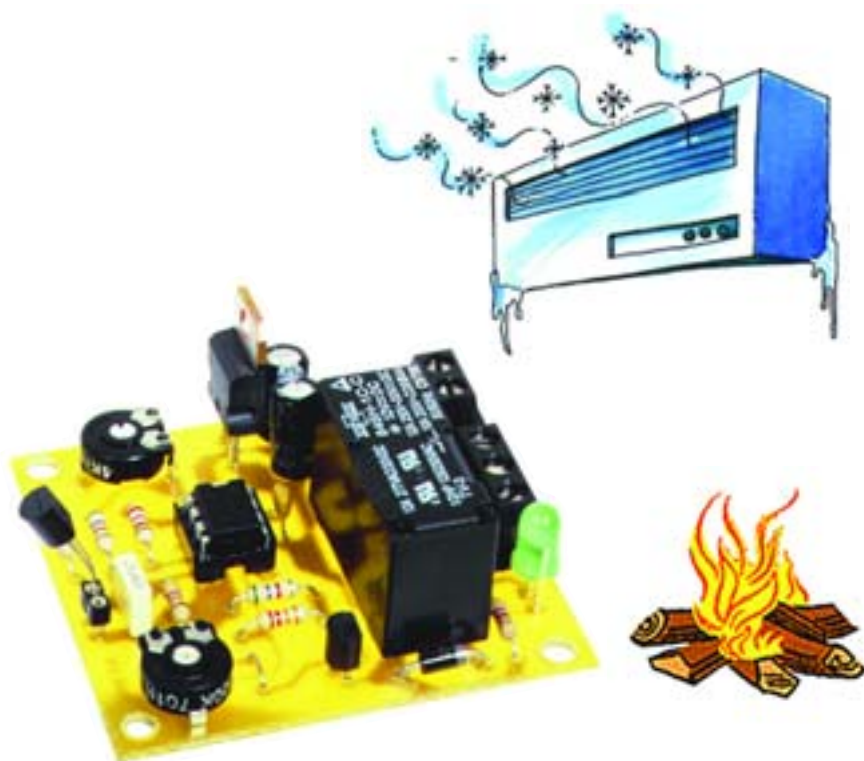
appena descritta è solo una minima parte (la più semplice) dei controlli e delle correzioni di errori prevista dallo standard DVD-RAM: altri sistemi ben più complicati accompagnano ogni standard di masteriz-

zazione per ridurre al minimo errori sui supporti. Non ci dilunghiamo oltre in quanto crediamo che quanto detto sia sufficiente per capire come i DVD siano realmente destinati a soppiantare le videocassette

(e forse anche gli stessi CD) anche se ci vorrà ancora un po' di tempo durante il quale, magari, potranno convivere più sistemi, come nel caso delle incisioni audio su CD e su musicassette.

Termostato analogico

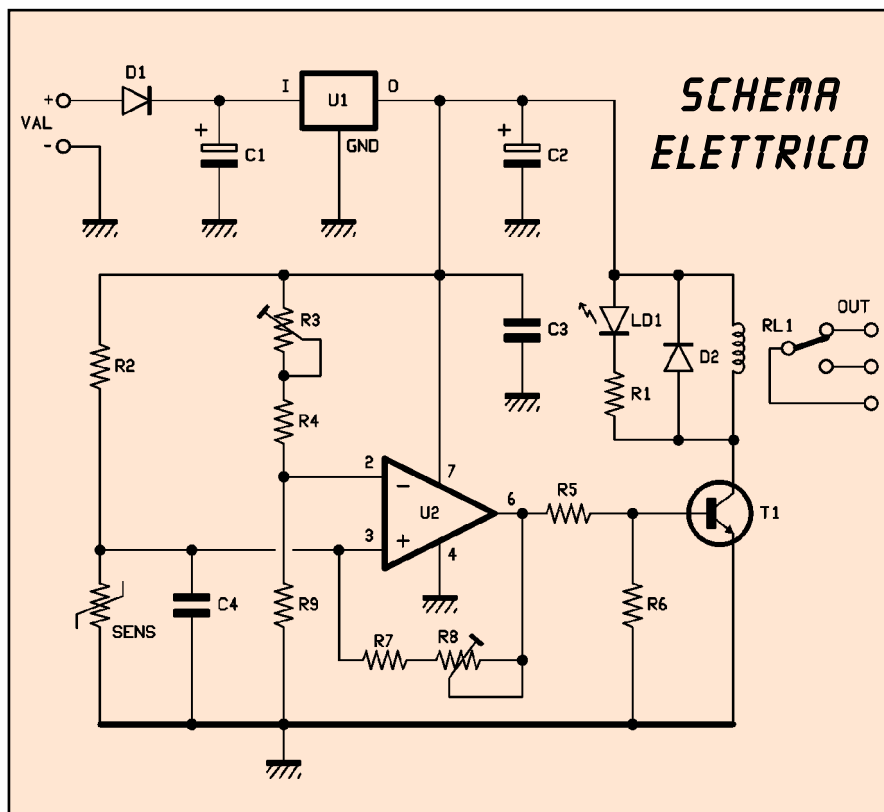
di Alessandro Cattaneo



Semplice ed efficiente interruttore con uscita a relè, che si attiva al superamento della temperatura impostata e torna a riposo scendendo al disotto della soglia inferiore; ideale per tutti gli impieghi in cui serve tenere sotto controllo la temperatura in un locale, pilotando impianti di riscaldamento o condizionamento.

Il progetto che ci apprestiamo a presentare fa parte dei classici, degli schemi che hanno fatto la storia dell'elettronica e che restano degli "evergreen" perché tuttora utili o talvolta indispensabili; si tratta di un termostato d'ambiente utilizzabile nelle abitazioni, negli uffici, in negozi, grandi magazzini o spazi chiusi in generale dove sono installati impianti che servono a mantenere una certa temperatura, sia essa adatta alla vita delle persone, delle piante (si pensi ad una serra) o di pure e semplici apparecchiature elettroniche (centri di elaborazione dati). Il circuito che vi presentiamo non

è altro che un semplice termostato ad operazionale, provvisto di uscita a relè della quale sfruttiamo entrambi gli scambi. In tal modo possiamo comandare sia impianti di condizionamento (contatto chiuso al superamento della temperatura impostata) che di riscaldamento (contatto chiuso finché non viene misurata la soglia). Lo schema è canonico, molto semplice e di immediata comprensione, ed impiega, quale sensore, un dispositivo a semiconduttore della Infineon: il KTY10. La circuizione è quanto di più classico possa essere realizzato, ma converrete con noi che risulta



PRESTAZIONI

T di funzionamento	$-20 \div +35\text{ }^{\circ}\text{C}$
Regolazione isteresi	$2 \div 10\text{ }^{\circ}\text{C}$
Regolazione T di scatto	$-20 \div +35\text{ }^{\circ}\text{C}$
Tensione alimentazione	$15 \div 25\text{ Vcc}$
Corrente assorbita	40 mA

sicuramente utile oggi come lo era 20 anni fa, quando ancora i microcontrollori neanche esistevano... Il circuito impiega un amplificatore operazionale LM741 configurato come comparatore di tensione non-invertente: da un rapido sguardo potete infatti notare che riceve il potenziale di riferimento sull'ingresso invertente, mentre quello da confrontare (cioè il segnale di input) giunge al pin 3 (non-invertente) da una rete comprendente il sensore di temperatura. Al comparatore è stata applicata una certa

isteresi, che consiste nel differenziare la soglia di commutazione in base alla condizione logica dell'uscita.

Il KTY10 si comporta come un PTC, dunque la sua resistenza cresce al crescere della temperatura dell'ambiente in cui si trova. Se supponiamo che a riposo l'uscita del circuito sia a livello basso perché la tensione ai capi del SENS è inferiore a quella di riferimento che l'operazionale riceve sul pin 2, possiamo analizzare quello che accade quando la temperatura inizia a sali-

re: vediamo allora che ad un certo punto la tensione ai capi del sensore diviene maggiore di quella su R9, ed il comparatore commuta, ponendo a livello alto la propria uscita e facendo scattare il relè. Adesso la serie R7/R8 porta corrente verso il partitore contenente il sensore, con l'effetto di alzare leggermente la tensione dell'input non-invertente. Ciò rafforza la condizione instaurata, perché garantisce comunque la commutazione, anche se una leggera variazione nelle condizioni del sensore tendesse ad abbassare leggermente la tensione; però da adesso, affinché il piedino 7 torni a livello basso (ovvero il termostato si riporti a riposo) la temperatura deve scendere ad un valore inferiore a quello che ha determinato l'innesco dell'operazionale, proprio a causa del contributo della retroazione. Va infatti notato che con l'uscita a livello alto viene dato un contributo di corrente a SENS, contributo inversamente proporzionale al valore della somma $R7 + R8$. Minore è



IL SENSORE DI TEMPERATURA

L'elemento utilizzato come sensore di temperatura è una sonda KTY10 prodotta dalla Infineon, che elettricamente si comporta come un termistore PTC: è composta da uno strato di semiconduttore sensibile alle variazioni termiche, la cui conducibilità è legata alla temperatura d'esercizio da una relazione non lineare; infatti la sua curva caratteristica è simile ad una parabola. La tabella qui illustrata riassume i valori del fattore kT , cioè il rapporto tra la resistenza a 25 °C e quella ad una determinata temperatura ($kT=RT/R_{25}$) per diverse temperature comprese tra -50 e +150 °C.

Absolute Maximum Ratings

Parameter	Symbol	KTY 1x-x	Unit
Maximum operating voltage $T_A \leq 25^\circ\text{C}$, $t \leq 10$ ms	V_{opmax}	25	V
Maximum operating current	I_{opmax}	5	mA
Peak operating current $T_A \leq 25^\circ\text{C}$, $t \leq 10$ ms	I_{opp}	7	mA
Operating temperature range	T_{op}	- 50 ... + 150	°C
Storage temperature range	T_{stg}	- 50 ... + 150	°C

Spread of the Temperature Factor k_T

T_A °C	min.	typ.	max.
- 50	0.506	0.518	0.530
- 40	0.559	0.570	0.581
- 30	0.615	0.625	0.635
- 20	0.676	0.685	0.694
- 10	0.741	0.748	0.755
0	0.810	0.815	0.821
10	0.883	0.886	0.890
20	0.960	0.961	0.962
25		1.0	
30	1.039	1.040	1.041
40	1.119	1.123	1.126
50	1.204	1.209	1.215
60	1.291	1.300	1.308
70	1.383	1.394	1.405
80	1.478	1.492	1.506
90	1.577	1.594	1.611
100	1.680	1.700	1.720
110	1.786	1.810	1.833
120	1.896	1.923	1.951
130	2.010	2.041	2.072
140	2.093	2.128	2.163
150	2.196	2.235	2.274

la resistenza inserita con il trimmer, quindi, più è alta la corrente portata dall'uscita dell'operazionale nella sonda termica, e viceversa. Siccome tanto maggiore è la corrente, più si alza la tensione ai capi del sensore dopo la commutazione, dobbiamo dedurre che la distanza tra le soglie, essendo direttamente proporzionale alla corrente riportata, è inversamente proporzionale alla resistenza di retroazione del comparatore. In altre parole, per distanziare le soglie bisogna ridurre la resistenza inserita con il trimmer, la quale deve invece essere aumentata per avvicinarle. Siccome l'isteresi è sostanzialmente la distanza tra le soglie di commutazione, abbiamo così determinato il legame tra essa e la posizione del cursore del trimmer R8. Vediamo adesso cosa accade nel circuito dopo che la crescita della temperatura ha provocato il livello alto sul piedino 7 dell'operazionale e l'innesco del relè, imponendo che l'ambiente nel quale è collocata la sonda tenda a raffreddarsi; in questo caso, sicco-

me la conducibilità del KTY10 è funzione diretta della temperatura, possiamo dire che la tensione applicata tra il piedino 3 dell'U2 e massa inizia a scendere. Quando cala tanto da far tornare l'ingresso invertente dell'operazionale positivo rispetto al non-invertente, si ha una nuova commutazione dell'uscita, la quale si riporta dal livello alto allo stato basso; il transistor T1 non può più essere polarizzato e il relè torna a riposo. Adesso che l'uscita è nuovamente a livello basso, viene sottratta una certa quantità di corrente

da R2, facendo scendere il potenziale del pin 3. Questo determina un ulteriore innalzamento della soglia oltre la quale la temperatura deve salire per far commutare nuovamente l'uscita dell'operazionale, proprio perché la serie R7/R8, prelevando parte della corrente destinata alla sonda termica, richiede a quest'ultima una più consistente variazione di conducibilità per ottenere lo stesso valore di tensione (quello di riferimento applicato al piedino 2 dell'U2) necessario alla commutazione. L'isteresi è dunque, concretamente, la distanza tra la soglia di commutazione presente quando l'uscita è a livello alto e quella corrispondente alla condizione in cui la stessa è a zero. Essendoci un trimmer in retroazione all'operazionale, la larghezza dell'isteresi dipende dalla sua posizione: nel nostro caso l'isteresi può essere regolata da un minimo di 2 (R8 tutto inserito) ed un massimo di 10 °C (trimmer cortocircuitato). L'altra regolazione di cui dispone il termostato riguarda la temperatura

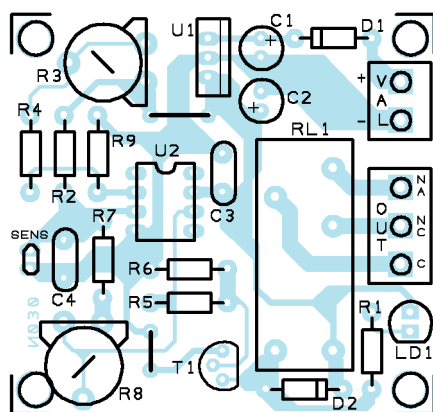
PER IL MATERIALE

Il progetto descritto in queste pagine è facilmente realizzabile con materiale comune che è possibile reperire in qualsiasi negozio di componentistica elettronica.

PIANO DI MONTAGGIO

COMPONENTI

R1: 4,7 KOhm
R2: 5,6 KOhm
R3: 4,7 KOhm trimmer
R4: 6,8 KOhm
R5: 22 KOhm
R6: 5,6 KOhm
R7: 47 KOhm
R8: 220 KOhm
R9: 2,7 KOhm
C1: 100 μ F 25VL elettrolitico
C2: 100 μ F 25VL elettrolitico
C3: 100 nF multistrato
C4: 100 nF poliestere
D1: 1N4007 diodo
D2: 1N4007 diodo
U1: 7812 regolatore
U2: LM741



T1: BC547B transistor
LD1: LED verde passo 5mm
RL1: relè 12V 1SC da circuito stampato
SENS: KTY10-6

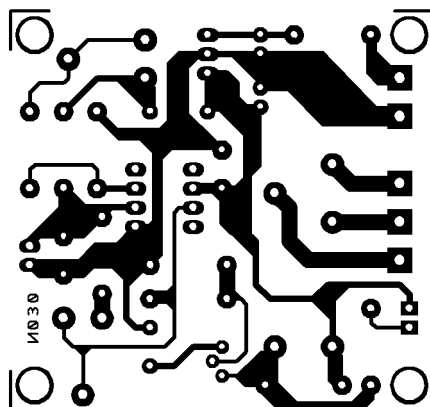


Varie:

- morsettiera 2 poli;
- morsettiera 3 poli;
- zoccolo 4 + 4;
- strip 2 poli;
- distanziali plastici (4 pz.);
- stampato cod. N030.

di scatto, che corrisponde normalmente alla soglia inferiore se si manovra quando l'uscita dell'operazione è a riposo. La temperatura d'innescio si registra con il trimmer R3, giacché questo componente si trova inserito nel partitore che determina la tensione di riferimento del comparatore, quindi, indirettamente, la soglia di temperatura da superare per portare l'uscita dell'LM741 a livello alto. Maggiore è la resistenza inserita, minore è la temperatura impostata, e viceversa. Quindi, con il trimmer impostato al valore massimo si ottiene una soglia di 20 gradi sotto zero, mentre cortocircuitando R3 lo scatto del relè si ottiene per un valore di 35 °C. Quanto all'alimentazione, il termostato richiede una tensione continua di 15÷25 volt applicata ai punti + e - Val, ed assorbe una corrente non superiore ai 40 milliamperè. L'operazionale, il relè e il diodo luminoso LD1, funzionano con i 12 V stabilizzati ricavati dal regolatore integrato U1. Prima di passare alle note costruttive,

dedichiamo un po' di spazio all'utilizzo dell'uscita del termostato, cioè al relè: esso viene attivato quando la temperatura ambiente oltrepassa la soglia massima impostata con il trimmer R3 e torna a riposo non appena la temperatura stessa scende sotto il predetto valore. Siccome dello scambio possiamo prendere tutti i tre i contatti, il modo di funzionamento del circuito permette indifferentemente il controllo di impianti di riscaldamento e di condizionamento, fermo restando che l'isteresi è negativa, cioè al



disotto della soglia impostata. In altre parole, impostando, ad esempio, una soglia di 20 gradi ed un'isteresi di 2 °C, il rilascio del relè si ottiene a 18 gradi: quindi, usando lo scambio normalmente chiuso (caldaia...) abbiamo l'apertura del circuito a 20 °C, e la richiusura a 18 °C garantendo una temperatura di 18 °C. Volendo collegare un condizionatore d'aria, bisogna impegnare lo scambio NA perché è normalmente aperto mentre viene chiuso quando la temperatura diventa maggiore della soglia, per poi tornare aperto al disotto di quest'ultima; in questo caso l'isteresi si comporta in modo differente e lo dimostriamo riprendendo i dati dell'esempio: impostando 20 °C, il termostato chiude al raggiungimento di detta temperatura e riapre quando si scende sotto i 18 gradi, garantendo perciò un massimo di venti gradi. Detto questo è bene soffermarsi su alcuni dettagli: il primo riguarda l'operazionale U2, che pilota la base del transistor mediante un partitore resistivo; la funzione di que-

st'ultimo è di limitare la tensione residua che il piedino 7 presenta quando l'uscita dell'LM741 si porta a livello basso, e che altrimenti impedirebbe l'interdizione di T1 ed il rilascio del relè quando viene superata la temperatura di soglia massima.

La necessità del partitore nasce dal fatto che gli operazionali come l'LM741 (es. LM747, TL081) quando sono alimentati a tensione singola non riescono a portare la propria uscita a zero volt. Quanto al led, essendo posto in parallelo alla bobina del relè è alimentato insieme ad essa: dunque, quando si accende LD1 vuol dire che il termostato è scattato (temperatura sopra la soglia, ovvero relè attivato). In questa condizione la resistenza R1 limita la corrente nel diodo. A proposito di diodi, D2 è il canonico elemento che protegge la giunzione di collettore del transistor (T1) quando questo va in interdizione e toglie corrente alla bobina di RL1: se non ci fosse, la sovratensione inversa prodotta dalla bobina nel momento in cui viene aperto il circuito che fornisce l'alimentazione tenderebbe a scaricarsi sulla giunzione base-collettore del transistor, danneggiandola dopo alcuni cicli on/off. Il diodo cortocircuita ogni tensione inversa, spegnendo di fatto i pericolosi picchi. Bene, ultimata la descrizione del circuito elettrico, possiamo vedere

LA TARATURA DEL TERMOSTATO



R3 (temperatura) ruotando il cursore in senso antiorario si imposta la soglia massima (+35 °C) mentre in senso orario si regola la temperatura al minimo. Per il trimmer dell'isteresi (R8) portando il cursore in senso orario si imposta la minima distanza tra le soglie (2 °C) mentre nel verso opposto (orario) si raggiunge la massima isteresi (10 °C).

come costruire e mettere in funzione il termostato.

REALIZZAZIONE PRATICA

La prima cosa da fare è preparare il circuito stampato, ricorrendo alla fotoincisione ricavando, allo scopo, la relativa pellicola da una fotocopia su carta da lucido o acetato della traccia lato rame visibile in queste pagine in scala 1:1. Incisa e forata la basetta, vi si possono montare i componenti partendo dalle

resistenze e dai diodi, quindi proseguendo con i trimmer, lo zoccolo per l'LM741, ed i condensatori, prestando la dovuta attenzione alla polarità di quelli elettrolitici. Inserite quindi il transistor T1, che va orientato come mostra l'apposita figura, ed il regolatore integrato 7812: per quest'ultimo, come per tutti i componenti polarizzati, guardate il verso di montaggio riferendovi al disegno di queste pagine. Nessun problema, invece, per il relè, che può entrare solo in un modo, perciò non è possibile sbagliare. Per agevolare le connessioni, prevedete apposite morsettiere per circuito stampato a passo 5 mm. Quanto al sensore di temperatura, non ha polarità, quindi non è richiesto il rispetto di un particolare verso di montaggio; massima libertà l'avete anche nella scelta della collocazione, nel senso che potete decidere se saldare il KTY10 direttamente alla basetta, dopo averne inserito i terminali nei rispettivi fori, oppure collocarlo all'esterno collegandolo mediante degli spezzi di filo di rame isolato, lunghi comunque non più di 2 metri ciascuno. Una volta completato il montaggio, il circuito è pronto per l'uso, dato che non richiede alcuna operazione di taratura: infatti, le uniche regolazioni di soglia d'innescio ed isteresi si devono effettuare sul campo, a seconda delle proprie necessità e condizioni di utilizzo.

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

TELECAMERE PROFESSIONALI

Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.



VERSIONE BIANCO/NERO

FR 200 - Euro 185,00

Telecamera B/N di elevate prestazioni adatta ad impieghi professionali con sensibilità di 0,003 Lux e definizione di 570 linee TV. Può utilizzare ottiche a diaframma fisso o auto-iris. Dimensioni compatte, alimentazione 12 VDC.

Caratteristiche tecniche:

ELEMENTO SENSIBILE: 1/3" Sony EX-VIEW HAD CCD - SISTEMA: CCIR - PIXEL EFFETTIVI: 752 (H) x 582 (V) - RISOLUZIONE: 570 linee TV - SINCRONISMO: interno - SENSIBILITÀ: 0,009 Lux (con F 1.2) - RAPPORTO S/N VIDEO: migliore di 45dB (AGC OFF) - USCITA VIDEO: 1 Vpp su 75 Ohm - VELOCITÀ OTTURATORE: 1/50 - 1/100.000 sec - ATTACCO LENTI: C/CS - COMPENSAZIONE BLC: ON/OFF - CONTROLLO DEL GUADAGNO: AGC - SELETTORE IRIS: VIDEO/ESC/DC - MODALITÀ IRIS: Video Drive/DC drive - TENSIONE DI ALIMENTAZIONE: 12 VDC - ASSORBIMENTO: 145 mA - DIMENSIONI: 45 (W) x 40 (H) x 113,5 (L) mm - PESO: 200 grammi - COLORE: nero.
La telecamera non comprende l'obiettivo.



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

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



VERSIONE a COLORI

FR 201 - Euro 245,00

Telecamera a colori di elevate prestazioni adatta ad impieghi professionali con sensibilità di 0,09 Lux e definizione di 460 linee TV. Dimensioni compatte, alimentazione 12 VDC.

Caratteristiche tecniche:

ELEMENTO SENSIBILE: 1/3" Sony EX-VIEW HAD CCD - SISTEMA: PAL - PIXEL EFFETTIVI: 752 (H) x 582 (V) - RISOLUZIONE: 460 linee TV - SINCRONISMO: interno - SENSIBILITÀ: 0,09 Lux (con F 1.2) - RAPPORTO S/N: migliore di 45dB (AGC OFF) - USCITA VIDEO: 1 Vpp su 75 Ohm - VELOCITÀ OTTURATORE: 1/50-1/100.000 sec - ATTACCO LENTI: C/CS - COMPENSAZIONE BLC: ON/OFF - CONTROLLO DEL GUADAGNO AGC - SELETTORE IRIS: VIDEO/ESC/DC - MODALITÀ IRIS: Video Drive/DC drive - TENSIONE DI ALIMENTAZIONE: 12 VDC - ASSORBIMENTO: 200 mA - DIMENSIONI: 45 (W) x 40 (H) x 115 (L) mm - PESO: 200 grammi - COLORE: nero.
La telecamera non comprende l'obiettivo.

TELECAMERA DOME ad ALTA RISOLUZIONE

Telecamera dome per impieghi professionali con possibilità di controllare il movimento sul piano orizzontale (Pan, 360° continui) e verticale (Tilt, 90°) nonché l'obiettivo zoom fino a 216 ingrandimenti (x18 ottico e x12 digitale). Funziona in abbinamento al controller FR215. **Elemento sensibile:** 1/4" CCD Sony Super HAD; **Sistema:** PAL; **Risoluzione:** 520 linee TV; **Pixel effettivi:** 752 (H) x 582 (V); **Sensibilità:** 1 Lux; **Correzione gamma:** 0,45; **Ottica:** 4,1÷73,8 mm; **Zoom:** 18x ottico, 12x digitale; **Fuoco:** Auto/Manuale; **Rotazione orizzontale (Pan):** 360°; **Velocità di rotazione orizzontale:** 0,5÷140°/sec.; **Spostamento verticale (Tilt):** 90°; **Velocità di spostamento verticale:** 0,5÷100°/sec.; **Preset:** 80 max; **Controllo:** RS-485; **Consumo:** 10W; **Dimensioni:** 190 (Dia) x 250 (L) mm; **Peso:** 2,3 Kg. N.B. La telecamera viene fornita senza controller.



FR 214 - Euro 1.450,00

SPEED DOME da ESTERNO con PAN, TILT e ZOOM

Telecamera a colori da esterno per impieghi professionali ad alta risoluzione in grado di ruotare sull'asse orizzontale (Pan, 360°), su quello verticale (Tilt, 90°) e con zoom 18x ottico e 12x digitale. Adatta per monitorare aree di grandi dimensioni: grazie alle funzioni Auto Focus e Day & Night, la Speed Dome consente di seguire un soggetto in movimento fornendo immagini sempre perfette. Può essere utilizzata in abbinamento al controller seriale Cod. FR215) oppure gestita via Internet mediante il Video Web Server Cod. FR224). **Elemento sensibile:** 1/4" CCD Sony Ex View HAD; **Sistema:** PAL/NTSC; **Risoluzione:** 520 linee TV; **Pixel effettivi:** 752(H) x 582(V); **Sensibilità:** 0,7 Lux; **Sincronismo:** interno; **Uscita video:** 1 Vpp a 75 Ohm; **Zoom:** 18x ottico, 12x digitale; **Dimensioni:** 208 (Dia) x 318 mm; **Peso:** 5 Kg.

FR 236 - Euro 1.640,00

Compatta telecamera autofocus a colori ad alta risoluzione. Completa di zoom ottico x22 e digitale x10. **Sensore:** Sony 1/4"; **Risoluzione:** 470 Linee TV; **Pixel effettivi:** 752(H) x 582(V); **Sensibilità:** 3 Lux (F1.6); **Zoom ottico:** f=3,6 mm/79,2 mm; **AGC** (Automatic Gain control); **Rapporto S/N:** 46 dB, **shutter** 1/50 - 1/100.000; **OSD;** Controllo seriale (TTL e RS485) delle funzioni; **Alimentazione:** 12 Vdc; **Assorbimento:** 500 mA; **Temperatura operativa:** -10°C/+50°C. Controllo di tutti i parametri operativi mediante OSD (negativo, B/N o colore, mirror, luminosità, contrasto, auto focus, shutter speed, AGC, SDR, white balance, ecc). Completa di telecomando remoto.

TELECAMERA ZOOM



FR 180 - Euro 490,00

TELECAMERA con REGISTRATORE



FR 179 - Euro 520,00

Speciale telecamera con registratore digitale incorporato completamente programmabile. A seconda della risoluzione prescelta è possibile memorizzare da 480 a 3840 frames. Batteria di back-up incorporata. **Elemento sensibile:** CCD 1/4"; **Memoria:** 256 Mbit SDRAM, VGA & QVGA; **Risoluzione:** 640x480 o 320x240 pixel/frame; **Compressione:** M-JPEG; **OSD;** **Sensibilità:** 2 Lux(F1.2); **Ottica grandangolare:** f=1,95 mm; **Apertura angolare:** 105°; **Uscita video:** 1 Vpp/75 Ohm; **Alimentazione:** 12 Vdc; **Assorbimento:** 150 mA; **Temperatura operativa:** -10°C/+50°C.

VERSIONE a COLORI DAY/NIGHT

FR 202 - Euro 280,00

Telecamera a colori per impieghi professionali che sotto un certo livello di illuminazione opera in bianco e nero fornendo un'immagine particolarmente nitida. Dimensioni compatte, alimentazione 12 VDC.

Caratteristiche tecniche:

ELEMENTO SENSIBILE: 1/3" Sony EX-VIEW HAD CCD - SISTEMA: PAL - PIXEL EFFETTIVI: 752 (H) x 582 (V) - RISOLUZIONE (COLORE): 470 linee TV - RISOLUZIONE (B/N): 520 linee TV - SINCRONISMO: interno - SENSIBILITÀ: 0,009 Lux (con F 1.2) - RAPPORTO S/N: migliore di 45dB (AGC OFF) - USCITA VIDEO: 1 Vpp su 75 Ohm - VELOCITÀ OTTURATORE: 1/50-1/100.000 sec - ATTACCO LENTI: C/CS - COMPENSAZIONE BLC: ON/OFF - CONTROLLO DEL GUADAGNO AGC - BILANCIAMENTO DEL BIANCO ATW: ON/OFF - FLICKERLESS: ON/OFF - IRIS: VIDEO/EE/DC - MODALITÀ IRIS: Video Drive/DC drive - TENSIONE DI ALIMENTAZIONE: 12 VDC - ASSORBIMENTO: 350 mA - DIMENSIONI: 64 (W) x 132 (D) x 56 (H) mm - PESO: 350 grammi.
La telecamera non comprende l'obiettivo.

CONTROLLER SERIALE per telecamera DOME



Controller remoto in grado di pilotare fino ad un massimo di 32 telecamere modello FR214/FR236. Completo di joystick e display LCD. Utilizza lo standard RS-485 e RS-232. **Controllo Pan/Tilt:** SI; **Controllo Zoom:** SI; **Controllo OSD:** SI; **Controllo seriale:** RS-485, RS-232; **Connettore seriale:** RJ-11; **Alimentazione:** 12 Vdc; **Consumo:** 5 W; **Dimensioni:** 386 x 56 x 165 mm; **Temperatura operativa:** 0° - 40° C.

FR 215 - Euro 390,00

Sensore ottico di movimento



di Arsenio Spadoni

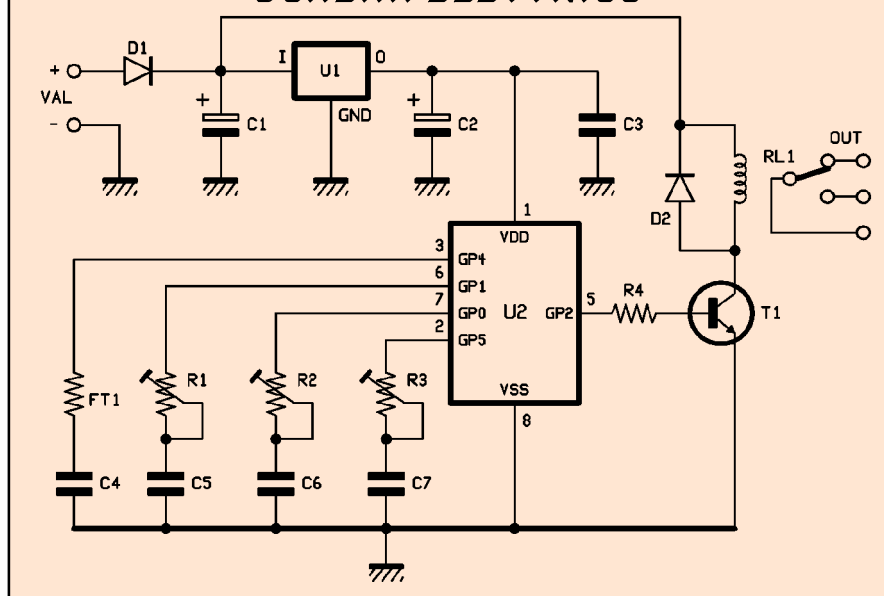


Utilizziamo una economica fotoresistenza per rilevare il movimento di persone o cose all'interno di un locale. L'impiego di un microcontrollore consente al circuito di adattarsi automaticamente a qualsiasi condizione di illuminazione.

Per rilevare l'entrata di una persona in un locale o lo spostamento all'interno dello stesso, la soluzione più semplice consiste nell'adottare un sensore P.I.R. (Passive Infrared Radar) ovvero un dispositivo ad infrarossi passivi il quale, mediante un elemento piroelettrico ed una lente di Fresnel converte in variazioni di tensione gli effetti termici dello spostamento della persona. Vi sono naturalmente altri dispositivi che, sfruttando principi simili, ottengono lo stesso risultato; tra questi ricordiamo i sensori ad ultrasuoni ed i video motion detector. Questi ultimi, avvalendosi di telecamere, campionano periodicamente l'immagine ripresa

e sono perciò in grado di rilevare l'entrata di una persona perché cambia, ovviamente, il relativo fotogramma. Se questi sensori sono ormai ampiamente conosciuti (anche perché vengono largamente utilizzati negli antifurti), forse pochi sanno che per svolgere la stessa funzione può bastare una semplice fotoresistenza opportunamente schermata; il principio di funzionamento si basa sul rilevamento di un'immagine, o meglio, della luminosità di una parte dell'ambiente in cui viene posto il sensore, tipicamente della zona di fronte allo stesso. Proprio perché è sufficiente agire sull'intensità luminosa captata, possiamo utilizzare una

SCHEMA ELETTRICO



comune fotoresistenza ed un circuito in grado di percepire le variazioni di luminosità. In questo caso abbiamo preferito utilizzare un circuito digitale anziché analogico, facendo uso di un PIC e del suo convertitore analogico/digitale. In pratica, il micro provvede a leggere periodicamente il valore della fotoresistenza in modo da rilevare eventuali differenze col valore letto in precedenza. Cerchiamo dunque di comprendere a fondo il mecca-

resistenza che varia in modo inversamente proporzionale rispetto al grado di illuminazione a cui viene esposta la superficie fotosensibile; la curva di variazione è pressoché lineare, nel senso che raddoppiando l'intensità luminosa della radiazione incidente si ottiene praticamente un dimezzamento della resistenza elettrica. Sapendo ciò è facile realizzare circuiti che sfruttino tale caratteristica: l'esempio più immediato è l'interruttore crepuscolare,

di comparatore a soglia variabile: in pratica, mentre il canonico crepuscolare è fatto in modo da scattare al superamento di una certa soglia di luminosità, il nostro sistema risulta sensibile solo alle variazioni. Ciò è ottenuto con un particolare software e grazie al microcontrollore. Per spiegare come vengano rilevate la luminosità ambientale e le rispettive variazioni, è indispensabile fare una premessa: il PIC12C672 non legge la tensione o

I TRIMMER

R1 imposta il tempo di attivazione del relè a seguito di un rilevamento, intervallo che può durare da 1 a 60 secondi; con tutta la resistenza inserita si ottiene il minimo tempo, ed il massimo corrisponde, invece, a cortocircuitare il trimmer stesso; R2 determina la sensibilità del sensore; il massimo valore di sensibilità corrisponde alla minima resistenza (cursore tutto ruotato in senso orario) e la minima sensibilità equivale alla massima resistenza (cursore tutto in senso antiora-

LA FOTORESISTENZA UTILIZZATA



La fotoresistenza utilizzata presenta una resistenza minima di 1,5 Kohm e massima di circa 300 Kohm. E' importante notare che il tubicino di gomma (o termorestringente) utilizzato serve per rendere più selettivo il nostro sensore.

Caratteristiche tecniche

Spettro di risposta di picco	550nm
Resistenza cella a 10 lux (min.-max.)	10k-50kΩ
Resistenza al buio (min.)	1 MΩ
Tensione max. di picco	100V
Potenza dissipata (max.)	80mW
Tempo di salita (tip.)	35ms
Tempo di caduta (tip.)	5ms
Temperature di funzionamento	da -40°C a +75°C

simo di funzionamento, e lo facciamo iniziando dalla teoria di base: una fotoresistenza è un componente solitamente a semiconduttore (es. solfuro di cadmio...) la cui caratteristica è quella di presentare una

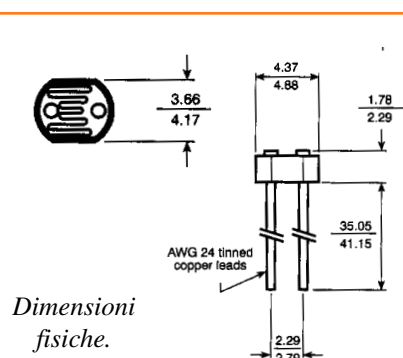
composto essenzialmente da un comparatore in grado di confrontare una tensione di riferimento con quella letta dalla fotoresistenza. Il nostro circuito è qualcosa di analogo, sebbene disponga di una sorta

la sua variazione, o almeno, non lo fa direttamente; notate infatti che la fotoresistenza è inserita in un bipolo comprendente il condensatore C4. La rete R/C riceve impulsi positivi di carica, con i quali il con-

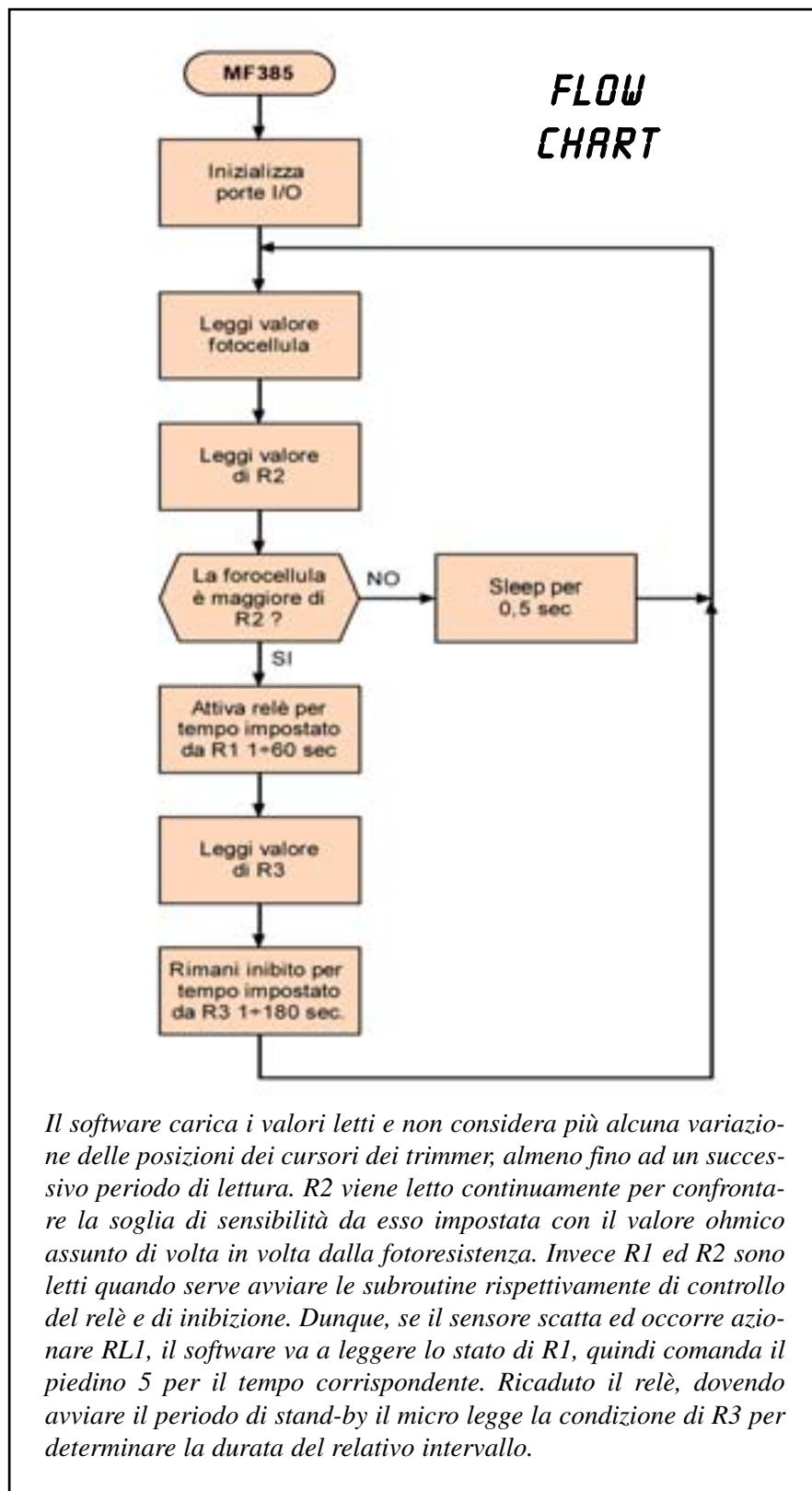


rio). Infine, R3 impone il tempo di inibizione tra una attivazione e la successiva, tempo impostabile tra 1 secondo (cursore ruotato completamente in senso antiorario) e 3 minuti (cursore tutto in senso orario).

densatore viene spinto a caricarsi; nelle pause, il piedino 3 del microcontrollore (lo stesso che applica gli impulsi a livello alto) si porta a zero logico, e il software fa la sua lettura: in altre parole, mediante l'istruzione POT legge la curva di scarica del condensatore, la cui pendenza ed il cui andamento sono funzioni esponenziali del valore resistivo assunto, in base alle condizioni di illuminazione, dalla fotoresistenza. Per l'esattezza, maggiore



è la resistenza assunta, più è elevato il tempo di scarica, e viceversa. Il software che gira nel microcontrollore è fatto in modo da ripetere ciclicamente la lettura, dunque invia al piedino 3 un'onda rettango-



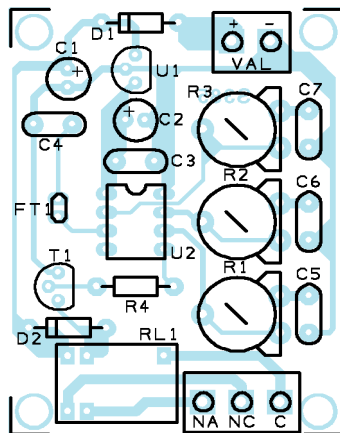
lare composta da impulsi di carica e pause per la lettura del tempo di caduta (fall-time) degli impulsi stessi; in base alla curva rilevata trae le dovute conclusioni. In pratica, il PIC legge circa 10 volte al

secondo lo stato del bipolo contenente la fotoresistenza, quindi fa una media e determina il valore medio di resistenza, sulla base della costante di tempo di scarica della rete R/C. Si fa dunque un'idea della

COMPONENTI

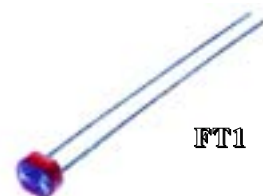
- R1:** 4,7 KOhm trimmer
R2: 4,7 KOhm trimmer
R3: 4,7 KOhm trimmer
R4: 4,7 KOhm
C1: 100 µF 25VL elettrolitico
C2: 100 µF 25VL elettrolitico
C3: 100 nF multistrato
C4: 1 µF poliestere
C5: 100 nF poliestere
C6: 100 nF poliestere
C7: 100 nF poliestere
D1: 1N4007 diodo
D2: 1N4007 diodo
U1: 78L05 regolatore
U2: PIC12C672
 programmato
 (MF385)
T1: BC547B transistor
RL1: relè 12V 1SC min c.s.
FT1: fotoresistenza miniatura

PIANO DI MONTAGGIO



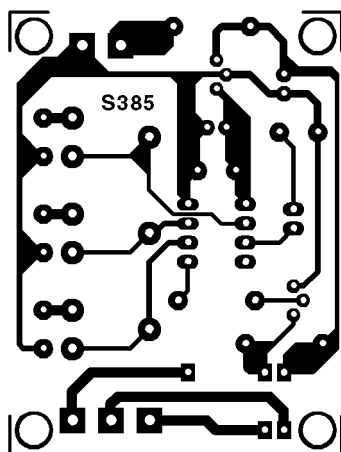
Varie:

- morsettiera 2 poli;
- morsettiera 3 poli;
- zoccolo 4 + 4;
- distanziali plastici (4 pz.);
- guaina termorestringente;
- stampato cod. S385.



condizione stabile, cioè di quello che è il valore di luminosità normale dell'ambiente in cui il sensore è collocato. Se si verifica un'apprezzabile variazione delle condizioni di illuminazione, una o più letture arrivano a discostarsi dai valori limite impostati dal software in base alla lettura del piedino 7, quello a cui è connesso, il trimmer R2; quest'ultimo, infatti, imposta la finestra di attivazione del sensore, e viene monitorato insieme alla fotoresistenza. Quando la resistenza letta dal pin 3 presenta un valore che supera (verso l'alto o verso il basso) i valori della finestra, il dispositivo entra in allarme a seguito del quale il programma attiva una routine di temporizzazione che comanda l'uscita assegnata al piedino 5. Ciò determina un livello logico alto che polarizza fino alla saturazione il transistor T1, facendo eccitare il relè RL1 per un tempo che dipende dalla posizione del cursore del trimmer R1. Dopo ogni rilevamento, il software inibisce l'ingresso relativo alla fotoresisten-

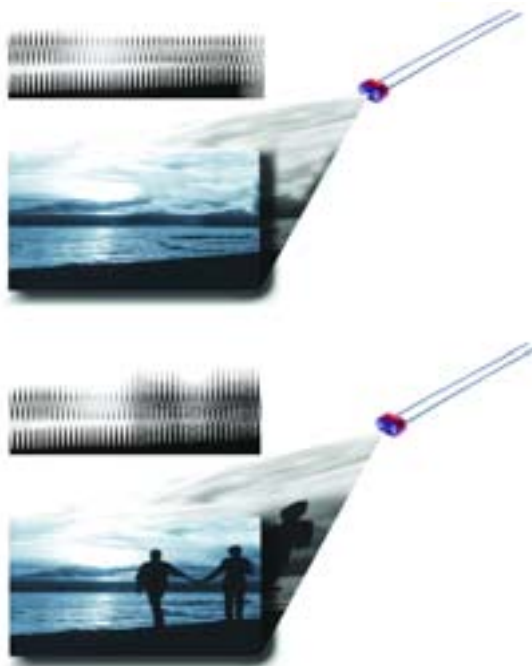
za, dando un intervallo di pausa durante il quale non viene rilevata alcuna variazione di luminosità; questo tempo viene impostato (tra 1 e 180 secondi) mediante il trimmer R3, ed è utile per lasciare un certo spazio tra un allarme e l'altro anche se il dispositivo continua a rilevare il movimento di persone o cose. Durante l'intervallo di inibizione, il micro si porta in standby e praticamente non consuma nulla; non viene fatta alcuna lettura della fotoresistenza e dei trimmer, e tutto



resta a riposo. Oltre a questo, trascorso il tempo di pausa seguente un rilevamento, il microcontrollore torna ad effettuare le letture, ridefinendo il valore medio da prendere come riferimento, cioè come condizione di riposo. Per questa ragione, anche se cambiano le condizioni ambientali (purché entro certi limiti...) ad esempio perché una luce elettrica si accende e resta accesa (dopo l'allarme, prodotto in tal caso proprio dall'accensione della luce...) trascorso il tempo impostato per la pausa il micro è in grado di adeguarsi, e di considerare come allarmi le variazioni (anche minime) rispetto alla nuova condizione dell'illuminazione. Detto questo, vediamo a cosa servono e come vengono letti i tre trimmer presenti nel circuito: come accennato, R1 imposta il tempo per il quale il relè rimane attivo ad ogni rilevamento, intervallo che può durare da un minimo di 1 ad un massimo di 60 secondi; con tutta la resistenza inserita si ottiene il minimo tempo, ed il massimo corri-

sponde, invece, a cortocircuitare il trimmer stesso; R2 determina la sensibilità del sensore, ovvero la differenza di luminosità tra quella di riposo e la condizione determinata dall'avvicinamento o dallo spostamento di un corpo posto davanti al fotoresistenza; R3 impone il tempo di inibizione. Tutto il circuito funziona con una tensione continua di valore compreso tra 12 e 15 volt, applicata ai morsetti + e - Val, mentre il microcontrollore funziona con i 5 volt stabilizzati dal regolatore integrato U1. Bene, detto questo, preoccupiamoci di vedere come costruire ed utilizzare il nostro sensore: realizzata, incisa e forata la basetta, non dovete fare altro che sistemare le poche resistenze, i trimmer e lo zoccolo a 4+4 pin per il microcontrollore, avendo cura di orientare la tacca di riferimento verso le piazzole di C3; inserite e saldate i condensatori, prestando attenzione al verso di quelli elettrolitici, quindi pensate ai restanti componenti, seguendo la traccia di montaggio. Per quanto riguarda la fotoresistenza, ne serve uno che presenti un valore compreso tra circa 1 Kohm ad un paio di Mohm massimi; quasi tutte quelle che lavorano entro questo campo, vanno bene. Ad esempio, quella utilizzata nel nostro prototipo a presenta una resistenza minima di 1,5 Kohm e massima di circa 300 Kohm. Per il montaggio potete decidere se lasciarla sullo stampato, oppure collegarla alle rispettive piazzole mediante due spezzoni di filo in guaina, lunghi comunque non più di un paio di metri. La cosa importante, è che la fotoresistenza sia racchiusa in un tubetto di plastica chiuso sul fondo (cioè da dove escono i fili) o di termorestringente di diametro adeguato, e che la lunghezza di tale tubetto sia di circa 1,5÷2 centimetri; il diametro del tubetto deve essere simile (o leggermente inferiore) a quello della foto-

LA LUCE E IL MOVIMENTO



Il principio di funzionamento si basa sulla variazione di luminosità che un oggetto in movimento determina quando passa davanti ad una fotoresistenza. Questa variazione ha un effetto maggiore qualora la fotoresistenza venga montata all'interno di un tubicino opaco che consente di indirizzare il sensore così realizzato verso una precisa zona.

resistenza stessa. Questo per rendere più efficace il funzionamento del sensore. A questo punto inserite il PIC12C672 e passate alla taratura. Allo scopo, dopo aver disposto al minimo i trimmer R1 (tempo relè) ed R3 (tempo di inibizione) e girato a metà il cursore di R2 (sensibilità) alimentate la scheda con un alimentatore che possa erogare da 12 a 15 volt (meglio se stabilizzati) in continua, ed una corrente di 50 milliampère, prestando la dovuta attenzione alla polarità del collegamento. Attendete qualche istante ed

accertatevi che il relè non scatti; se lo fa, attendete che ricada, cosa che, con l'attuale impostazione dei trimmer, dovrebbe accadere in circa 1 secondo. Effettuate ora le regolazioni dei relè secondo le vostre esigenze testando il sistema tenendo conto che ogni modifica nelle regolazioni diviene operativa solo dopo che la procedura in corso è stata completata: ad esempio, se con R1 passate dal minimo tempo al massimo proprio mentre il relè è attivo, la nuova temporizzazione avrà effetto solo dalla successiva attivazione.

PER IL MATERIALE

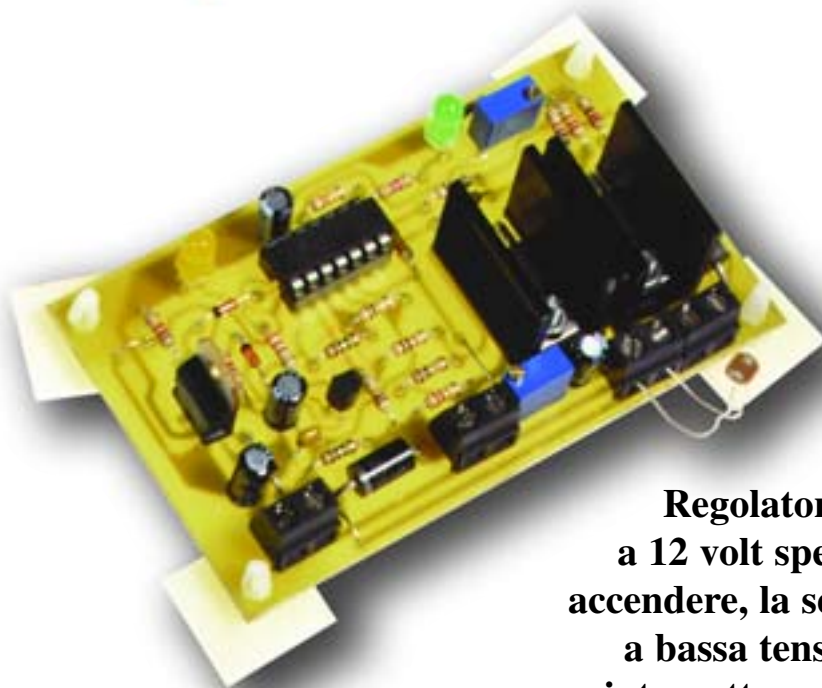
Il progetto descritto in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT385) al prezzo di 38.000 lire. Il kit del sensore comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, la fotoresistenza, il tubetto di termorestringente e il micro programmato. Quest'ultimo è disponibile anche separatamente al prezzo di 25.000 lire (cod. MF385). Tutti i prezzi sono comprensivi di IVA. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.

Nuovo indirizzo:

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

Controllo luci a celle solari con crepuscolare

di Paolo Gaspari



Regolatore di carica per accumulatori a 12 volt specificatamente progettato per accendere, la sera, dei punti luce da esterno a bassa tensione; provvisto di un preciso interruttore crepuscolare, quando fa buio commuta l'uscita della batteria mediante un mosfet.

In commercio si trovano facilmente luci segnaviale da giardino, provviste di pannello solare e batteria, capaci di funzionare in modo del tutto autonomo e senza la necessità di essere collegate alla linea elettrica a 220 volt. Spesso sono dotate di interruttore crepuscolare, in modo da accendersi solamente la sera, e restare in funzione grazie all'energia immagazzinata di giorno dall'accumulatore incorporato. Da questi prodotti abbiamo preso l'idea per realizzare il progetto che vi proponiamo e che, sostanzialmente, è una centralina

per comando luci da giardino, realizzata sullo stesso principio: un pannello solare carica la batteria a 12 volt mediante un regolatore automatico e la sera, quando cala la luce, un interruttore crepuscolare allo stato solido collega la linea delle lampadine alla batteria. La sostanziale differenza rispetto ai prodotti commerciali, è che il nostro sistema è un'unità per l'alimentazione di più punti luce che utilizza un unico pannello solare ed un'unica batteria. Sicuri di aver suscitato in voi, perlomeno un po' di curiosità, vediamo ora di dare uno

sguardo al circuito elettrico per cominciare a conoscerlo meglio; si tratta sostanzialmente di un regolatore di carica adatto ai pannelli solari, cioè un dispositivo a soglia che rileva la tensione raggiunta dalla batteria, e, quando ritiene che sia sufficiente, sconnette il pannello in modo da evitare che continui ad erogare corrente inutile alla carica, che determinerebbe soltanto una perdita di energia sotto forma di calore rischiando altresì di danneggiare la batteria stessa. Insieme al regolatore, abbiamo inserito un



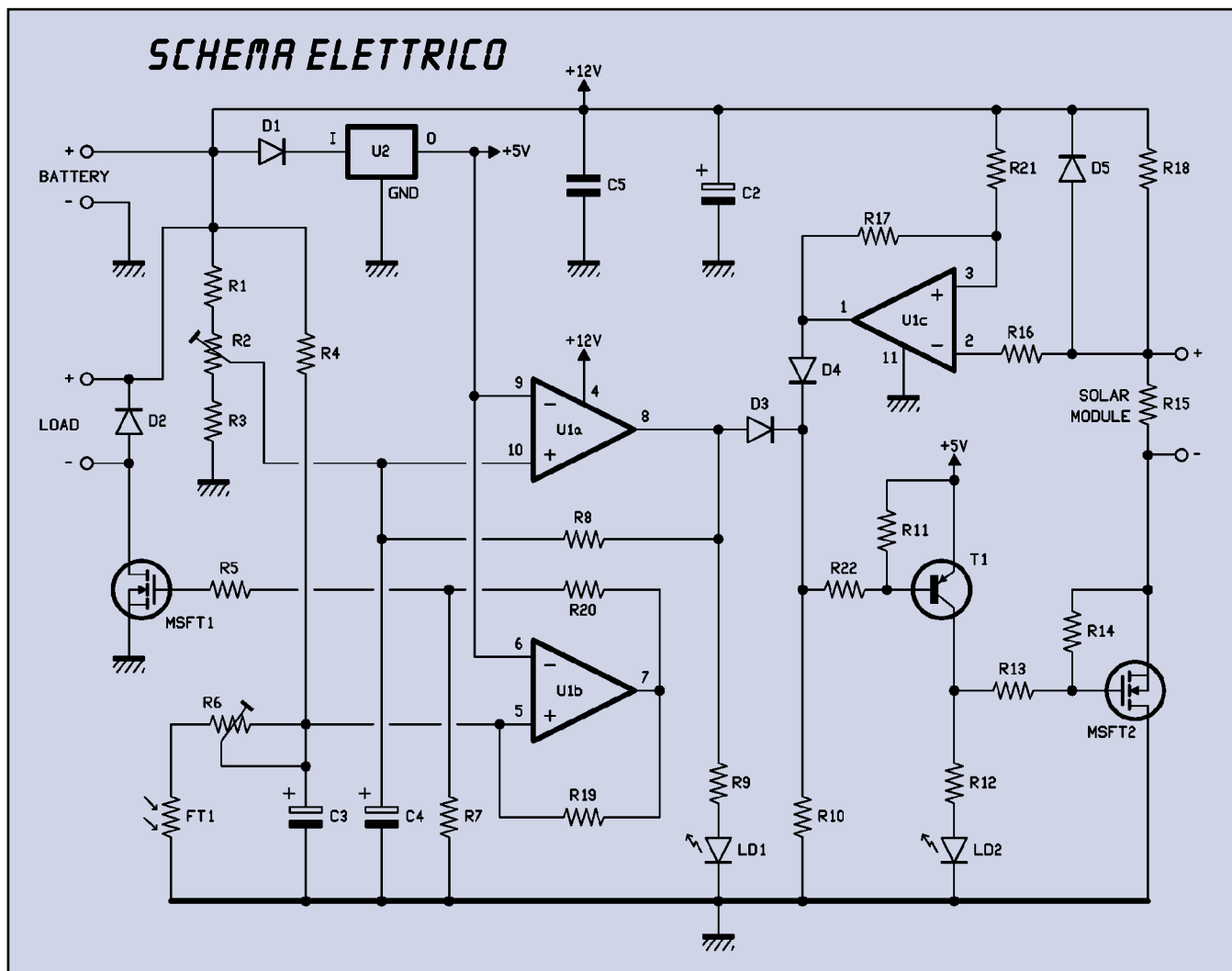
interruttore crepuscolare, che permette di applicare la tensione dell'accumulatore alla linea delle lampadine quando la luce ambiente cala al di sotto di una soglia facilmente impostabile. Il regolatore ed il crepuscolare, sono autonomi dato che non vi è praticamente alcun motivo di correlare il loro funzionamento, anche perché si suppone che

il pannello solare eroghi corrente alla batteria fino a quando il sole fornisce luce sufficiente, e comunque, che smetta prima del crepuscolo, quando l'interruttore crepuscolare interviene attivando la linea a 12 volt.

Vediamo i due blocchi singolarmente, partendo dal regolatore di carica, composto essenzialmente

dagli operazionali U1a ed U1c, dal transistor PNP T1 e dal mosfet a canale N siglato MSFT2. Il pannello sviluppa una potenza nominale di 12 watt ed una tensione di $18 \div 22$ volt, a seconda delle condizioni di illuminazione della sua superficie sensibile. E' collegato ai punti siglati + e - terminanti sulla resistenza R15 e viene inserito nel resto

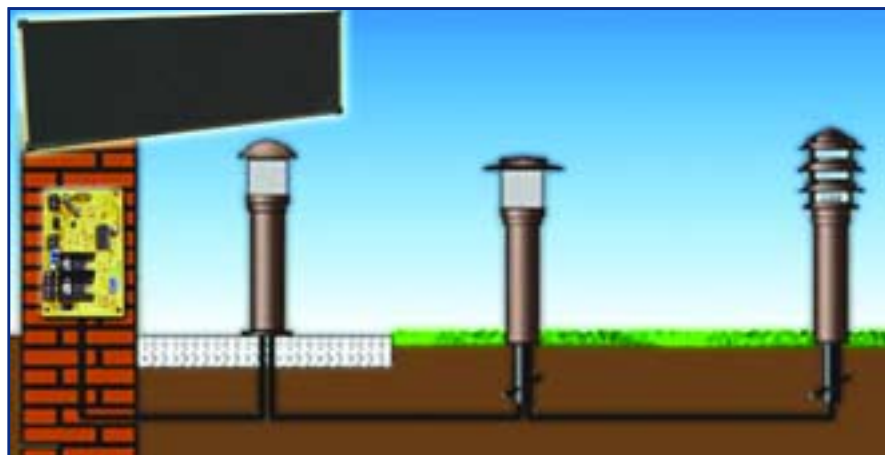
SCHEMA ELETTRICO



del circuito solamente se la batteria è ritenuta scarica. Chi provvede a fare questa valutazione è appunto la parte contenente gli operazionali U1a e U1c. Proviamo ad immaginare di avere la batteria (collegata ai punti BAT) decisamente “a terra”, e di connettere il pannello solare: se

il trimmer R2 è regolato adeguatamente, il potenziale del piedino non-invertente di U1a è minore di quello invertente: ne deriva che l’uscita assume il livello basso e, se anche l’uscita di U1c è bassa (questo solo se il pannello riesce a fornire una tensione sufficiente), il

transistor T1 è polarizzato fino alla saturazione mediante la resistenza R10; il potenziale del suo collettore diviene circa uguale a 5 volt, quanto basta per mandare in conduzione il mosfet IRF540. Quest’ultimo chiude verso massa il morsetto negativo del pannello solare, che



I LAMPIONI

In commercio esistono svariati modelli di lampioncini da esterno per giardini o terrazzi. L'importante è utilizzare lampade funzionanti in continua alla tensione di 12 Volt.

La durata di accensione dei lampioni dipende da numerosi fattori: numero e potenza delle lampade, tipo di pannello solare e condizione atmosferiche.

IL PANNELLO SOLARE

Per capire quale pannello solare debba essere utilizzato in relazione



alle proprie esigenze, è

necessario ricavare, per prima cosa, la corrente totale assorbita dal carico, il tempo di funzionamento richiesto e il periodo di utilizzo. Entriamo nel dettaglio facendo riferimento ad un esempio pratico: supponiamo che il nostro impianto solare a 12 volt debba alimentare per 8 ore durante la notte una serie di punti luce che consumino 5 watt. Calcoliamo innanzitutto la corrente giornaliera richiesta dal carico:

$$5W / 12V = 0,42A \times 8 \text{ ore} = 3,36 \text{ Ah}$$

Maggioriamo questo dato del 20% per sicurezza:

$$3,36 \text{ Ah} \times 1,2 = 4 \text{ Ah}$$

Dobbiamo ora considerare la zona dove è collocato il nostro impianto e ricavare il coefficiente di ESH (Equivalent Sun Hours, ore di sole equivalenti). Questo valore esprime il tempo giornaliero in cui il pannello fornirà una potenza equivalente a quella nominale. Se ipotizziamo di utilizzare il nostro impianto in estate e in centro Italia, il valore di ESH è di circa 4 ore. Questo vuol dire che se disponiamo di un pannello solare in grado di fornire circa 1 Ah e di una batteria di 40 Ah (che ci garantisce un'autonomia in assenza di carica di circa 6/7 giorni) le quattro ore di energia solare sono sufficienti per ripristinare il livello di carica calato a causa del consumo durante la notte. Ovviamente è necessario iniziare utilizzando una batteria già carica.

così viene pienamente inserito nel circuito: da ora può erogare la corrente alla batteria. Il led giallo (LD2) si accende, indicando che il sistema ha la batteria in carica. Il pannello continua ad erogare corrente fino a quando l'accumulatore ne richiede: raggiunta una buona condizione di carica, il regolatore stacca il pannello, nel senso che ne isola il negativo dalla massa, interrompendo di fatto il flusso di corrente; così facendo, benché il pannello solare resti connesso attraverso il positivo, non interferisce sul resto del circuito. Come ciò avvenga, è presto detto: il comparatore realizzato con U1a monitorizza costantemente la tensione sulla linea del positivo di batteria, e quando il potenziale sul cursore del trimmer R2 diviene maggiore di

quello di riferimento (5 volt, molto stabili perché ottenuti mediante il regolatore integrato U2) commuta lo stato della propria uscita dal livello basso a quello alto, andando così a portare la base del T1 ad un potenziale tale da far interdire il PNP, e ciò indipendentemente da

PER IL MATERIALE

I pannelli solari sono reperibili in due modelli (CSB11 pannello amorfo da 12W a L.295.000 e G60 pannello policristallino da 60W a L.1.020.000) presso la Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200

quello che accade in U1c. Interdicendosi, il BC557 porta a zero il suo collettore ed il mosfet non può più restare polarizzato: si interdice anch'esso e, come accennato, scollega da massa il negativo delle celle solari. Il led giallo si spegne, indicando che il pannello non carica più. Si accende invece il led (LD1) verde, per effetto del livello alto di tensione all'uscita dell'operazione U1c: segnala ovviamente che la batteria è carica.

Ovviamente ogniqualvolta la tensione dell'accumulatore, per effetto del carico collegato ai morsetti LOAD, scende al disotto della soglia impostata con R2, il comparatore riporta la propria uscita a livello basso e permette al mosfet di entrare in conduzione, ed al pannello solare di erogare nuovamente corrente. Vediamo adesso a cosa serve il comparatore U1c: la sua uscita è collegata con un diodo alla base del transistor T1, analogamente ad U1a; i due diodi formano una porta logica OR, nella quale per avere l'1 logico basta che almeno uno degli operazionali presenti il livello alto. Normalmente U1c deve avere l'uscita allo stato basso, perché il diodo D5 e la resistenza R18 fanno sempre sì che il suo ingresso invertente sia più alto del non-invertente: in carica, la corrente fornita alla batteria incrementa tale differenza di potenziale, mentre una volta terminata l'erogazione (quando il mosfet ha scollegato il pannello solare) la differenza diventa minima; a ciò provvede il collegamento realizzato con le resistenze R15, R14 ed R13, che garantiscono comunque la terminazione verso massa del piedino invertente. U1c serve quindi nel caso in cui U1a sia attivo, in quanto rileva tensione insufficiente sulla linea di batteria, e il pannello solare non disponesse di energia sufficiente per effettuare la carica. In questo caso, in assenza di U1c, il regolatore manterrebbe

Nuovo indirizzo:

Elettronica In

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

PIANO DI MONTAGGIO

COMPONENTI

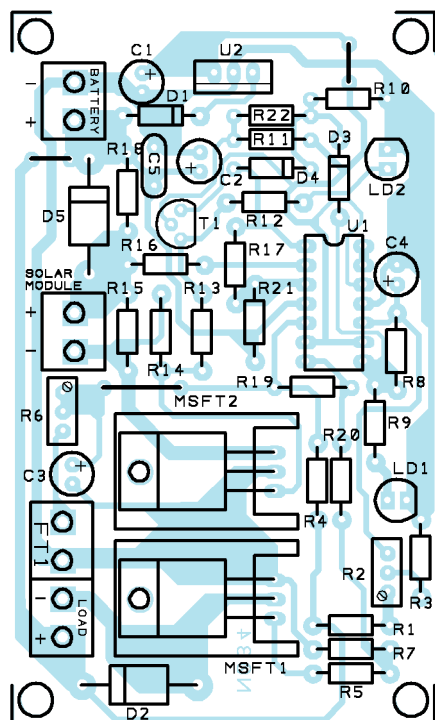
R1: 12 KOhm
R2: 10 KOhm
 trimmer multigiri.
R3: 12 KOhm
R4: 330 KOhm
R5: 220 Ohm
R6: 500 KOhm
 trimmer multigiri.
R7: 22 KOhm
R8: 120 KOhm
R9: 4,7 KOhm
R10: 8,2 KOhm
R11: 4,7 KOhm
R12: 330 Ohm
R13: 10 KOhm
R14: 100 KOhm
R15: 220 KOhm
R16: 100 KOhm
R17: 1 MOhm
R18: 1 MOhm
R19: 330 KOhm
R20: 10 KOhm
R21: 100 KOhm
C1: 22 μ F 25VL
 elettrolitico
C2: 22 μ F 25VL
 elettrolitico
C3: 1 μ F 63VL
 elettrolitico
C4: 1 μ F 63VL
 elettrolitico

C5: 100 nF multistrato
D1: 1N4007 diodo
D2: 1N5408 diodo
D3: 1N4148 diodo
D4: 1N4148 diodo
D5: 1N5408 diodo
U1: TL084
U2: 7805 regolatore

T1: BC557B transistor
LD1: LED verde 5mm
LD2: LED giallo 5mm
MSFT1: IRF540
MSFT2: IRF540
FT1: fotoresistenza

Varie:

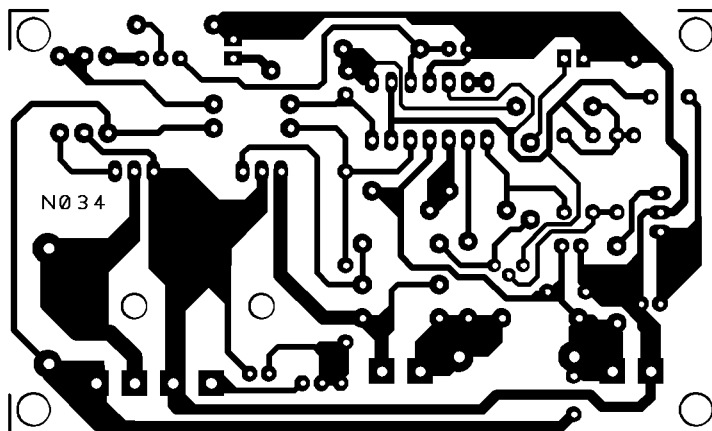
- morsettiera 2 poli (4 pz.);
- zoccolo 7 + 7;
- distanziali plastici (4 pz.);
- dissipatori ML26 (2 pz.);
- circuito stampato cod. N034.



comunque collegato il pannello e la cosa però non avrebbe alcun senso, anzi, pregiudicherebbe il corretto funzionamento del regolatore. Grazie ad U1c, invece, mancando tensione sul morsetto + delle celle solari, il piedino non invertente diviene positivo rispetto all'invertente, e forza l'uscita del comparatore a commutare a livello alto. Tale condizione determina l'interdizione di T1, in quanto porta comunque a livello alto la sua base, sebbene l'uscita di U1a rimanga oggettivamente allo stato basso: ciò è possibile perché il diodo D3 conduce, ovviamente, in un solo verso. L'utilità di U1c emerge non solo quando si guasta o si sconnette

accidentalmente il pannello solare, ma anche quando la luce del sole diviene insufficiente mentre la batteria non ha ancora completato la fase di ricarica: ad esempio nei

giorni un po' scuri, o quando arriva un temporale. Veniamo ora all'interruttore crepuscolare, realizzato con l'operazionale U1b ed il mosfet MSFT1 che funziona da interrutto-



re statico. L'operazionale è configurato come comparatore non-invertente, ricevendo di fatto la tensione da confrontare sul piedino non invertente. Il suo funzionamento è molto semplice e si basa sul comportamento di una fotoresistenza: quest'ultima presenta una resistenza elettrica che varia in modo inversamente proporzionale rispetto all'intensità della radiazione luminosa che ne investe la superficie fotosensibile; dunque, più forte è la luce, minore diviene la resistenza, e viceversa. Il modello da noi utilizzato presenta una resistenza minima di 1,5 Kohm e massima di circa 300 Kohm.

Per come è fatto il circuito, quando c'è molta luce siccome la resistenza

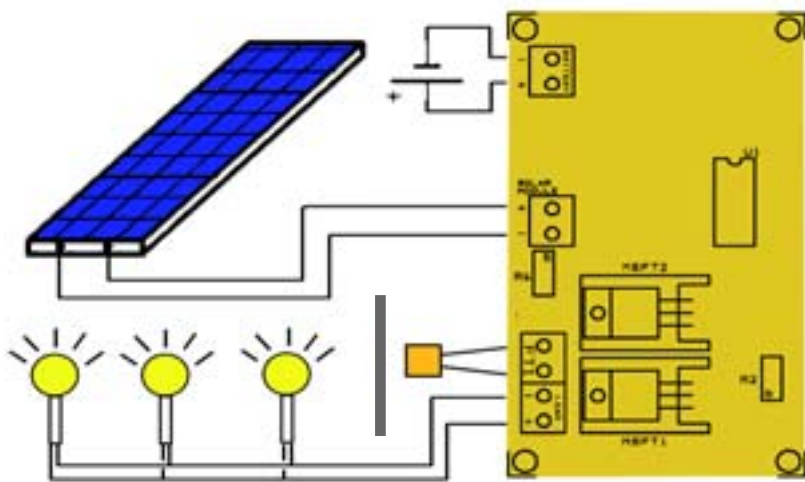


elettrica del componente è relativamente bassa, anche la tensione del partitore di cui fa parte produce una tensione bassa, così che il potenziale all'ingresso non-invertente dell'operazionale risulta minore di quello, riportato dal riferimento, presente sull'invertente. L'uscita del comparatore è a livello basso, e non può polarizzare il gate del mosfet. Lo scopo del partitore resistivo inserito tra l'uscita di U1b e il gate dell'MSFT1 è da ricercare nella struttura degli operazionali utilizzati; questo genere di operazionali non sono in grado di restituire come livello basso un valore prossimo allo zero ma hanno una soglia inferiore di circa 2,5 V.

REGOLAZIONI E CONNESSIONI ESTERNE

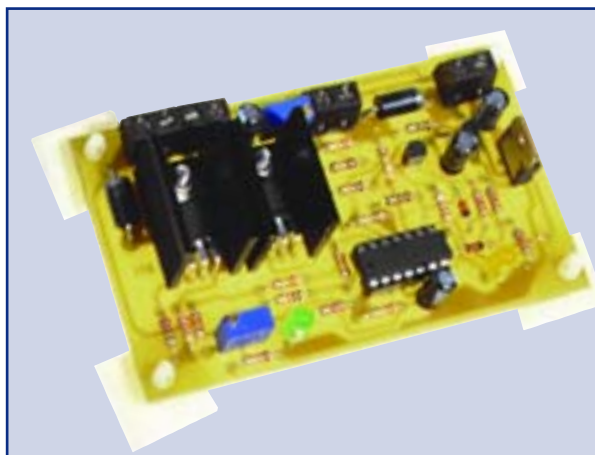
La figura mostra le connessioni da effettuare per una corretta installazione. Per un uso ottimale, ricordiamo tre fattori molto importanti :

- *il sensore crepuscolare non deve essere "affacciato" direttamente sulle luci artificiali in quanto, accendendole, l'illuminazione che ne deriverebbe provocherebbe l'immediato rilascio del crepuscolare stesso, quindi il conseguente spegnimento porterebbe un nuovo innesco ed una sorta di pendolarismo;*
- *R2 va tarato in modo da impostare l'esatta tensione di carica della batteria utilizzata: per effettuare questa regolazione è sufficiente collegare al posto della batteria (il pannello non va montato) un alimentatore regolabile, impostato per ottenere 13,8 V (tensione di piena carica) quindi ruotare il trimmer R2 fino a quando il led LD1 (batteria carica) si accende (se fosse già acceso ruotare il trimmer finché non si spegne e procedete); riducete la tensione dell'alimentatore e verificate che il predetto led si spenga intorno a 11,8 V;*
- *regolare il trimmer R6 in modo da far accendere le luci alla soglia di luminosità desiderata: quest'operazione conviene farla non appena diventa buio.*



Questa tensione potrebbe mantenere in conduzione il mosfet anche quando andrebbe interdetto. Non va infatti dimenticato che la serie IRF5xx può andare in conduzione

già con poco più di 2 volt. Ecco spiegato il motivo del partitore resistivo: in presenza del livello alto questo consente di ottenere un potenziale adatto a mandare il



Il nostro prototipo montato. I quattro fori di fissaggio previsti consentono di utilizzare sia dei distanziali plastici con base adesiva (vedi foto) che distanziali classici a vite di diametro di 3mm.

mosfet in stato di ON, mentre in corrispondenza dello zero logico assicura che il potenziale residuo non raggiunga quello di innesco del transistor. Torniamo al funzionamento dell'interruttore crepuscolare e vediamo che all'approssimarsi della sera il valore della fotoresistenza inizia a crescere e così pure la tensione ai suoi capi, tanto che ad un certo punto il potenziale presente all'ingresso non-invertente supera quello di riferimento applicato all'invertente e l'uscita del comparatore scatta, portandosi dal livello basso a circa 12 volt: questa tensione, pur ridotta dal partitore di gate del mosfet, è sufficiente a polarizzare MSFT1, mandandolo in stato di conduzione. La linea delle lampadine a 12 V è così collegata a massa e, ricevendo costantemente il positivo di alimentazione, le luci si accendono e restano accese fino a quando non torna luce sufficiente a far reagire il crepuscolare oppure

fino a quando la batteria non si scarica. Notate che per il buon funzionamento del crepuscolare la fotoresistenza deve essere collocata ed orientata in modo da non "vedere" direttamente la luce prodotta dalle lampadine alimentate dal circuito. Osservate ancora che il comparatore ha una certa isteresi, operata mediante la resistenza di retroazione positiva collegata tra l'uscita e l'ingresso non-invertente, che serve a limitare l'insorgenza del fenomeno di oscillazione quando la quantità di luce ambiente è appena inferiore alla soglia di innesco delle lampade.

Bene, passiamo adesso a vedere come si costruisce e si installa il circuito, iniziando col dire che il tutto, batteria e pannello solare esclusi, prende posto su uno stampato facilmente realizzabile per fotoincisione sfruttando, quale pellicola, una buona fotocopia su carta da lucido o acetato della traccia lato

rame illustrata in queste pagine a grandezza naturale. Incisa e forata la basetta, la prima cosa da fare è inserire e saldare resistenze, diodi al silicio ed i ponticelli necessari, procedendo con lo zoccolo per il quadruplo operativo TL084. Passate poi ai condensatori (prestando attenzione alla polarità degli elettrolitici), al transistor, ai trimmer di regolazione e alle morsettiere necessarie per i collegamenti esterni. Per quanto riguarda i mosfet è importante prevedere due dissipatori da fissare al circuito stampato tramite viti da 3 mm e relativi dadi. Saldati tutti i componenti non vi resta che montare il TL084 come mostrato in figura, ed effettuare la taratura del controllo luci: i due trimmer servono per regolare l'intensità luminosa a cui devono accendersi le luci (R6) e il livello di carica della batteria (R2) che va regolato in funzione della batteria utilizzata.

W W W. ARTEK. IT

Parallax Basic Stamp
Programmabili in Basic



	BS1-IC	BS2-IC	BS2-E	BS2-SX	BS2P-24 BS2P-40
Contenitore	SIP14	DIP24	DIP24	DIP24	DIP24 e DIP40
Pin di I/O	8	16	16	16	16 e 24
Lunghezza prog.	256 byte	2 KB	8 x 2 KB	8 x 2 KB	8 x 2 KB
Localizzazione di RAM	16 byte	32 Byte	32 Byte	32 Byte	32 Byte
Scratch pad RAM	N/D	N/D	64 Byte	64 Byte	128 Byte
Clock e Micro	4 MHz PIC16C56	20 MHz PIC16C57	20 MHz Sx28	50 MHz Sx28	50 MHz SX 48
N. Istruzioni sec.	2.000 Ist. Sec.	4.000 Ist. Sec.	4.000 Ist. Sec.	10.000 Ist. Sec.	12.000 Ist. Sec.
Programmazione	PBasic - 32 Istruzioni	PBasic - 36 Istruzioni	PBasic - 39 Istruzioni	PBasic - 39 Istruzioni	PBasic - 55 Istruzioni

Stamp in Classe
Per docenti e allievi
Il Kit include:
1 Scheda Educativa
1 Telaio Robot
1 BS2 + componenti
+ CD Rom
Documenti e lezioni
gratuite sul sito Artek



Wireless Boe Bot
Modulo di trasmissione e ricezione Video, PAL-NTSC.
Operano a 2.4 Ghz.
Aggiorna il Boe Bot con telecamera a colori e guarda sul TV!



Stache
Modulo di programmazione per BS2-IC e BS2-SX, portatile. Può contenere fino a 16 programmi PBasic scaricabili a BS2, senza che sia necessario il PC. Ideale per applicazioni in campo.



Starter kit per Basic Stamp
Tutto il necessario per operare con i Basic Stamp immediatamente.
Le confezioni includono:
- 1 modulo Basic Stamp
- 1 scheda di supporto
- 1 cavo di collegamento seriale
- 1 CD ROM contenente il software necessario (editor + listati di esempio) in DOS e Windows.
- 1 manuale PBasic



Mondomini
Usate un Basic Stamp, Mondomini ed il PC. Sarete in grado di inviare email o aggiornare pagine WEB in tempo reale, su eventi e condizioni di I/O, in qualsiasi parte del mondo.





Artek Electronic Solutions S.n.c. - Via Correcchio 142 - 40020 Sasso Morelli - Imola - BO - Italy
On line dalle 8,30 alle 12,30 - Tel. +39 0542 55900 - 55400 - Fax +39 0542 55488
Internet : <http://www.artek.it> email - artek@artek.it



Sensori e barriere ad infrarossi

BARRIERA INFRAROSSI 20 mt

Sistema ad infrarossi con portata di oltre 20 metri formato da un trasmettitore e da un ricevitore particolarmente compatibili. Dotato di un sistema di rotazione della fotocellula che consente un agevole allineamento anche in condizioni d'installazione disagiate senza dover ricorrere a staffe, squadrette, ecc.

FR239 Euro 39,00

BARRIERA IR a RETRORIFLESSIONE

Barriera ad infrarossi con portata massima di 7 metri con sistema a retroriflessione. L'elemento attivo nel quale è alloggiato sia il trasmettitore che il ricevitore dispone di un circuito switching che consente di utilizzare una tensione di alimentazione alternata o continua compresa tra 12 e 240V. Uscita a relè, grado di protezione IP66.

FR240 Euro 54,00

BARRIERA IR con ALLARME

Barriera ad infrarossi a retroriflessione con allarme, ideale per realizzare barriere di sicurezza per varchi sino a 7 metri di larghezza. Set completo con trasmettitore/ricevitore IR, staffa di fissaggio con tasselli e viti, riflettore prismatico, sirena temporizzata, cavo di connessione e alimentatore di rete.

FR264 Euro 64,00

CONTATORE per BARRIERA IR

Contatore a 4 cifre da collegare alla barriera ad infrarossi FR264 in grado di indicare quante volte questa è stata interrotta dal passaggio di una persona. Sul pannello frontale sono presenti tre pulsanti a cui corrispondono le funzioni: reset; incrementa di una unità il conteggio; decrementa di 1 unità il conteggio. Il dispositivo viene fornito con 10 metri di cavo e gli accessori per il fissaggio a muro.

FR264C Euro 33,00

BARRIERA IR 60/30 mt

Barriera infrarossi a due raggi con portata di oltre 60 metri in ambienti chiusi e 30 metri all'esterno. Utilizza un fascio laser a luce visibile per facilitare l'allineamento. Il set è composto dal TX, dall'RX e dagli accessori di montaggio. Grado di protezione IP55. L'utilizzo di un doppio raggio consente di ridurre notevolmente il problema dei falsi allarmi.

FR256 Euro 128,00

BARRIERA IR MULTIFASCIO

Barriera ad infrarossi a quattro fasci con portata massima di circa 8 metri; questo sistema può essere utilizzato in tutti quei casi (all'interno o all'esterno) in cui sia necessario realizzare un perimetro di sicurezza per proteggere, in maniera discreta ed invisibile, varchi di vario genere: porte, finestre, portoni, garage, terrazzi, eccetera. Altezza barriera 105 cm, corpo in alluminio anti-UV con pannello in ABS. Completo di accessori per il montaggio.

FR252 Euro 165,00

Barriere ad infrarossi



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

FUTURA ELETTRONICA

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

Sensori PIR

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.



FR79 Euro 32,00

Dispositivo facilmente collegabile a qualsiasi impianto antifurto. Portata massima di 14 metri con angolo di copertura massima di 180°. Doppio elemento PIR per ottenere un elevato grado di sicurezza ed un'altissima immunità ai falsi allarmi. Compensazione automatica delle variazioni di temperatura. Completo di lenti intercambiabili.

SENSORE PIR con FILI



FR254 Euro 12,50

Sensibile sensore PIR da soffitto alimentato con la tensione di rete in grado di pilotare carichi fino a 1200 watt. Regolazione automatica della sensibilità giorno/notte, semplice da installare, elevato raggio di azione, led di segnalazione acceso / spento e rilevazione movimento.

SENSORE PIR da SOFFITTO



HAM1011 Euro 12,00

Sensore PIR alimentato a batteria con sirena incorporata. Può funzionare come campanello segnalando con due "ding-dong" il passaggio di una persona oppure come mini-allarme con tempo di attivazione della sirena di circa 30 secondi. Consumo in stand-by particolarmente contenuto. Tensione di alimentazione: 1 x 9V (batteria alcalina non compresa); portata del sensore: 8m max; consumo corrente a riposo: 0,15mA.

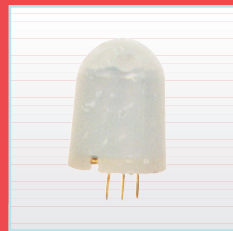
CAMPANELLO e ALLARME



SIR113NEW Euro 68,00

Sensore ad infrarossi anti-intrusione wireless completo di trasmettitore via radio. Segnalazione remota mediante trasmissione codificata RF controllata tramite filtro SAW. Frequenza di lavoro: 433.92 MHz; codifica: 145026; tempo di inibizione tra allarmi: 120s; copertura 15m. 136'; alimentazione: a batteria da 9V; consumo a riposo 13µA; consumo in allarme: 10mA. Cicalino di segnalazione batteria scarica e antimanomissione.

SENSORE PIR via RADIO



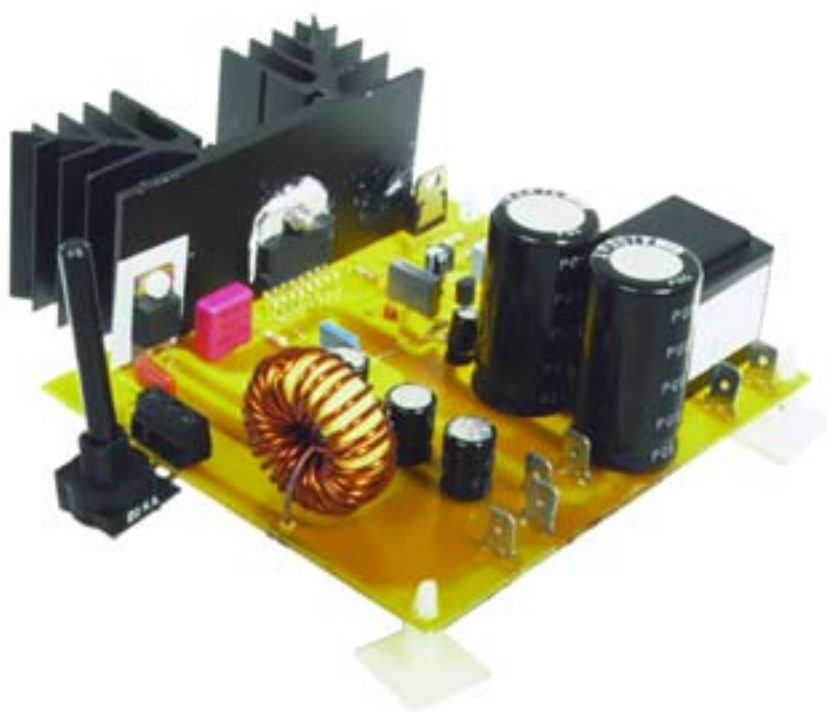
MINIPIR Euro 30,00

Rilevatore ad infrarossi passivi in versione miniaturizzata, contiene un sensore piroelettrico posto dietro una lente di Fresnel a 16 elementi (5 assi ottici); un'uscita normalmente bassa passa allo stato logico 1 in caso di rilevazione di movimento. Alimentazione compresa fra 3 e 6VDC stabilizzata. Distanza di rilevamento di circa 5 metri.

MINI SENSORE PIR

Alimentatore switching per laboratorio da 0 a 25V - 8 A

di Alberto Ghezzi



Ideale per il laboratorio, questo strumento è in grado di erogare una tensione continua regolabile con continuità tra 0 e 25 volt, fornendo una massima corrente di ben 8 ampère.

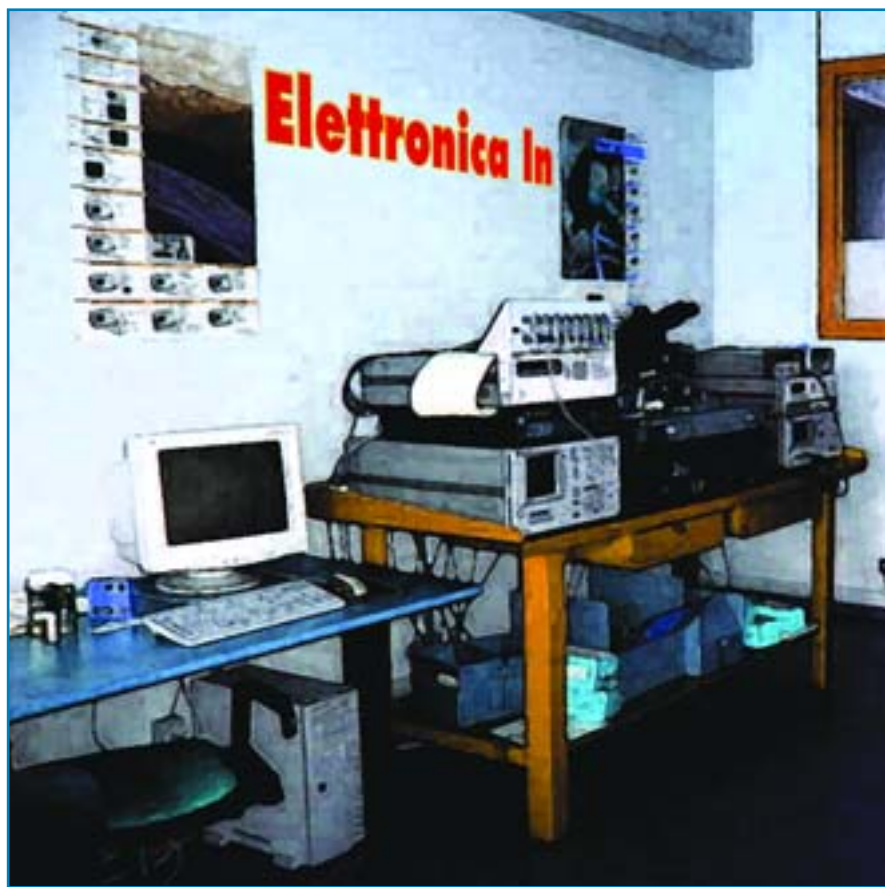
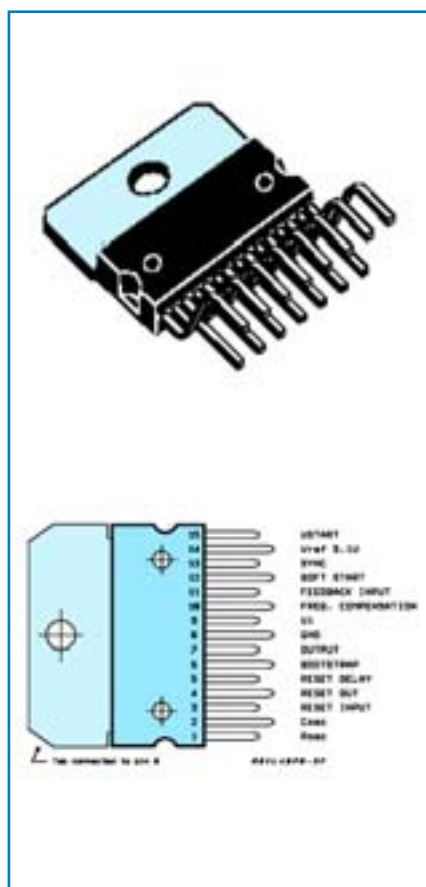
Arricchire sempre più la schiera delle proprie attrezzature da laboratorio, aumentare la dotazione del proprio banco da lavoro, devono essere tra i primi obiettivi di un buon tecnico, perché senza strumentazione o con una strumentazione vetusta o insufficiente è impossibile collaudare e testare una vasta gamma di apparecchi; è altresì improbabile fare le dovute verifiche su circuiti in fase di sviluppo e prototipi. Tra gli immancabili strumenti da laboratorio vi è certamente l'alimentatore stabilizzato regolabile, un

particolare alimentatore che deve poter fornire le tensioni di uso più comune ed essere in grado di fornire da 3 a 25 volt in continua, ed una corrente di almeno 3÷5 ampère: sono questi i requisiti minimi per poter far funzionare la gran parte dei dispositivi che mediamente passeranno sul banco di un tecnico elettronico. In questo articolo vogliamo proporvi la realizzazione di un alimentatore per impieghi generali, capace di erogare una tensione continua stabilizzata e regolabile tra 0 e 25 V, ed una corrente di ben 8 ampère: un prodotto pro-

fessionale ottenuto impiegando un regolatore switching integrato di produzione SGS-Thomson, un singolo integrato che da solo stabilizza e regola il potenziale d'uscita, e che nella nostra applicazione si avvale unicamente di un 7905 per i motivi che vedremo tra breve, affrontando l'esame circuitale. L'adozione di un regolatore a commutazione consente sicuramente di ottimizzare il rendimento e permette di ridurre le dimensioni del dissipatore di calo-

semplice, giacché vediamo impiegati due soli integrati, il primo dei quali (U1) concentra attorno a sé le principali funzioni. Andiamo con ordine e vediamo che il regolatore switching viene alimentato da un classico alimentatore lineare con ponte a diodi e trasformatore da rete, funziona in step-down e riceve un potenziale di riferimento ricavato da un secondo regolatore, stavolta lineare e di tipo serie. Tutto funziona intorno all'L4970, un com-

d'ingresso (9) dal ponte raddrizzatore PT1; la larghezza degli impulsi è però variabile, e dipende dalle condizioni di carico, ovvero da quello che la linea di retroazione riporta all'input di feedback (pin 11). Per l'esattezza, minore è la tensione riportata dalla reazione, più si allargano gli impulsi di carica, e viceversa. Siccome il pilotaggio avviene con una forma d'onda rettangolare di tipo on/off, l'induttanza può cedere l'energia immagazzi-



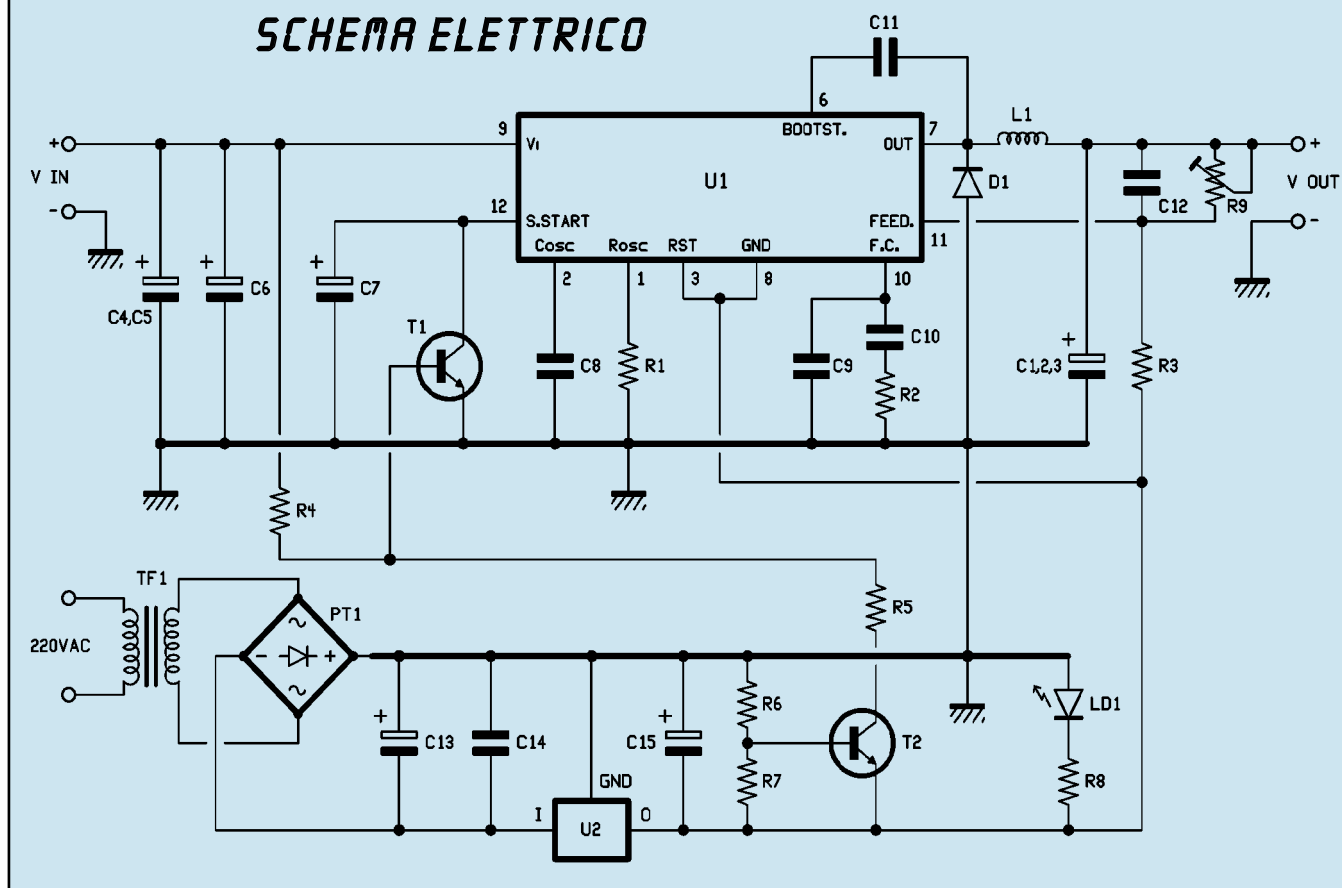
re, quindi quelle dell'interno alimentatore: infatti migliore rendimento significa meno potenza spesa in calore a parità di potenza fornita all'utilizzatore.

Diamo subito uno sguardo allo schema elettrico, che ci mostra la struttura di questo alimentatore da laboratorio. Ci troviamo di fronte ad una circuitazione relativamente

più e funzionale regolatore a commutazione che lavora secondo il più che collaudato metodo a carica d'induttanza, in PWM; il componente è capace di erogare ben 8 ampère. Il cuore dell'L4970 è un driver PWM serie, che pilota un'induttanza con impulsi di tensione la cui ampiezza costante è circa uguale al potenziale ricevuto sul piedino

nata durante ogni semiperiodo attivo (impulso a livello alto) al carico, nella conseguente pausa. Quando l'uscita è a riposo, l'induttanza cede la propria energia ai condensatori di livellamento C1, C2, e C3. Caricando i morsetti OUT con un utilizzatore che preleva corrente, si provoca la scarica più o meno rapida degli elettrolitici, quindi il con-

SCHEMA ELETTRICO



seguente abbassamento della differenza di potenziale ai loro capi. La retroazione (formata dal trimmer e dalla resistenza R3) riporta al piedino 11 dell'integrato un potenziale direttamente proporzionale a quello dell'uscita, quindi consente all'L4970 di rilevare le condizioni di carico e di provvedere di conseguenza: quando la tensione tende ad abbassarsi, perché la corrente richiesta dall'utilizzatore è tale da scaricare i condensatori d'uscita prima che vengano ricaricati, il componente reagisce aumentando la larghezza di ogni impulso dato all'induttanza, dunque determinando un aumento dell'energia restituita dalla stessa L1 agli elettrolitici; viceversa, se la corrente prelevata dal carico cala, l'L4970 riduce la larghezza degli impulsi che caricano l'induttore, così da fornire meno energia all'uscita. All'uscita del comparatore interno all'L4970 preleviamo dunque impulsi la cui lar-

ghezza è tanto maggiore quanto minore è la tensione ricevuta dal piedino 11 (feedback) e, viceversa, minore se il potenziale risultante dall'L4970 ed applicato al carico tende ad aumentare. Tali impulsi passano attraverso un latch, che normalmente è abilitato, ma viene disattivato nel caso lo stadio di protezione rilevi un'eccessiva temperatura del corpo dell'integrato, ovve-



Aggiungere un voltmetro ed un amperometro renderà il vostro alimentatore da laboratorio più professionale e completo.

ro un sovraccarico in uscita. Dal latch raggiungono il driver, attraverso delle porte logiche utilizzate per bloccarli, dunque per arrestare il regolatore PWM, durante il tempo transitorio dell'accensione: a ciò provvede la logica di soft-start, la quale esternamente è temporizzata mediante il condensatore C7. Il driver provvede ad amplificare la forma d'onda rettangolare in modo da mandarla al gate del mosfet finale, un potente DMOS che fisicamente alimenta e scollega l'induttore d'uscita, portando al piedino 7, ad ogni impulso positivo fornito dal latch, la tensione di ingresso (quella continua applicata al pin 9). Con essa viene caricata a tratti l'induttanza L1, la quale, nelle pause (periodi di interdizione del DMOS seguenti quelli di conduzione) va a scaricarsi sui condensatori elettrolitici di uscita (C1, C2, C3); nelle fasi di scarica, il mosfet deve essere protetto dall'inversione di polarità

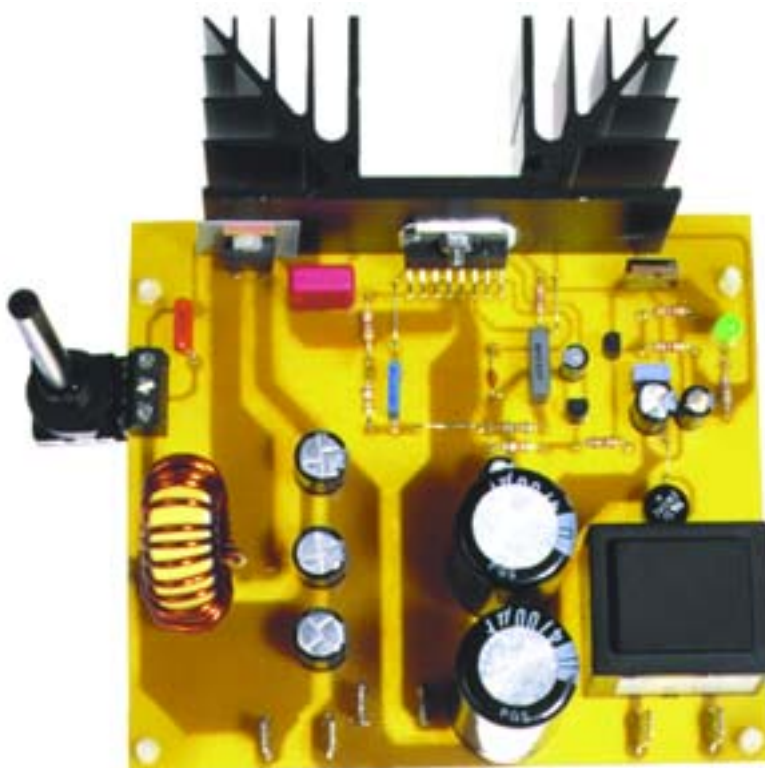
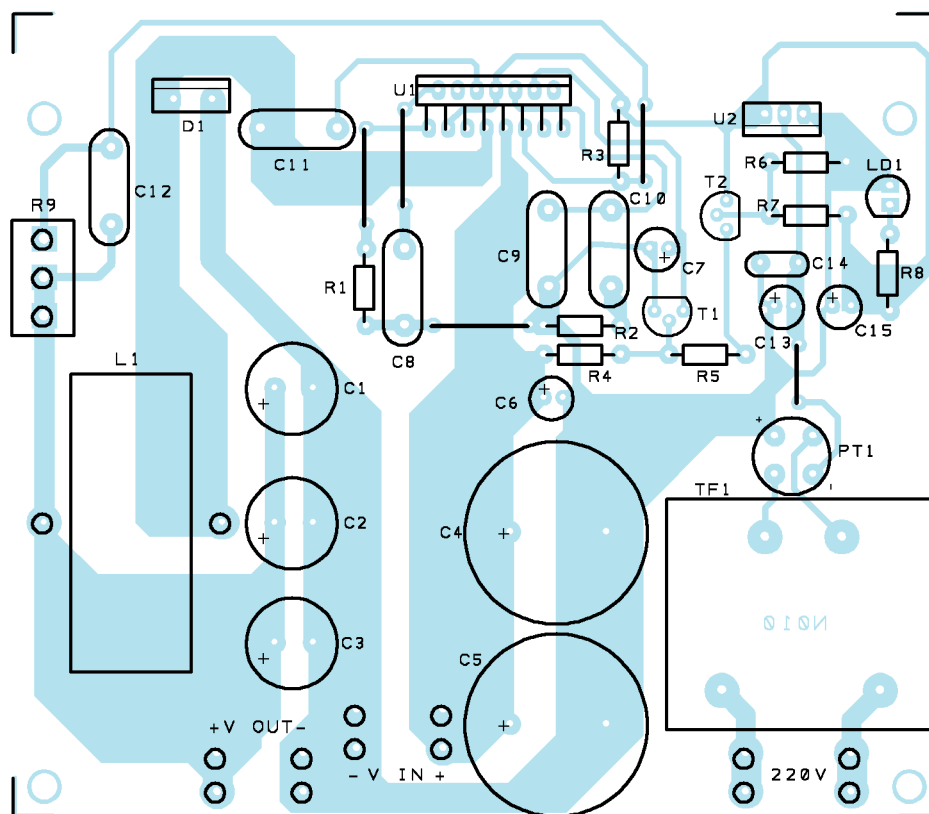
PIANO DI MONTAGGIO

COMPONENTI

- R1:** 18 KOhm
R2: 15 KOhm
R3: 4,7 KOhm
R4: 18 KOhm
R5: 1,5 KOhm
R6: 4,7 KOhm
R7: 1 KOhm
R8: 470 Ohm
R9: 22 KOhm pot. lin.
C1: 220 μ F 35VL
elettrolitico
C2: 220 μ F 35VL
elettrolitico
C3: 220 μ F 35VL
elettrolitico
C4: 4700 μ F 50VL
elettrolitico
C5: 4700 μ F 50VL
elettrolitico
C6: 100 μ F 35VL
elettrolitico
C7: 2,2 μ F 100VL
elettrolitico
C8: 2,2 nF poliestere
C9: 470 pF ceramico
C10: 22 nF poliestere
C11: 1 μ F poliestere
C12: 47 nF poliestere
C13: 220 μ F 25VL
elettrolitico
C14: 330 nF poliestere
C15: 100 μ F 25VL
elettrolitico
D1: MBR745
U1: L4970A regolatore
switching
U2: 7905 reg. negativo
LD1: LED verde 5mm
T1: BC547B transistor
T2: BC547B transistor
L1: 150 μ H 8,5A
PT1: ponte 1A
TF1: trasformatore
220V - 15V 1VA
LD1: LED verde 5mm

Varie:

- faston verticali c.s. (6 pz.);
- morsettiera 3 poli;
- distanziali plastici (4 pz.);
- dissipatore cod. T/88/40
- stampato cod. N010.



ELECTRICAL CHARACTERISTICS (Refer to the test circuit, $T_j = 25^\circ\text{C}$, $V_i = 35\text{V}$, $R_{\theta JA} = 16\text{K}^\circ\text{C/W}$, $C_0 = 2.2\mu\text{F}$, $f_{\text{sw}} = 200\text{KHz}$ typ, unless otherwise specified)
DYNAMIC CHARACTERISTICS

Symbol	Parameter	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Unit	Fig.
V_i	Input Voltage Range (pin 9)	$V_o = V_{\text{ref}}$ to 40V $I_L = 10\text{A}$	15		50	V	5
V_o	Output Voltage	$V_i = 15\text{V}$ to 50V $I_L = 5\text{A}$; $V_o = V_{\text{ref}}$	5	5.1	5.2	V	5
ΔV_o	Line Regulation	$V_i = 15\text{V}$ to 50V $I_L = 5\text{A}$; $V_o = V_{\text{ref}}$		12	30	mV	5
ΔV_o	Load Regulation	$V_o = V_{\text{ref}}$ $I_L = 3\text{A}$ to 6A $I_L = 2\text{A}$ to 10A		10 20	30 50	mV	5
V_D	Dropout Voltage Between Pin 9 and 7	$I_L = 5\text{A}$ $I_L = 10\text{A}$		0.55 1.1	0.8 1.6	V	5
I_{L1}	Max. Limiting Current	$V_i = 15$ to 50V	11	13	15	A	5
η	Efficiency	$I_L = 5\text{A}$ $V_o = V_{\text{ref}}$ $V_i = 12\text{V}$	80	85 92		%	5
		$I_L = 10\text{A}$ $V_o = V_{\text{ref}}$ $V_i = 12\text{V}$	75	80 87		%	5
SVR	Supply Voltage Ripple Reject	$V_i = 2\text{V}_{\text{RMS}}$; $I_L = 5\text{A}$ $f = 100\text{Hz}$; $V_o = V_{\text{ref}}$	56	60		dB	5
f	Switching Frequency		180	200	220	KHz	5
$\frac{\Delta V_o}{\Delta f}$	Voltage Stability of Switching Frequency	$V_i = 15\text{V}$ to 45V		2	6	%	5
$\frac{\Delta f}{T_j}$	Temperature Stability of Switching Frequency	$T_j = 0$ to 125°C		1		%	5
f_{max}	Maximum Operating Switching Frequency	$V_i = V_{\text{ref}}$; $R_{\theta JA} = 16\text{K}^\circ\text{C/W}$ $I_L = 10\text{A}$; $C_0 = 1\mu\text{F}$	500			KHz	5

V_{REF} SECTION (pin 14)

Symbol	Parameter	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Unit	Fig.
V_{ref}	Reference Voltage		5	5.1	5.2	V	7
ΔV_{ref}	Line Regulation	$V_i = 15\text{V}$ to 50V		10	25	mV	7
ΔV_{ref}	Load Regulation	$I_{\text{ref}} = 0$ to 1mA		20	40	mV	7
$\frac{\Delta V_{\text{ref}}}{\Delta T}$	Average Temperature Coefficient Reference Voltage	$T_j = 0^\circ\text{C}$ to 125°C		0.4		mV/°C	7
$I_{\text{sc limit}}$	Short Circuit Current Limit	$V_{\text{ref}} = 0$		70		mA	7

V_{SWTCH} SECTION (pin 15)

Symbol	Parameter	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Unit	Fig.
V_{th}	Reference Voltage		11.4	12	12.6	V	7
ΔV_{th}	Line Regulation	$V_i = 15$ to 50V		0.6	1.4	V	7
ΔV_{th}	Load Regulation	$I_{\text{th}} = 0$ to 1mA		50	200	mV	7
$I_{\text{sc limit}}$	Short Circuit Current Limit	$V_{\text{th}} = 0\text{V}$		80		mA	7

INTEGRATO L4970

L'integrato da noi impiegato per realizzare l'alimentatore da 0÷25 V è siglato L4970A: si tratta di un regolatore switching a carica d'induttanza, che si basa su un modulatore PWM che pilota un mosfet interno; un elemento collegato in modo da portare alternativamente la tensione continua di ingresso alla bobina di uscita. Per l'esattezza, il DMOS alimenta la bobina con impulsi ad alta frequenza, intervallati da pause in cui si interdice; esso carica un'induttanza esterna (L1) chiudendola sul positivo generale (pin 9) tramite il piedino 7, e lasciandone poi scaricare l'energia accumulata a seguito di ciascun impulso attraverso il diodo D1, nei condensatori di uscita. Dal piedino 11 (retroazione) l'integrato legge la tensione di uscita per poter intervenire diminuendola se cresce troppo, ovvero aumentandola se tende a calare a causa di un aumento del carico, cioè della corrente prelevata. Del regolatore notate che abbiamo previsto tre condensatori elettrolitici in parallelo (C1, C2, C3) piuttosto di uno solo, perché a parità di capacità, tre elementi si caricano prima di uno solo: infatti gli elettrolitici di grande capaci-

cui verrebbe sottoposto, dato che l'induttore quando riceve l'impulso ha polarità positiva sul piedino 7, mentre scaricandosi tende a mantenere una corrente dello stesso verso, dunque una tensione di direzione opposta. Il diodo D1 (del tipo a commutazione veloce) serve a chiudere il circuito in scarica, ed impedisce che l'extratensione prodotta ai capi dell'induttanza danneggi il transistor di uscita. Questo fenomeno si spiega con la legge di Lenz, secondo la quale un induttore privato bruscamente della tensione di alimentazione reagisce determinando una differenza di potenziale di verso opposto, che istantaneamente può avere un valore molto

più alto. Ciò perché le bobine hanno carattere inerziale riguardo alla corrente, dunque se gli si toglie repentinamente l'alimentazione tendono a mantenere comunque la

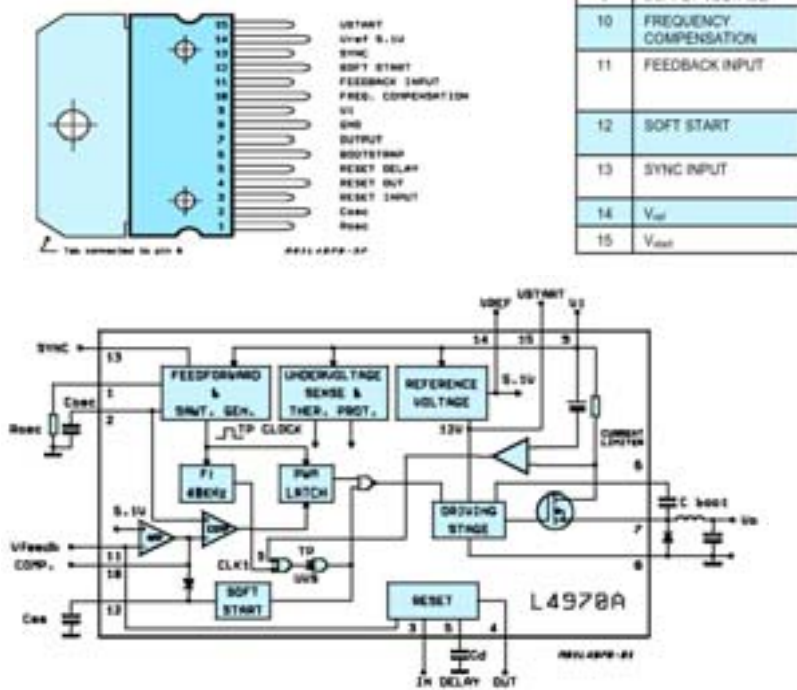
corrente che le attraversava fino all'istante precedente l'interruzione del circuito; proprio perché il verso è uguale, la tensione, che prima era una caduta, diviene una forza elettromotrice, ovvero una differenza di potenziale indotta che ha verso opposto.

Torniamo al nostro circuito per dire, alla luce dei discorsi fatti fin qui che, evidentemente, siccome la tensione riportata dall'uscita al piedino (11) di retroazione influenza la larghezza dei periodi attivi dell'onda rettangolare, il trimmer ci consente di regolare con precisione il valore di tensione che vogliamo ottenere all'uscita. Sostituendo il trimmer con un potenziometro,

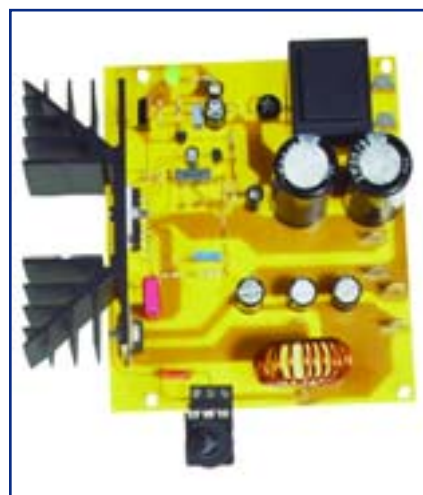
PER IL MATERIALE

Il progetto descritto in queste pagine è facilmente realizzabile utilizzando componenti reperibili presso qualsiasi rivenditore di componentistica elettronica.

tà presentano una resistenza serie non trascurabile, che rallenta l'effettiva carica. Nell'impiego con i tradizionali alimentatori da rete ciò non è un problema, ma negli switching, che lavorano con impulsi di carica di diverse decine di KHz, il fattore ESR (Electrolytic Series Resistance) si fa sentire eccome, impedendo la piena carica in tempi brevi, dunque determinando un cattivo livellamento degli impulsi.



potenziale di riferimento dato al piedino 11. Per una corretta regolazione ricordate che minore è la tensione che giunge a tale pin, maggiore è il potenziale prelevabile all'uscita del circuito, e viceversa; dunque, più è alta la resistenza inserita dal potenziometro (rispetto ad R3) più diventa elevata la V_{out}; al contrario, inserendo una minore resistenza e determinando così un maggior potenziale di retroazione, il valore della tensione d'uscita dell'alimentatore decresce. Da questo possiamo dedurre che il massimo potenziale d'uscita dipende dal rapporto tra tutta la resistenza inseribile con il trimmer e R3; il minimo è



ecco che abbiamo ottenuto il nostro comando dal quale modulare la tensione erogata dall'alimentatore, scegliendo nella gamma tra 0 e 25 volt. Tali limiti vengono fissati dal

potenziale di riferimento negativo applicato all'altra resistenza del partitore di retroazione (R3) e dal valore di quest'ultima; la grandezza del resistore determina il minimo

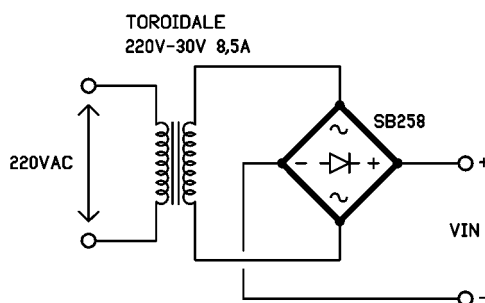
invece imposto dalle caratteristiche costruttive e funzionali dell'L4970, e non sarebbe 0 volt senza l'intervento del secondo regolatore, U2, che applica al piedino 8 (massa di

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	PROFESSIONALE	
H 500 £ 800.000+IVA H 1000 £ 900.000+IVA	P 500 £ 2.500.000+IVA P 1000 £ 2.800.000+IVA	

ALIMENTAZIONE ESTERNA



Per il trasformatore principale (quello di potenza) è stato previsto un montaggio esterno allo stampato; si consiglia di utilizzare un toroidale con un primario da 220 V e un secondario da 30 V e 8,5 ampère. Il trasformatore va collegato ad un ponte raddrizzatore (opportunamente



dimensionato) come mostrato in figura utilizzando fili da 2 mmq di sezione e da qui ai punti + e - d'ingresso del circuito stampato.

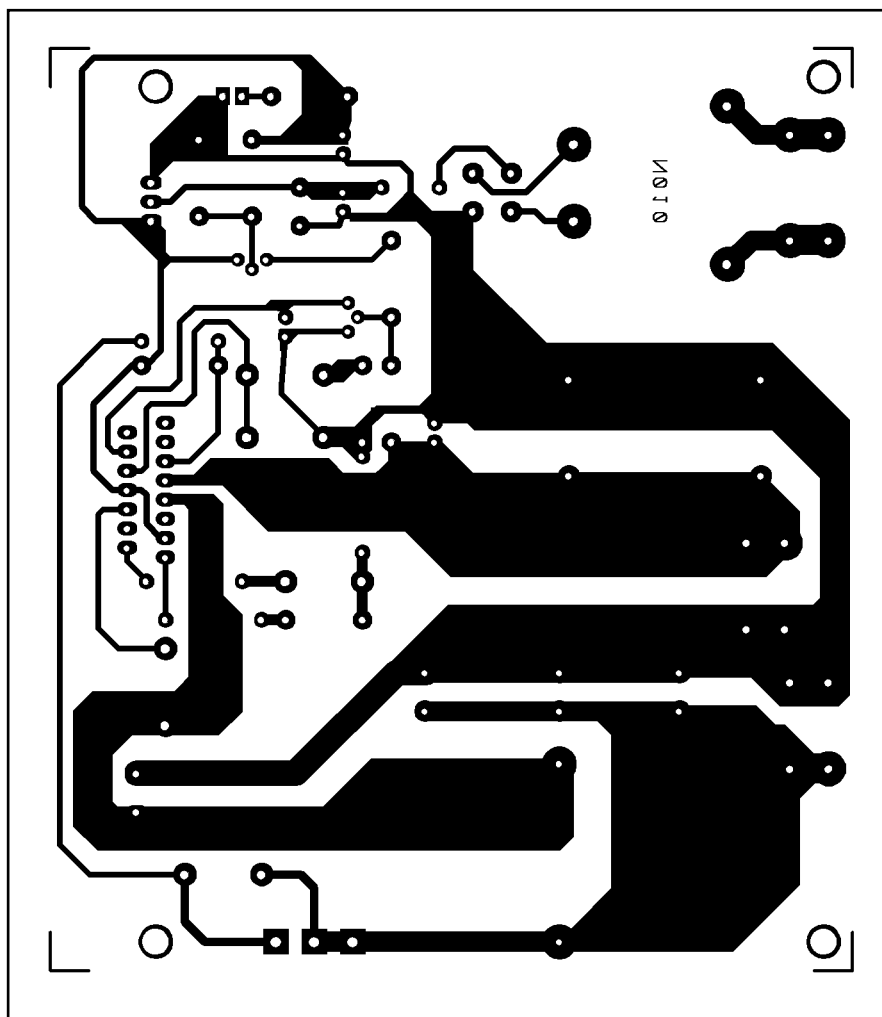
riferimento) del componente 5 volt negativi rispetto allo zero comune, alla massa di ingresso ed uscita. La sezione di potenza, cioè quella relativa all'L4970, viene normalmente

dello zero, il regolatore riceve quanto gli serve dal ponte raddrizzatore PT2, il quale rende continua la tensione ricavata da un secondo trasformatore da rete, avente l'av-

volgimento secondario da 9 volt. Passiamo ora all'aspetto realizzativo del progetto. Dovendo prelevare dall'alimentatore ben 8 ampère è necessaria una certa attenzione,



alimentata con la tensione continua ricavata raddrizzando l'alternata fornita dal secondario di un trasformatore da 30 Veff: essa viene raddrizzata con l'aiuto del ponte a diodi PT1, che ricava impulsi sinusoidali con i quali vengono caricati gli elettrolitici C4 e C5; ne risulta una componente continua e ben livellata dell'ampiezza di circa 41 volt. Quanto al ramo che fornisce i 5 volt negativi per il riferimento



soprattutto nel montaggio dell'L4970 e nella scelta del dissipatore di calore e del trasformatore d'ingresso. La prima operazione da fare è, al solito, quella di preparare lo stampato, ricorrendo alla tecnica di fotoincisione e ricavando la relativa pellicola da una buona fotocopia su carta da lucido o acetato della traccia lato rame illustrata in queste pagine in scala 1:1. Incisa e forata la basetta, occorre dapprima realizzare i necessari ponticelli di interconnessione, usando del filo in rame nudo del diametro di $0,8 \div 1$ mm, poi collocare le resistenze e i condensatori, badando alla polarità indicata per quelli elettrolitici.

Passate ai diodi ed ai transistor, prestando attenzione al verso di orientamento visibile nel piano di montaggio; il diodo in TO-220 va disposto in piedi, orientato come mostra il disegno e fissato (isolato con un foglietto di mica spalmato da entrambe le superfici di pasta al

silicone) allo stesso dissipatore del regolatore L4970. Quest'ultimo deve essere fissato ad un dissipatore di calore sagomato come preferite, purché abbia una resistenza termica di $4 \div 5$ °C/W, che servirà a smaltirne il calore prodotto durante il funzionamento.

Sullo stesso stampato prende posto anche il piccolo trasformatore che alimenta il regolatore 7905 un elemento con primario da rete (220 V, 50 Hz) e secondario da $9 \div 15$ V capace di erogare almeno 100 milliampère. Non va dimenticata la bobina L1, che deve essere da 150 µH, del tipo capace di reggere una corrente di almeno 10 A. Il ponte raddrizzatore, va inserito nei relativi fori della basetta badando all'orientamento indicato nell'apposito disegno. Il potenziometro con cui regolare la tensione d'uscita può essere sia montato sullo stampato, sia semplicemente collegato ad esso mediante due cavetti: quest'ul-

tima soluzione va adottata nel caso si intenda fissare il potenziometro stesso al pannello di un eventuale contenitore.

Una volta completato il circuito, vale la pena di racchiuderlo in una scatola di dimensioni adeguate e sufficientemente robusta da reggere il peso del trasformatore principale; fatti tutti i collegamenti, predisponete due bocche sul pannello frontale, una rossa e l'altra nera: alla prima collegate la piazzola +OUT dello stampato ed all'altra il contatto -OUT. Allo scopo impiegate del filo in rame con guaina, della sezione minima di 2 mmq. Per l'alimentazione di rete, utilizzate un cordone terminante con una spina, quindi connettete i due fili in parallelo ai punti 220 V dello stampato ed ai capi del primario del trasformatore più grande; prevedete, magari, un fusibile da 2 A rapido montato in un portafusibile da pannello, posto in serie ad uno dei fili del cordone.



Sesamo e' un sistema modulare, scalabile e programmabile in C ANSI, per il controllo remoto di processi industriali anche via Internet.

SCONTI SPECIALI PER SCUOLE

Modem GSM	3/6 Input Optoisolati
Modem Radio BK17	3/6 Output Optoisolati
Modem Card 2901	2/4 Input Analogici
Test e Marchio CE	RS232 e/o RS485

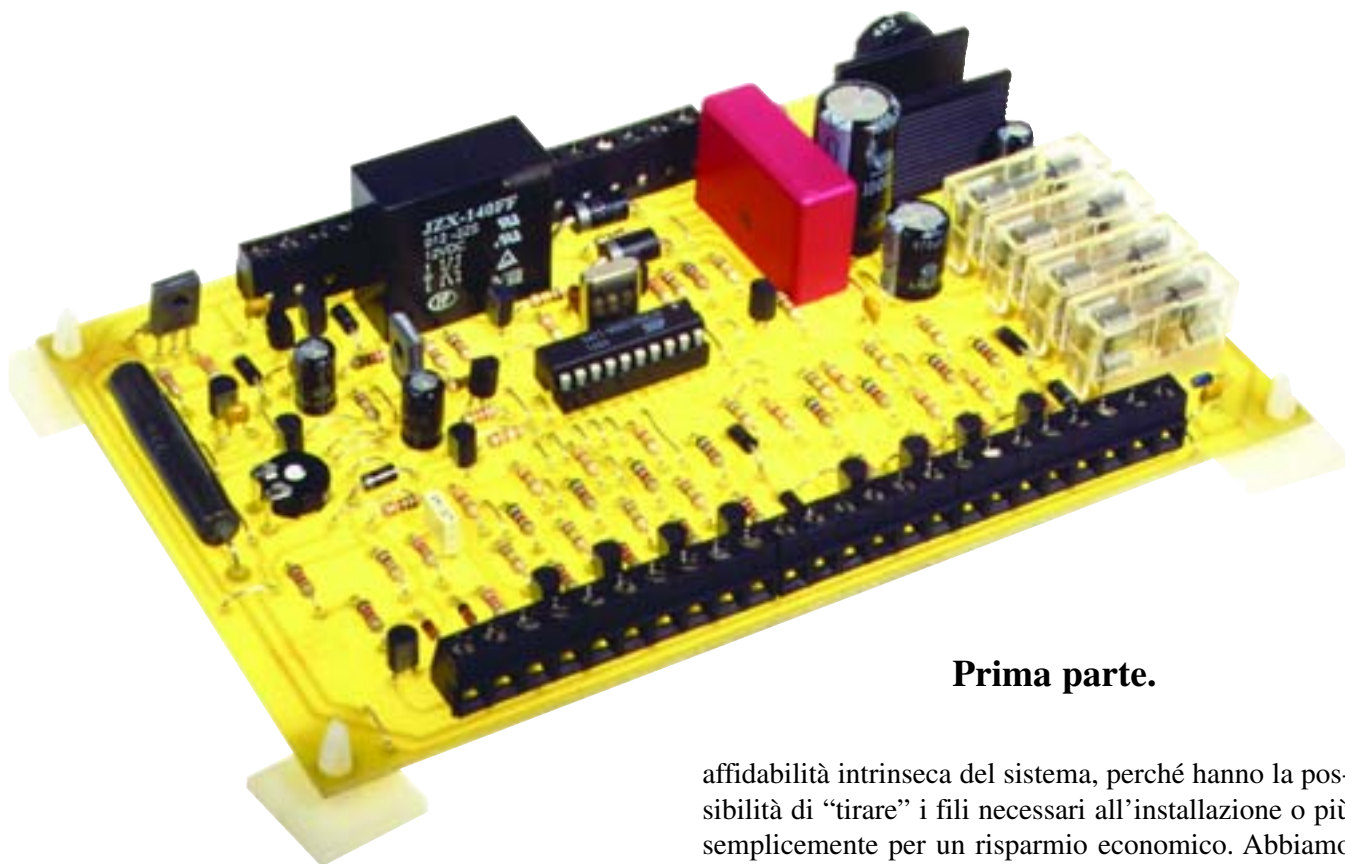
Fatti s.r.l.
 via Donatello 48
 20020 - Solero - Milano
 tel +39 02 9679 9655
 fax +39 02 9679 9373

www.fatti.com



Antifurto casa via filo 8 ingressi

di Guido Bertolotti



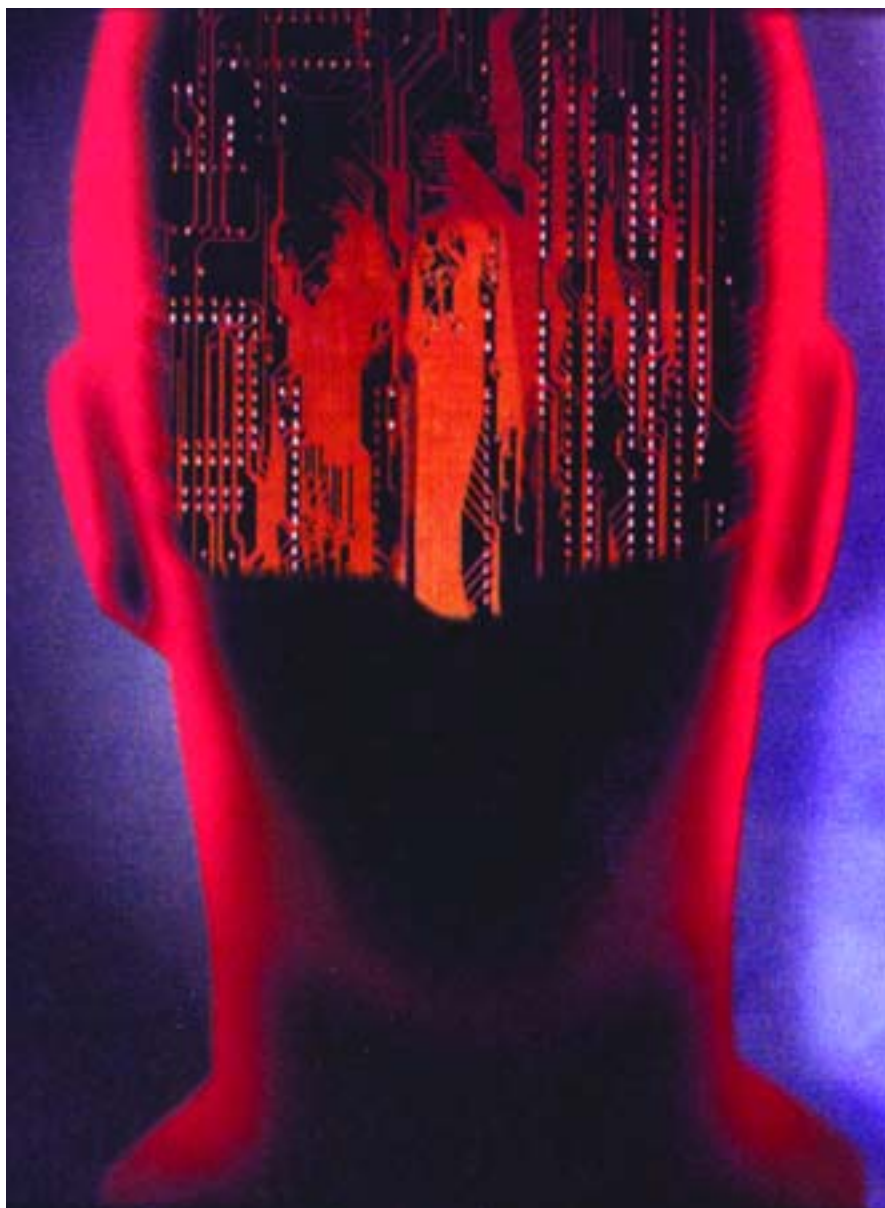
Prima parte.

Un antifurto via filo presentato su una rivista innovativa? Sì, proprio così. Non vogliamo andare contro tendenza ma, molto più semplicemente, soddisfare una serie di lettori che, per mille motivi, ci richiedono un sistema di questo tipo: ad esempio, perché abitano in prossimità di campi magnetici, per una maggior

affidabilità intrinseca del sistema, perché hanno la possibilità di “tirare” i fili necessari all’installazione o più semplicemente per un risparmio economico. Abbiamo quindi messo a punto una centrale antifurto che non può passare inosservata per il rapporto semplicità prestazioni che è in grado di offrire. Semplicità ed affidabilità dovrebbe essere il motto di tutti gli antifurto e, osservando da vicino il nostro progetto, vedrete che entrambi i requisiti sono più che soddisfatti. Inoltre, il software contenuto nell’unico integrato implementato (un Atmel AVR AT90S1200) è disponibile in internet

nel sito web www.futuranet.it: sono presenti sia il codice oggetto (già assemblato) pronto per essere inserito nella memoria del microcontrollore, sia i file sorgenti (accuratamente commentati) che possono quindi essere modificati a piacere dall'utente per adattare il nostro circuito alle più svariate esigenze. Si possono così scegliere diverse possibilità di approccio al progetto; se le prestazioni e le funzionalità sono adatte alle vostre esigenze potete acquistare il micro già programmato oppure scaricare il software

**Centrale antifurto
economica ed affidabile;
tutte le funzioni sono
controllate tramite un
solo ingresso a cui
possiamo associare da
un semplice pulsante
ad un ricevitore per
radiocomando
rolling-code.
Retroazioni utente
tramite buzzer.**



oggetto e programmare il microcontrollore. Al contrario, se intendete apportare delle variazioni potete scaricare i file sorgenti e modificarli in base alle vostre esigenze. Infine, se state seguendo il Corso Atmel potete semplicemente esaminare i listati a scopo di studio e di approfondimento. Entriamo dunque nel vivo del progetto e diciamo che l'antifurto è caratterizzato da sei stati di funzionamento: Programmazione, Inattivo, Uscita, Guardia, Preallarme, Allarme.

All'accensione la centralina si posiziona nello stato di Programmazione. Se non viene premuto il pulsante di comando, dopo 4 minuti e 15 secondi si passa automaticamente nello stato Inattivo. Il buzzer emette un breve beep, seguito da una sequenza di beep che indicano le anomalie memorizzate e che vedremo meglio più avanti. Dallo stato Inattivo, premendo il pulsante di comando, si passa nello stato Uscita. Alla pressione del pulsante il buzzer emette due brevi

beep di conferma. Nello stato Uscita la centralina attende un tempo stabilito e programmabile (ad esempio un minuto) affinché si possano abbandonare i locali da proteggere. In questo stato, ogni volta che su un ingresso arriva un segnale, il buzzer emette due brevi beep e il tempo di uscita riparte dall'inizio: questa funzionalità (detta anche "walk test") è utile per controllare facilmente l'efficienza di tutti i sensori e contatti azionandoli manualmente. Allo scadere del

PRESTAZIONI E ...

Tipo dispositivo: centralina antifurto per casa a 8 ingressi via filo, con microcontrollore.

Supporto disabilità: segnalazioni esclusivamente acustiche, che permettono l'uso del dispositivo ai ciechi. Alle segnalazioni acustiche si possono eventualmente associare segnalazioni luminose (utili per chi è sordo). L'antifurto si comanda in modo estremamente semplice e comprensibile tramite un solo pulsante, eventualmente sostituibile con un comando radio, utile per chi ha problemi di movimento.

Funzionalità: temporizzazioni programmabili di uscita, ingresso e allarme (da un secondo a oltre quattro minuti); prova sensori su attivazione manuale (walk test); esclusione manuale degli attuatori di allarme per prova centralina; prova periodica e automatica della batteria tampone con simulazione black-out sotto carico; spegnimento automatico per scarica batteria (auto power off); memorizzazione eventi di black-out, scarica batteria e spegnimento centralina; memoria allarmi; segnalazione anomalie memorizzate; guardia automatica dopo 18 ore di assenza movimenti (escludibile).

Alimentazione: 220 V c.a., con batteria al piombo in tampone da 12 V - 2,2 Ah minimo.

Assorbimento in stato di guardia: 10 mA a 12 V (solo centralina: sensori e circuiti contatti esclusi).

Autonomia in caso di black-out: circa 1 giorno (considerando 8 sensori o circuiti contatti collegati con assorbimento di 10 mA ciascuno e batteria da 2,2 Ah).

Alimentazione sensori: a due rami protetti da fusibili, 9-13 V c.c., 160 mA massimi per ramo; corrente aumentabile se necessario.

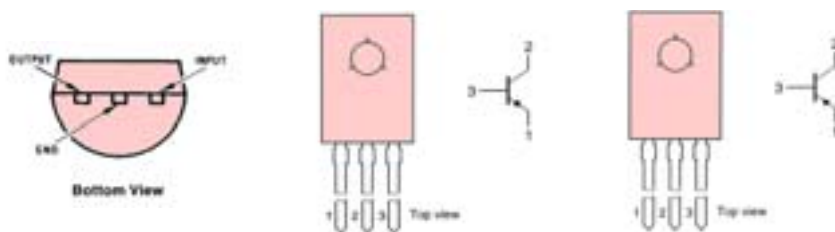
Ingressi: 8, a soglia di corrente.

tempo di uscita vengono emessi tre brevi beep e si passa nello stato Guardia. In questo stato la centralina attende indefinitamente un segnale su un ingresso. Quando questo accade, e supponendo che l'ingresso sia attivo la centralina passa in stato Preallarme. Entrando nello stato Preallarme il buzzer emette quattro brevi beep intervallati da pause altrettanto brevi. Questo è utile per ricordarci di disattivare l'antifurto tramite il pulsante di comando prima che scatti l'allarme. Se non lo facciamo, allo scadere del tempo di preallarme, ovviamente programmabile, si passa in stato Allarme.

In Allarme viene attivato il relè di uscita per azionare i vari attuatori (sirena, combinatore telefonico ecc.) e il buzzer emette una sequen-

za di cinque brevi beep e brevi pause. Allo scadere del tempo programmabile di allarme si torna in stato Guardia e vengono emessi tre brevi beep. In uno qualunque degli stati Uscita, Guardia, Preallarme o Allarme l'azionamento del pulsante di comando fa passare la centralina nello stato Inattivo e viene emesso un breve beep. Il numero di beep emessi, come avrete notato, corri-

sponde allo stato in cui si entra: 1: Inattivo, 2: Uscita, 3: Guardia, 4: Preallarme, 5: Allarme. La guardia automatica per assenza di movimenti è una funzionalità utile se ci dimentichiamo di attivare l'antifurto quando ci assentiamo da casa per lunghi periodi: se programmata, basta che non giunga nessun segnale da nessun ingresso per 18 ore per far passare automaticamente la cen-



Piedinature (da sinistra verso destra) del regolatore di tensione 78L05 e dei transistor BD139 e BD140 utilizzati nel circuito.

... CARATTERISTICHE TECNICHE

Dispositivi collegabili agli ingressi: interruttori normalmente chiusi in serie; interruttori normalmente aperti in parallelo; sensori con uscita a relè; sensori con uscita a collettore aperto; sensori con uscita a livello logico; sensori con variazione di assorbimento di corrente in caso di allarme, collegabili con due soli fili.

Protezioni contro falsi allarmi: ingressi a soglia di corrente (0,1 mA, aumentabile individualmente per ingresso); disabilitazione ingressi se tensione di alimentazione insufficiente; scarica a terra dei disturbi di alimentazione; protezione galvanica contro l'ossidazione dei contatti.

Uscita di allarme: due scambi isolati da 3 Ampere ciascuno, con cui è possibile attivare sirene normali e a caduta di positivo, lampeggiatori, combinatori telefonici, trasmettitori per radiocomando, eccetera.

Alimentazione attuatori di allarme: 9-13 Volt c. c., 3 Ampere, protetta con fusibile.

Protezioni antisabotaggio: collegamenti via filo, più sicuri e affidabili rispetto a collegamenti via radio; protezione centralina contro taglio fili, cortocircuito e applicazione 220 Volt c.a. su ingressi, pulsante di comando, buzzer piezoelettrico e uscita sirena/avvisatore esterno.

Protezione dati di programmazione: tutti i dati sono memorizzati in memoria non volatile e permangono anche in assenza di alimentazione.

Tipo microcontrollore: Atmel AVR AT90S1200.

Frequenza di clock quarzata: 3.579.545 Hz.

Dimensioni della scheda: circa 100 x 160 mm (Eurocard).

tralina in stato di Guardia. Il comportamento appena descritto si può riassumere anche sotto forma grafica in un Diagramma di Stati e descrivere dettagliatamente in una tabella di Stati, Eventi, Azioni e Transizioni di una "macchina a stati finiti", un oggetto molto studiato in informatica e teoria dei sistemi, che trova molte applicazioni pratiche. Nel caso in cui ci siano anomalie

memorizzate (ad esempio avvenuti allarmi o batteria avariata) il breve beep emesso all'entrare in stato Inattivo è seguito da due gruppi di otto beep, separati da pause lunghe.

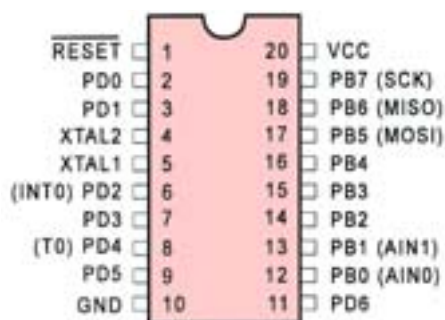
LE SEGNALAZIONI ACUSTICHE

Il primo gruppo di otto beep si riferisce agli ingressi che sono andati

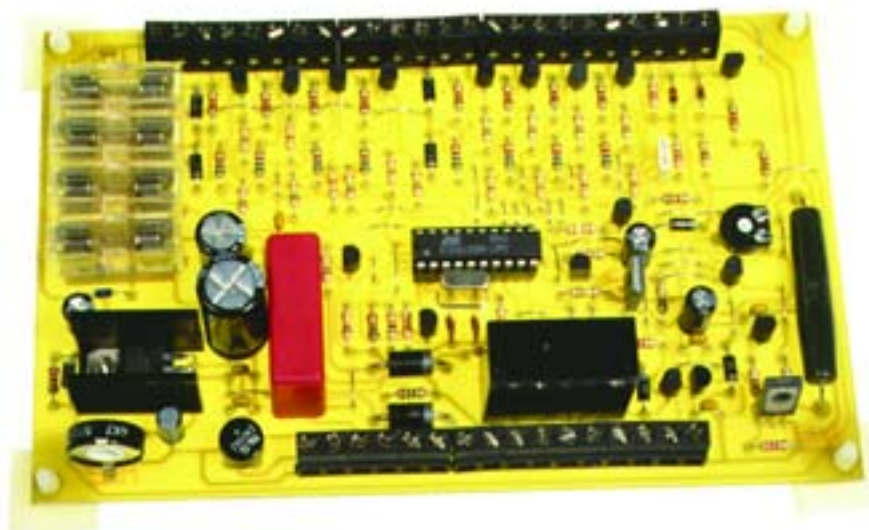
in allarme: il primo beep è relativo all'ingresso numero 1, il secondo all'ingresso numero 2 e così via, fino all'ingresso numero 8. Se il beep è breve significa che non ci sono stati allarmi, se è lungo significa che il relativo ingresso ha provocato almeno un allarme.

Ad esempio, se i primi otto segnali acustici sono: "bip biiip bip bip biiip bip bip bip" significa che gli ingressi numero 2 e numero 5 hanno provocato almeno un allarme ciascuno.

Il secondo gruppo di otto beep si riferisce alle anomalie di alimentazione: il primo beep indica se è venuta a mancare la corrente, il secondo se la batteria tampone ha raggiunto un basso livello di carica, il terzo se la batteria è avariata, il quarto se la centralina si è spenta.



Pin-out del microcontrollore Atmel AT90S1200. Rammentiamo le principali caratteristiche: architettura AVR; 12 MIPS; program memory 1 Kbyte Flash; 64 byte EEPROM; 8 bit timer/counter; analog comparator; SPI; power-down mode; on-chip RC oscillator; 15 I/O lines; power consumption 2 mA.



La nostra centrale dispone di 8 ingressi a soglia di corrente a cui possiamo collegare interruttori a contatto normalmente chiuso o aperto, sensori con uscita a relè, a collettore aperto, a livello logico e, infine, sensori che variano l'assorbimento di corrente in caso di allarme. L'uscita di allarme è rappresentata da un relè a due scambi con cui è possibile attivare sirene normali e a caduta di positivo, combinatori telefonici, trasmettitori per radiocomando.

Gli ultimi quattro beep non indicano nulla e sono sempre brevi. Ad esempio, se i secondi otto segnali acustici sono: “biiip biiip bip biiip bip bip bip bip” significa che è venuta a mancare la corrente, la batteria si è scaricata e la centralina si è spenta; tuttavia il terzo beep

operative normali. Lo spegnimento automatico della centralina e dei sensori collegati (auto power off) viene effettuato automaticamente a fine autonomia, quando la segnalazione batteria scarica persiste per 4 minuti e 16 secondi; questo serve per evitare la scarica totale con con-

comincia a ricaricare la batteria al ritorno della corrente.

IL CONTROLLO DELLA BATTERIA

La batteria è un componente soggetto a degradazione per invecchia-

IL SOFTWARE E' IN INTERNET

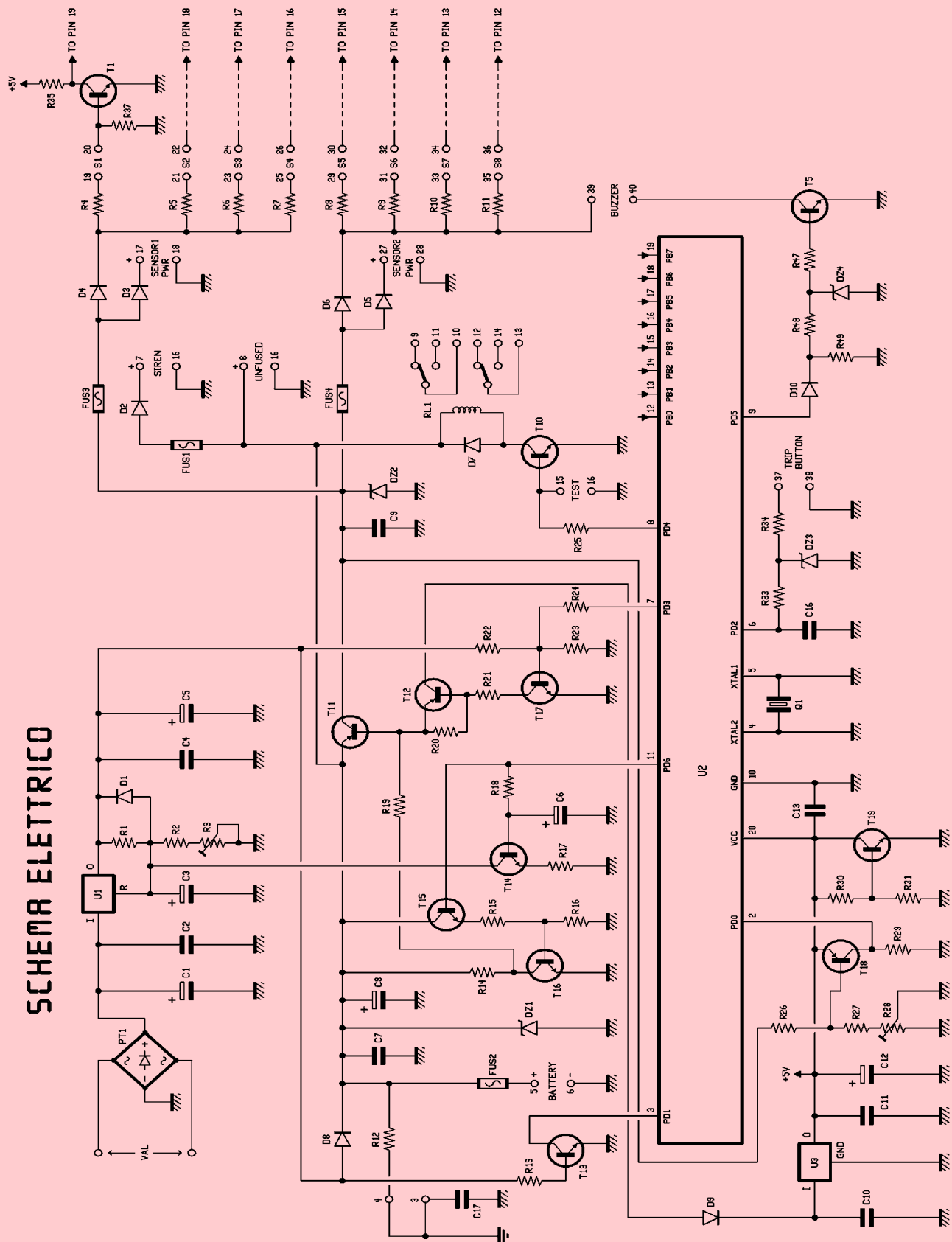
Come già accennato all'inizio dell'articolo, viene data al lettore la massima possibilità di scelta verso l'approccio al progetto. Preso atto che avete scelto un antifurto casa via filo perché ritenete la tecnologia filo più affidabile, perché abitate vicino a forti campi elettromagnetici, o semplicemente per un risparmio economico, potete ora scegliere diverse strade per realizzare il tutto poiché il **software sorgente** è disponibile nel sito www.futuranet.it. Quindi, se le prestazioni e le funzionalità sono adatte alle vostre esigenze potete acquistare il micro già programmato oppure scaricare il **software oggetto** e programmare il microcontrollore. Al contrario, se intendete apportare delle variazioni potete scaricare i file sorgenti (commentati in modo molto dettagliato e meticoloso) e modificarli in base alle vostre esigenze. Infine, se state seguendo il **Corso Atmel** potete semplicemente esaminare i listati a scopo di studio e di approfondimento. Nella cartella “Antifurto Filo” disponibile in internet sono contenuti i seguenti file sorgenti: *antif.asm; I200def.inc; alarm.inc; butt_eh.inc; buzzer.inc; eeprom.inc; int.inc; mai_tim.inc; maint_eh.inc; mainten.inc*. Inoltre sono presenti i file oggetto: *Antif.hex* e *Antif.eep* (ottenibili **assemblando i sorgenti** con il programma **Atmel AVR Assembler**) che si possono utilizzare per programmare direttamente il chip. I programmi Atmel AVR Assembler, **Atmel AVR Studio** (simulatore) e **Atmel AVR ISP** (In System Programming) sono liberamente scaricabili dal sito www.atmel.com, e si trovano inoltre nel CD-ROM fornito insieme allo starter kit STK500 che comprende anche una scheda di prova e un microcontrollore AT90S8515 a 40 piedini (nota: il micro necessario per l'antifurto è invece l'AT90S1200, a 20 piedini). Rammentiamo che la porta parallela del PC va configurata nel BIOS con **Operation mode = Standard** affinché possa dialogare correttamente con l'STK500.

breve ci indica che la batteria è efficiente, quindi basta aspettare che si ricarichi per tornare in condizioni

seguito danneggiamento (solfatazione) della batteria. La centralina si riaccende automaticamente e

mento, e bisogna controllarne periodicamente l'efficienza. La centralina effettua automaticamente

SCHEMA ELETTRICO



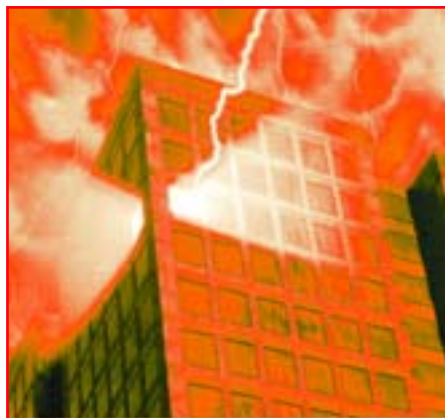
per noi questo controllo, con una simulazione periodica di black-out sotto carico. Viene effettuata una

prova breve a circa 36 ore dall'accensione e successivamente ogni 18 ore circa, e una prova completa

ogni tre mesi. In caso di allarme o black-out reale l'eventuale prova in corso viene automaticamente inter-

TABELLA DI STATI, EVENTI, AZIONI E TRANSIZIONI

La macchina a **stati finiti** rappresentata nella tabella visibile a lato è la “macchina di allarme”. Volendo essere precisi, la “**macchina di allarme**” comprende anche una parte che **riconosce ed esegue i comandi di programmazione** ed una parte che si occupa di **leggere le anomalie** memorizzate ed emettere i **relativi segnali acustici**: queste due parti sono incluse per semplicità rispettivamente negli stati **Programmazione** e **Inattivo**, che sono però in realtà composti di vari “sotto-stati”. Nel programma della centralina, oltre alla “macchina di allarme” sono presenti anche la “**macchina del buzzer**” che genera a comando sequenze di segnali acustici e la “**macchina di manutenzione**” che controlla la tensione della batteria, la presenza o assenza di tensione di rete, l’auto power off ed effettua prove periodiche sulla batteria. Tutte queste macchine lavorano in contemporanea e interagiscono fra loro (ad esempio, la prova della batteria viene interrotta se scatta un allarme). Il comportamento globale della centralina è dato dalla collaborazione di queste macchine. Questa tabella di Stati, Eventi, Azioni e Transizioni riassume il contenuto del file “alarm.inc”, che contiene la macchina di allarme. Se si legge attentamente questo file, ci si può rendere facilmente conto che le azioni della colonna “Scadenza temporizzazione di stato” sono eseguite pari pari nella macro “m_alarm_timer” contenuta nel file menzionato.



Le azioni della colonna “Segnale su ingresso attivo” sono invece eseguite nella macro “m_alarm_eh”. Le azioni iniziali eseguite all’entrata nei vari stati si trovano nelle “Procedure di entrata negli stati della macchina di allarme” sempre contenute nel file “alarm.inc”. Le azioni contenute nella colonna “Azionamento pulsante di comando” si trovano invece nel file “butt_eh.inc”. La tabella che abbiamo visto è utile per definire a grandi linee il funzionamento della macchina a stati che vogliamo progettare e ci consente poi di dettagliare questo funzionamento, e ci serve da base per scrivere il codice. Mantenere uno (o più) file per ogni macchina a stati ci consente di avere “mattoni” o **moduli maneggiabili** con cui costruire il nostro progetto, e, cosa ancora più importante, ci permette di **riutilizzare** questi moduli in altri progetti, senza doverli scrivere daccapo o estrarre laboriosamente i pezzi che ci servono da un codice enorme, contenuto in un unico file “monolitico”. Con uno “scheletro” semplice (che nel nostro progetto è rappresentato dal file “antif.asm”) si uniscono questi moduli e si realizza il funzionamento globale. Questo “scheletro” (che è il precursore di ciò che in sistemi più complessi si chiama “sistema operativo”) contiene sempre una parte di inizializzazione seguita da un **ciclo che si esegue all’infinito**, in attesa di azioni da gestire e scadenze di temporizzazioni.

rotta per non sovraccaricare la batteria o ridurre l’autonomia. Il terzo beep riporta il risultato di queste prove: se la batteria non è più efficiente, la dovremo sostituire con una nuova (non buttare la vecchia nella spazzatura, ma portarla al punto di raccolta delle batterie esauste più vicino, che qualunque elettrauto ci può indicare). Una buona batteria dura, in condizioni operative normali, almeno otto anni. Questo stesso test rileva anche la fusione del fusibile della batteria, il cattivo contatto dovuto a ossida-

zione dei terminali e la batteria non collegata. Per interrompere in qualsiasi momento l’emissione dei segnali acustici di indicazione delle anomalie memorizzate basta premere il pulsante. Per riascoltare le anomalie memorizzate basta premere il pulsante due volte: la prima volta si entra in stato Uscita, la seconda si torna in stato Inattivo e le anomalie memorizzate vengono lette di nuovo. Le anomalie memorizzate si azzerano automaticamente alla successiva attivazione, quando scade la

temporizzazione di Uscita e si entra in stato Guardia.

Attenzione: azzerare le anomalie memorizzate non significa eliminarne la causa. Se non cambiamo una batteria avariata, alla prossima prova breve o completa l’anomalia verrà nuovamente segnalata.

Ricordiamo che le anomalie non si azzerano in mancanza di alimentazione perché sono immagazzinate in memoria non volatile.

Il circuito elettrico è enormemente semplificato dall’utilizzo di un microcontrollore programmabile,

Eventi		Scadenza temporizzazione di stato	Segnale su ingresso attivo	Azionamento pulsante di comando
STATI ↓	Azioni e Transizioni ↘			
PROGRAMMAZIONE (stato iniziale all'accensione)		Passa a stato INATTIVO.		Riporta la temporizzazione di stato all'inizio; analizza il comando di programmazione e lo esegue.
INATTIVO <u>Azioni all'entrata nello stato:</u> emette un bip breve; se ci sono anomalie memorizzate, emette i relativi segnali.		Passa a stato GUARDIA.	Riporta la temporizzazione di stato all'inizio.	Passa a stato USCITA.
USCITA <u>Azioni all'entrata nello stato:</u> emette 2 bip brevi con pausa breve.		Azzera eventuali anomalie memorizzate; passa a stato GUARDIA.	Emette 2 bip brevi; riporta la temporizzazione di stato all'inizio.	Passa a stato INATTIVO.
GUARDIA <u>Azioni all'entrata nello stato:</u> emette 3 bip brevi con pause brevi.			Passa a stato PREALLARME.	Passa a stato INATTIVO.
PREALLARME <u>Azioni all'entrata nello stato:</u> emette 4 bip brevi con pause brevi.		Passa a stato ALLARME.		Passa a stato INATTIVO.
ALLARME <u>Azioni all'entrata nello stato:</u> interrompe prova batteria se in corso; emette 5 bip brevi con pause brevi; memorizza ingressi in allarme; attiva il relè di allarme. <u>Azioni all'uscita dallo stato:</u> disattiva il relè di allarme.		Passa a stato GUARDIA.		Passa a stato INATTIVO.

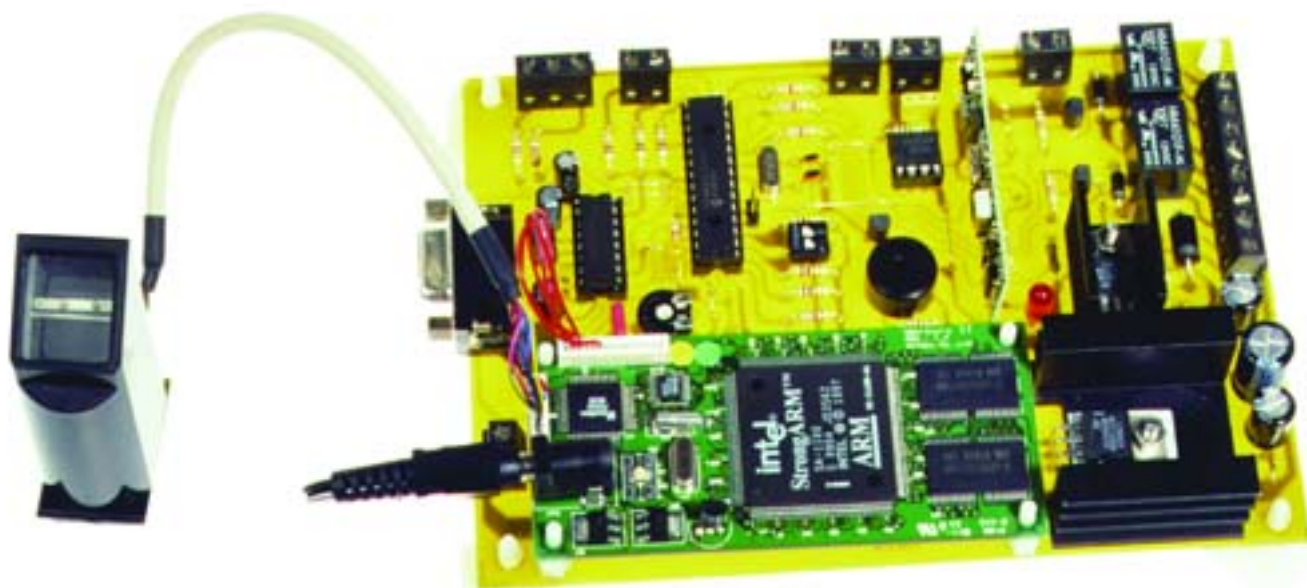
che svolge tutte le funzioni logiche, di temporizzazione e di memorizzazione. Lo stadio di alimentazione è un classico alimentatore stabilizzato basato su LM317, con l'unica particolarità di poter abbassare, su comando del microcontrollore, la tensione di alimentazione, per permettere una simulazione di black-out e provare l'efficienza della batteria. Alla batteria viene connessa una resistenza di carico durante la prova, che permette di garantirne una capacità minima sotto carico. Esistono poi un sensore di assenza

rete, una sezione di auto power-off e un ulteriore stabilizzatore 78L05 per alimentare il microcontrollore a 5 volt. Gli ingressi per i sensori e il pulsante di comando e le uscite per il buzzer e la sirena esterna sono protetti con fusibili, diodi raddrizzatori, diodi zener e resistenze di alto valore ohmico al fine di preservare la funzionalità, almeno parziale, della centralina in caso di tentativi di sabotaggio tramite applicazione ai fili dei 220 volt di rete. E' necessario tarare accuratamente, mediante l'apposito trimmer, la ten-

sione di ricarica della batteria sui 13,5-13,8 volt (in caso contrario se ne potrebbe ridurre la durata, per solfatazione se la tensione è troppo bassa o corrosione degli elettrodi se è troppo alta); questa tensione va misurata sui morsetti di collegamento della batteria (senza batteria collegata). Appuntamento dunque alla prossima puntata in cui termineremo la spiegazione dello schema elettrico per poi esaminare la parte pratica completata con le relative nozioni di montaggio, taratura, collaudo e installazione.

Controllo accessi biometrico

di Carlo Vignati



Seconda parte.

Tra i progetti del fascicolo del mese scorso abbiamo inserito un sistema di identificazione ad impronte digitali, composto da un'unità locale, provvista di rivelatore biometrico, comandata a distanza mediante una tastiera. Il radiocomando a tastiera è stato dunque già descritto nella prima parte, ora è il momento di vedere cos'è effettivamente la centrale, il cuore del sistema e di comprendere il funzionamento dell'insieme. Innanzitutto l'applicazione, si tratta di un controllo accessi, di un sistema in grado di attivare un relè quando l'impronta del dito appoggiato sullo scanner coinci-

de con una delle 640 (massimo) disponibili in memoria. Il sistema funziona in stand-alone, in pratica non richiede di essere connesso ad un PC; inoltre è affidabilissimo: lo scanner Polaroid e il modulo di gestione dell'algoritmo biometrico sono i più innovativi ed affidabili tra quelli disponibili sul mercato. La prima caratteristica è importante ai fini della Privacy: l'unità soddisfa pienamente tale normativa poiché i dati vengono memorizzati in modo criptato e non possono essere scaricati dalla memoria del modulo. La seconda caratteristica è valida ai fini della sicurezza: è impossibile

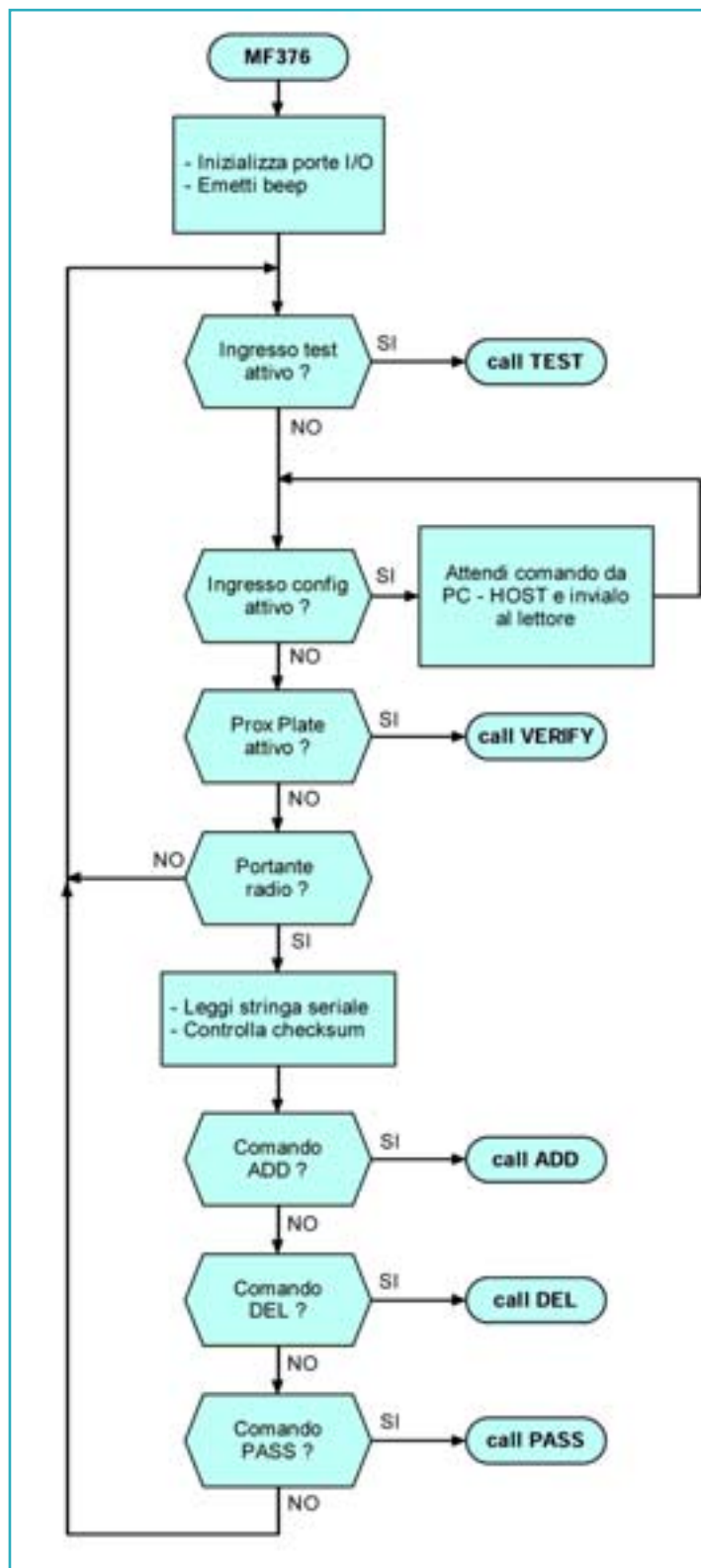
ingannare il dispositivo con impronte riprese in calce, fotocopiate o realizzate con lattice. Nonostante ciò, incredibile ma vero, se ci facciamo un piccolo taglio sul dito o se appoggiamo il dito parzialmente sullo scanner o ancora se lo appoggiamo in obliquo, noteremo che il modulo funziona ugualmente; non chiedetemi come ciò sia possibile... In ogni caso, è sempre consigliabile associare (memorizzare) per ogni utente l'impronta di due dita, tipicamente l'indice della mano destra e quello



della sinistra. Il sistema diventa economicamente vantaggioso quando dobbiamo gestire un accesso condiviso da molte persone, tipicamente più di 100 utenti. L'altro vantaggio, non economico ma pratico, consiste nel fatto che non è più necessario portare con se chiavi, trasponder, chipcard, eccetera. L'interfaccia utente è stata volutamente semplificata il più possibile:

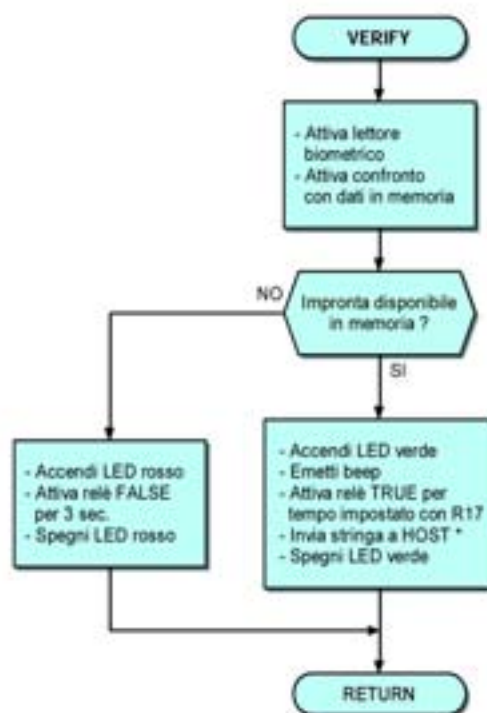
in pratica è composta da due led o da un solo led bicolore; anche le procedure di memorizzazione e di rimozione di un'impronta sono estremamente semplici. L'unica funzione un po' scomoda da gestire potrebbe essere l'ID cioè il numero che viene associato ad ogni impronta. Tale numero, compreso tra 0000 e 0640 rappresenta in pratica la locazione di memoria in cui viene

memorizzata l'impronta, o meglio i 400 byte che in forma criptata contengono i parametri distintivi di quell'impronta. La memorizzazione di una nuova impronta prevede anche l'inserimento manuale dell'ID: ciò significa che quando vogliamo attivare tale procedura, dobbiamo fornire all'unità base, digitandolo da tastiera, anche l'ID in cui tale impronta va memorizza-



A sinistra il diagramma a blocchi del programma main contenuto nel PIC16F876.

Come si può notare, dopo la prima accensione, il microcontrollore testa in sequenza gli ingressi di TEST, di CONFIG, di PROX PLATE e la presenza di una portante radio; quando trova attivo uno di questi ingressi agisce di conseguenza. Attivando il sensore di prossimità viene richiamata la routine Verify (flow chart in basso) che provvede ad attivare una scansione e a testare se l'impronta acquisita coincide con una disponibile in memoria. Al termine del confronto vengono azionati i relativi relè e viene generata una stringa seriale contenente l'ID dell'impronta acquisita oppure un ID pari a 9999 se l'impronta non è disponibile in memoria.

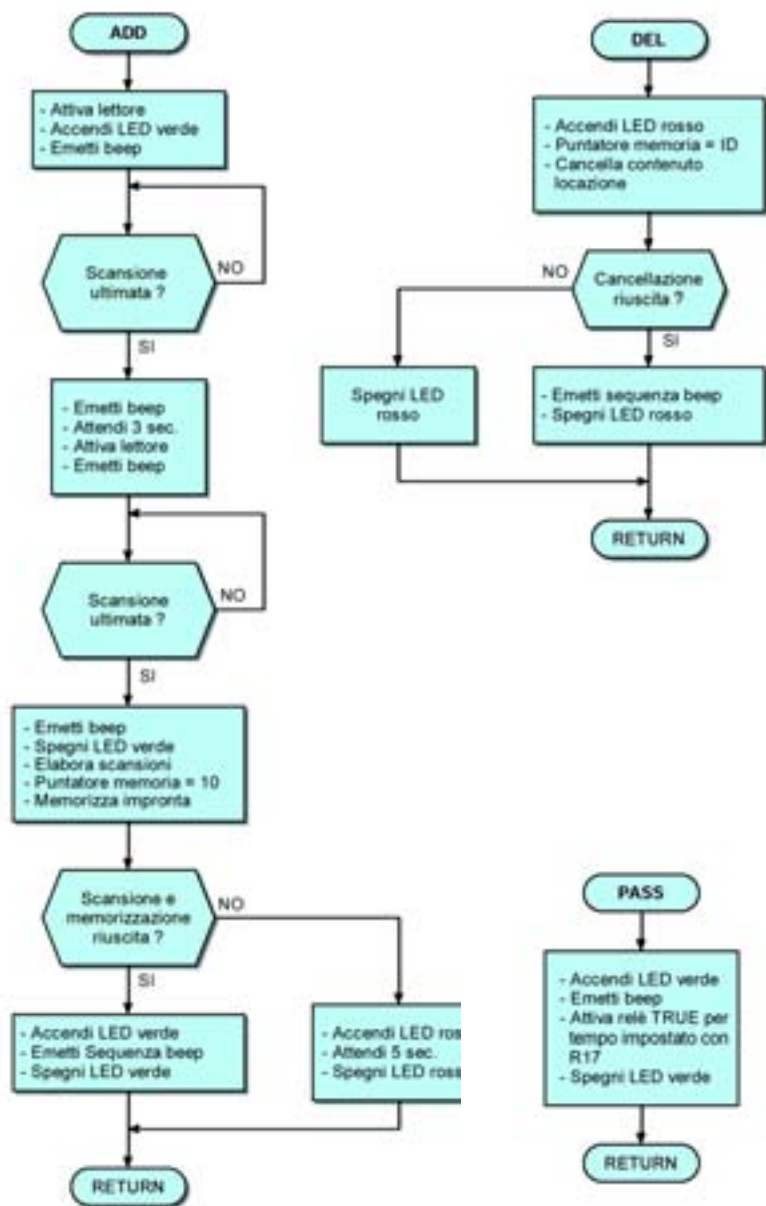


ta. Tale locazione deve ovviamente essere libera e per questo motivo dobbiamo a priori annotare gli ID utilizzati. La rimozione di un'impronta consiste nel dire al sistema di cancellare i dati (impronta) memorizzati nella locazione nume-

ro (ID). Quindi, il gestore dell'accesso dovrà in qualche modo annotarsi le corrispondenze tra numero di ID e utente. Abbiamo detto che il sistema è stand-alone e funziona secondo le modalità appena descritte senza nessun altro componente

esterno. Occorre però sapere che è stata prevista una linea seriale RS232 da cui viene generata una stringa contenente l'ID di un'impronta correttamente verificata. Si può quindi ricorrere al PC, collegandolo alla linea seriale, qualora si deside-

In questa pagina sono illustrati i flow-chart delle tre routine principali richiamabili tramite il comando radio a tastiera. Le routine in oggetto sono la ADD che consente di memorizzare una nuova impronta, la DEL per rimuovere un'impronta dalla memoria, e la PASS per simulare il riconoscimento di un'impronta.



PRESTAZIONI

Sistema stand-alone di analisi biometrica appositamente realizzato per applicazioni di controllo accesso. Risulta composto da due unità distinte: una tastiera via radio per impartire i comandi e un'unità base autonoma per la memorizzazione e il confronto delle impronte.

TELECOMANDO A TASTIERA

Consente di inviare tre comandi distinti (memorizzazione impronta, rimozione impronta, confronto virtuale impronta) unitamente all'identificativo di memoria.
Alimentazione: 12 Vdc;
Batteria tampone: ricaricabile 9V;
Sezione radio: 433,92 MHz.

UNITA' BASE

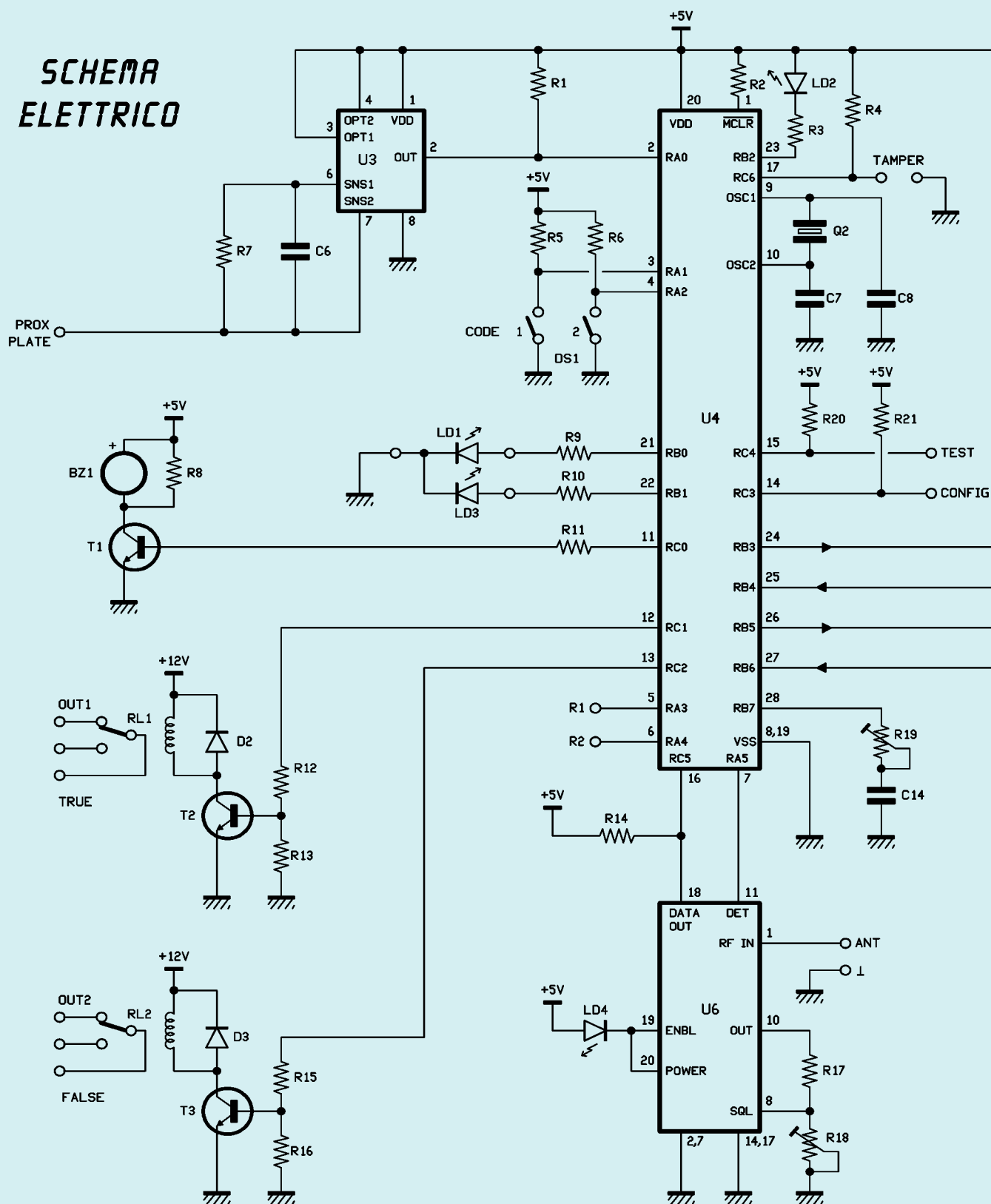
Capacità di 640 impronte;
Tempo di verifica < 1 sec;
Sezione radio ricevente quarzata a 433,92 MHz;
Interfaccia utente tramite due led;
Ingresso per tamper esterno;
Ingresso per configurazione sensore;
Riconoscimento presenza dito tramite sensore di prossimità;
Uscita relè per riconoscimento verificato;
Uscita relè per riconoscimento non verificato;
Linea seriale RS232;
Alimentazione: 12 Vdc;
Assorbimento massimo: 500 mA.

ri monitorare i passaggi, ovvero registrare su di un file i vari accessi associando all'ID dell'impronta il giorno e la data in cui avvengono tali accessi. Prima di entrare nel vivo dello schema elettrico, vediamo alcune particolarità che abbi-

mo implementato nella scheda. La rilevazione della presenza del dito è affidata ad un integrato specifico che consente di trasformare qualunque materiale non dielettrico in un sensore di prossimità: ad esempio una pedana metallica sul pavimen-

to, una piastra di ferro fissata vicino allo scanner, l'eventuale contenitore (purché metallico) dello scanner, eccetera. Le uscite disponibili sono due relè: in caso di riconoscimento andato a buon fine si attiva il relè TRUE da 1 a 10 secondi in funzio-

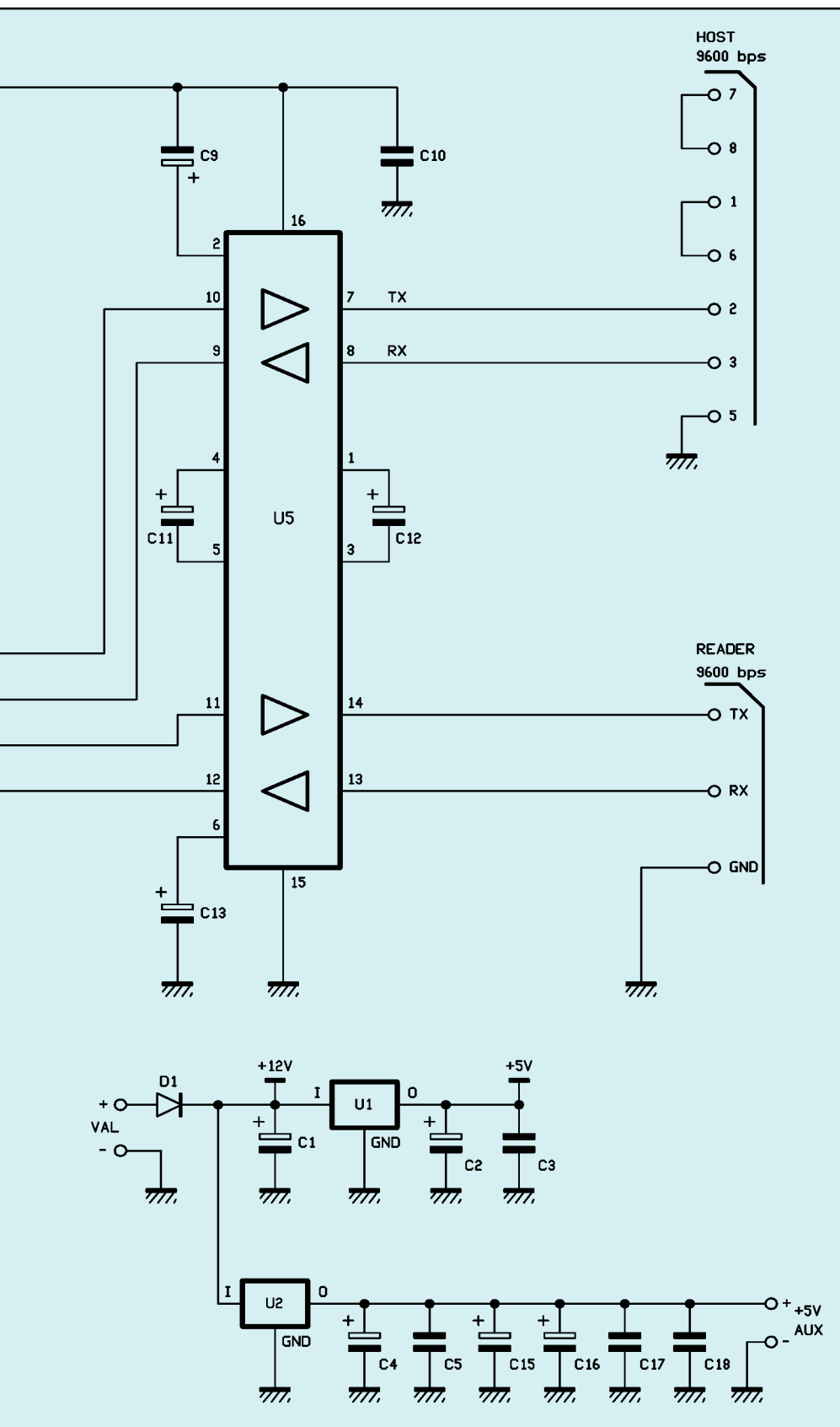
SCHEMA ELETTRICO



ne della posizione del trimmer R19; in caso di riconoscimento fallito si attiva il relè FALSE per 3 secondi. Un contatto di tamper consente se

aperto di bloccare il funzionamento di tutto il sistema. Il circuito è basato sul microcontrollore Microchip PIC16F876, interfacciato con un

ricevitore radio FM per dati, due attuatori per il comando di utilizzatori, un buzzer, un doppio converter TTL/RS232-C bidirezionale e un



relè 1 (quindi a seguito di ciascuna transizione verificata) il PIC genera una stringa di dati che emette serialmente lungo la linea (RB3) facente capo al piedino 24: la stringa contiene le informazioni sul numero identificativo dell'impronta riconosciuta, ovvero sull'ID introdotto nella procedura forzata di passaggio. Per l'esattezza, il formato è il seguente: 1 primo byte di start (header) + 1 secondo byte con il numero dell'unità da cui proviene, 4 byte contenenti le altrettante

OPTICAL READER



Scanner ottico Polaroid
appositamente realizzato per
l'acquisizione di impronte digitali.

Risoluzione: 450 DPI;
Area di scansione: 13 x 16 mm;
Dimensioni: 21 x 31 x 59 mm;
Peso: 28 gr;
Temperatura operativa:
-40°C a +60°C;
Sorgente di luce: rossa;
Alimentazione: DC 5V $\pm 10\%$;
Consumo massimo: 110 mA.

rivelatore di prossimità. Come già citato gli identificativi delle impronte sono di 4 cifre; i dati delle impronte vengono letti, scritti e

cancellati nella flash del modulo fingerprint, nel quale risiedono: non nel micro! Ad ogni operazione che si conclude con l'attivazione del

cifre dell'ID dell'impronta, ed un settimo byte contenente il checksum ricavato dai primi sei. Sul secondo byte va aperta una parente-

si: è prevista la possibilità di discriminare fino a 4 unità di identificazione, per potere, con un solo computer, gestire altrettanti punti d'accesso; nel caso si vogliono installare più di un'unità base, è chiaro che i messaggi debbano essere distinti in base alla provenienza, ed è per questo che la stringa trasmessa contiene proprio il numero dell'unità.

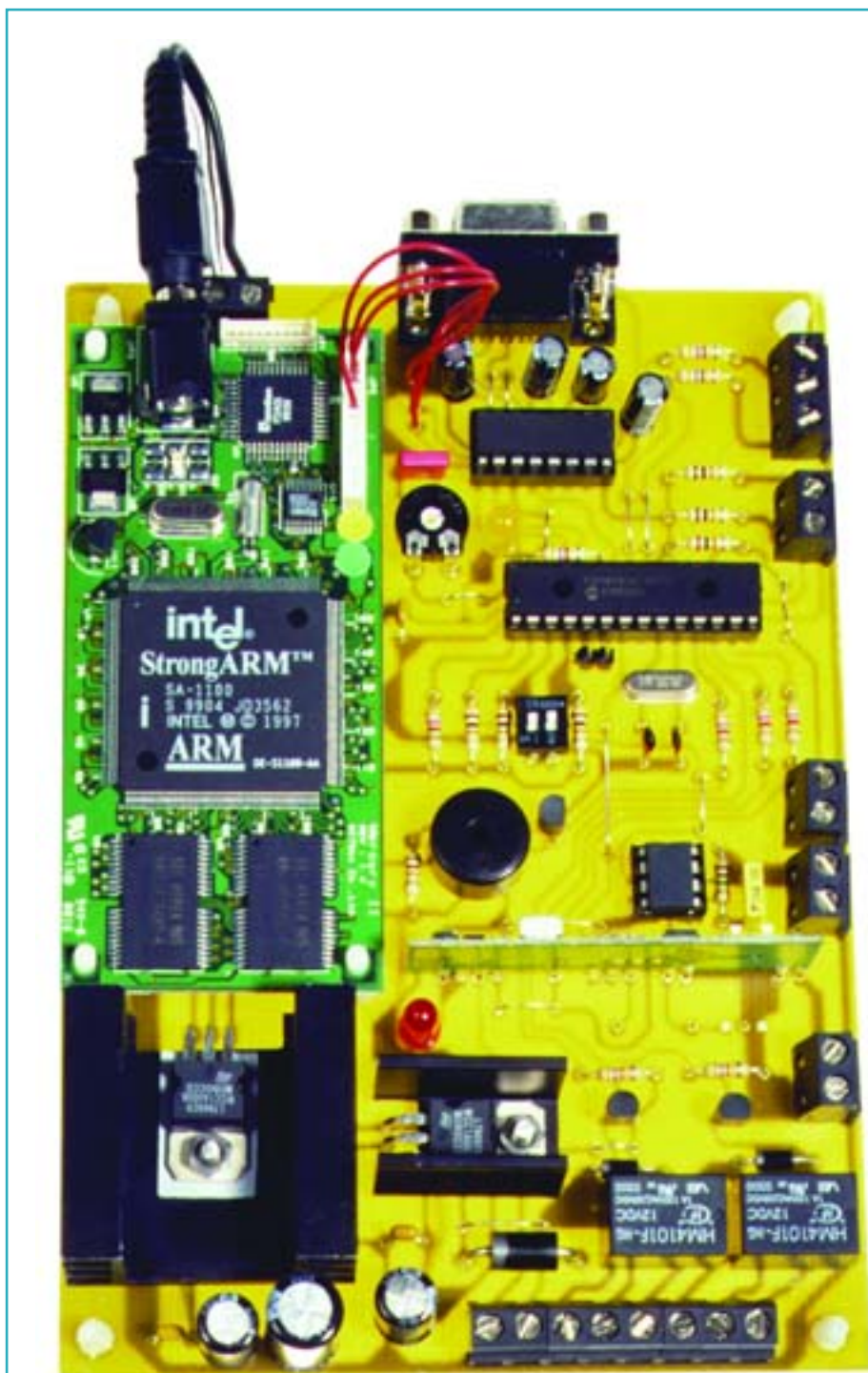
PROCESSING BOARD



Unità di elaborazione delle impronte digitali. L'algoritmo di confronto è affidato ad una CPU RISC a 32 bit (Intel StrongARM) mentre la memorizzazione delle impronte avviene tramite due memorie Flash V2540.

Tempo di verifica: < 1 sec;
Capacità: 640 impronte;
Dimensioni: 43 x 93 x 1,6 mm;
Temperatura operativa:
-40°C a +60°C;
Alimentazione: DC 5V $\pm 10\%$;
Consumo massimo: 330 mA;
Test vibrazioni: RMS 3,2G.

Tale numero viene impostato con il dip-switch DS1 (CODE); si possono selezionare un massimo di 4 combinazioni, appunto tanti quanti



E' importante montare prima tutti i componenti (modulo escluso) della scheda base quindi alimentarla e verificare con un tester le tensioni di alimentazione. Quindi, inserire gli integrati nei rispettivi zoccoli rispettando la polarità e connettere un plug maschio ai punti + e - Vaux controllando con un tester che il +5V sia al centro del plug e la massa a lato. Infine, montare il modulo ed alimentarlo.

possono essere i codici distintivi inviabili con le altre informazioni. Torniamo al nostro circuito e vediamo che l'interfaccia seriale RS232-

C è sdoppiata: è tutta contenuta in un integrato MAX232, che implementa due driver e due receiver (la sezione di conversione TTL /

PIANO DI MONTAGGIO

COMPONENTI

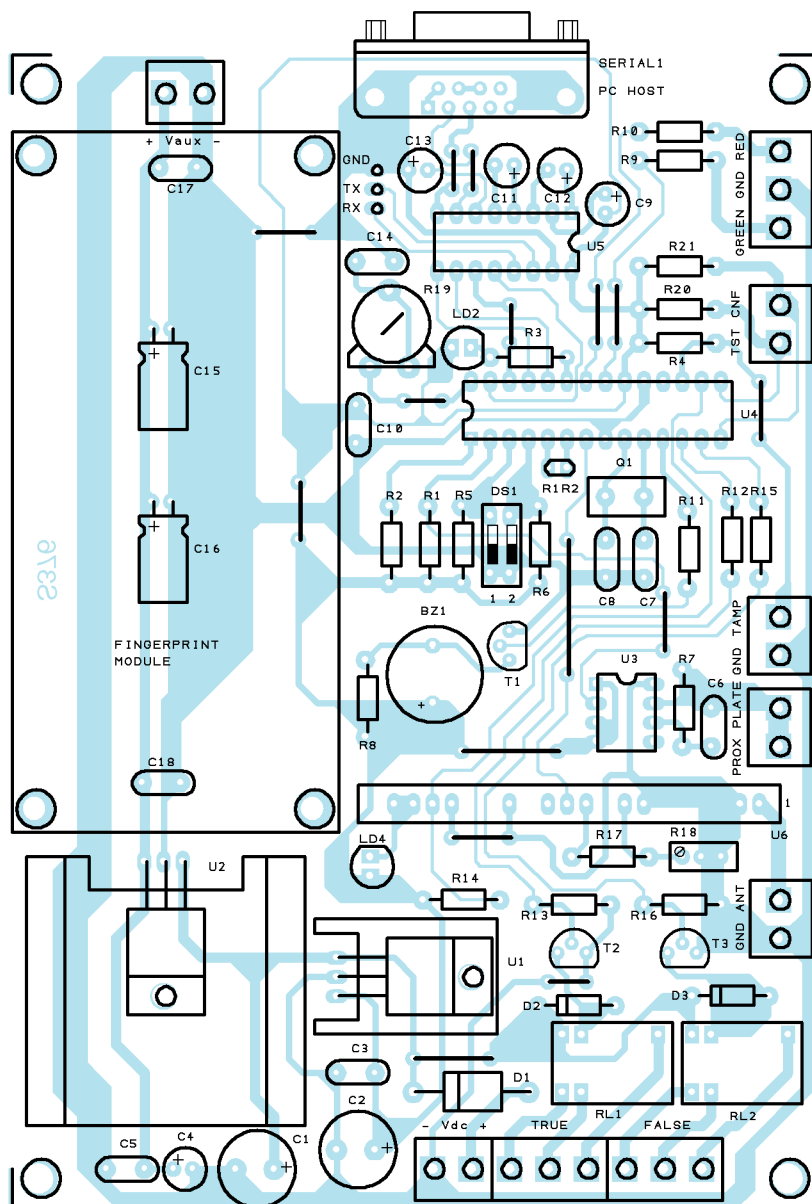
R1: 10 KOhm
R2: 4,7 KOhm
R3: 470 Ohm
R4-R6: 10 KOhm
R7: 1 MOhm
R8: 10 KOhm
R9-R10: 470 Ohm
R11-R12: 4,7 KOhm
R13: 47 KOhm
R14: 10 KOhm
R15: 4,7 KOhm
R16: 47 KOhm
R17: 10 KOhm
R18: 10 KOhm trimmer mult.
R19: 4,7 KOhm trimmer
R20-R21: 10 KOhm
C1: 470 µF 35VL elettrolitico
C2: 220 µF 25VL elettrolitico
C3: 100 nF multistrato
C4: 220 µF 25VL elettrolitico
C5: 100 nF multistrato
C6: 10 nF poliestere
C7-C8: 22 pF ceramico
C9: 10 µF 63VL elettrolitico
C10: 100 nF multistrato
C11-C13: 10 µF 63VL elettrolitico
C14: 100 nF poliestere
C15-C16: 100 µF 25VL el.
C17-C18: 100 nF multistrato
U1-U2: 7805 regolatore
U3: QT110
U4: PIC16F876 programmato (MF376)
U5: MAX232
U6: RXDFM modulo SMD AUREL
D1: 1N5408
D2-D3: 1N4007
T1-T2: BC547
T3: BC547
LD1: LED verde
LD2: LED giallo
LD3-LD4: LED rosso
Q1: quarzo 20 MHz
BZ1: buzzer senza el.
RL1-RL2: relè min 12V 1SC da c.s.
DS1: dip-switch 2 poli

Varie:

- FINGERPRINT MODULE
 - zoccolo 4 + 4;
 - zoccolo 8 + 8;
 - zoccolo 14 + 14;
 - morsettiere 2 poli (6 pz.);

- morsettiere 3 poli (3 pz.);
 - connettore DB9 femmina;
 - dissipatore ML26;
 - dissipatore ML33;
 - isolante siliconico TO220 (2 pz.);
 - vite 3MA x 15 (2 pz.);
 - dado 3MA (2 pz.);

- distanziali nylon 8mm (4 pz.);
 - dadi nylon (4 pz.);
 - distanziali adesivi 10mm (4 pz.);
 - strip 2 poli;
 - spezzone filo per antenna 17cm;
 - stampato cod. S376.



RS232-C è alimentata mediante le tensioni ricavate dai convertitori DC/DC interni con l'ausilio dei condensatori C9, C11, C12, C13)

usati una coppia per il dialogo tra il microcontrollore ed il computer, l'altra per la gestione del sensore di impronte. E' interessante notare che

la sezione TX/RX destinata al PC viene usata in modo bidirezionale solamente in modalità CONFIG, nell'uso normale è previsto solo

RIEPILOGO DEL FUNZIONAMENTO

PRIMA ACCENSIONE

Il buzzer emette un beep per tre secondi, contemporaneamente si accendono i led rosso, verde e giallo, viene attivata una scansione. Se l'ingresso Tamper è aperto il sistema risulta bloccato e il led rosso acceso; se l'ingresso Tamper è chiuso il sistema è operativo e i led rosso e verde sono spenti.

NORMALE FUNZIONAMENTO

Avvicinando il dito al rivelatore di prossimità viene attivata una scansione.

Se l'impronta coincide con una disponibile in memoria, il sistema emette un beep, viene acceso il led verde e attivato il relè TRUE per un tempo variabile tra 1 e 10 secondi in funzione del trimmer R19, viene inviata una stringa seriale contenente l'ID dell'impronta.

Se l'impronta non è disponibile in memoria, il sistema non emette alcun segnale acustico, viene acceso il led rosso e attivato il relè FALSE per 3 secondi, viene inviata una stringa seriale con ID uguale a 9999.

MEMORIZZAZIONE DI UN'IMPRONTA

Attivare il telecomando a tastiera premendo Enter per 3 secondi, viene emesso un beep lungo.

Premere Shift seguito da F1, dall'ID che si vuole assegnare all'impronta (da 0001 a 0640) e digitare Enter.

L'unità base accende il led verde.

Viene emesso un beep e parte la prima scansione: appoggiare il dito fino a quando non udiamo un beep, quindi rimuovere il dito.

Dopo circa 3 secondi viene emesso un beep e parte la seconda scansione: appoggiare il dito fino a quando non udiamo un beep, quindi rimuovere il dito.

l'invio di stringhe di informazioni verso il PC.

IL SENSORE DI IMPRONTE

Prima di andare a definire il resto dell'unità centrale, soffermiamoci

qualche istante sul sensore usato per rilevare le impronte digitali: si tratta di un prodotto di elevata affidabilità che sfrutta la tecnica ottica e dispone di un piccolo scanner a led capace di analizzare e far campionare al resto dell'hardware immagini notevolmente precise.

L'algoritmo compensa le varie imprecisioni dove con questo termine intendiamo l'appoggiare il dito in una posizione diversa da quella della scansione durante la quale è avvenuta la memorizzazione dell'impronta: un caso decisamente reale, perché difficilmente



LA SEZIONE RADIO

La parte di radiofrequenza dell'unità base è tutta contenuta in un ricevitore ibrido Aurel realizzato appositamente per ricevere portanti a 433,92 MHz modulate in frequenza da segnali digitali; il componente è molto affidabile e permette di ricavare

A questo punto, se la memorizzazione è andata a buon fine viene emesso un beep e il led verde lampeggia più volte; se la memorizzazione è fallita non viene emesso alcun segnale acustico e si accende il led rosso per 10 secondi.

RIMOZIONE DI UN'IMPRONTA

Attivare il telecomando a tastiera premendo Enter per 3 secondi, viene emesso un beep lungo.

Premere Shift seguito da F2, dall'ID dell'impronta che si vuole rimuovere e digitare Enter.

L'unità base accende il led rosso.

Se la rimozione ha esito positivo il led rosso viene fatto lampeggiare e viene emesso un beep.

Se la rimozione fallisce il led rosso viene spento.

PASSAGGIO COMANDATO

Attivare il telecomando a tastiera premendo Enter per 3 secondi, viene emesso un beep lungo.

Premere Shift seguito da F3, dall'ID dell'impronta che deve attivare il passaggio e digitare Enter. L'unità base emette un beep, viene acceso il led verde e attivato il relè TRUE per un tempo variabile tra 1 e 10 secondi in funzione del trimmer R19, viene inviata una stringa seriale contenente l'ID dell'impronta.

una persona appoggia il dito sempre nella stessa posizione, anzi. Va inoltre considerato che le ridotte dimensioni della finestrella dello scanner non permettono di contenere l'intera impronta, ma solo una parte di essa. Dunque, quando deve confrontare l'immagine acquisita al

momento con una preventivamente campionata e memorizzata, il programma di gestione utilizza la corrispondenza di un certo numero di punti. Il sistema ottico Polaroid permette anche di ignorare gli effetti di una modica quantità di sporco dovuto alle linee di grasso dei pol-

impulsi demodulati netti e puliti, praticamente privi di disturbi. È siglato RX-DFM-3V3 e funziona a 3,3 volt. E' in grado di ricevere segnali ad onda quadra di frequenza pari a ben 10 KHz, e comunicare alla rispettabile velocità di 19200 bit/s. Questo ricevitore è molto sensibile (-100 dBm) e selettivo, grazie alla circuitazione supereterodina che consente altresì ridottissime emissioni spurie dall'antenna, tanto da essere omo-

logabile secondo la norma CE ETS 300 220. L'ingresso RF è al piedino 1, mentre i dati si prelevano dal 18, che è l'uscita del demodulatore FM/squadratore. L'ibrido dispone di un efficace squelch, che permette di bloccare la demodulazione se il livello del segnale captato non supera una certa soglia, impostabile mediante il trimmer (R18) che nello schema elettrico appare collegato tra il piedino 8 e la massa.



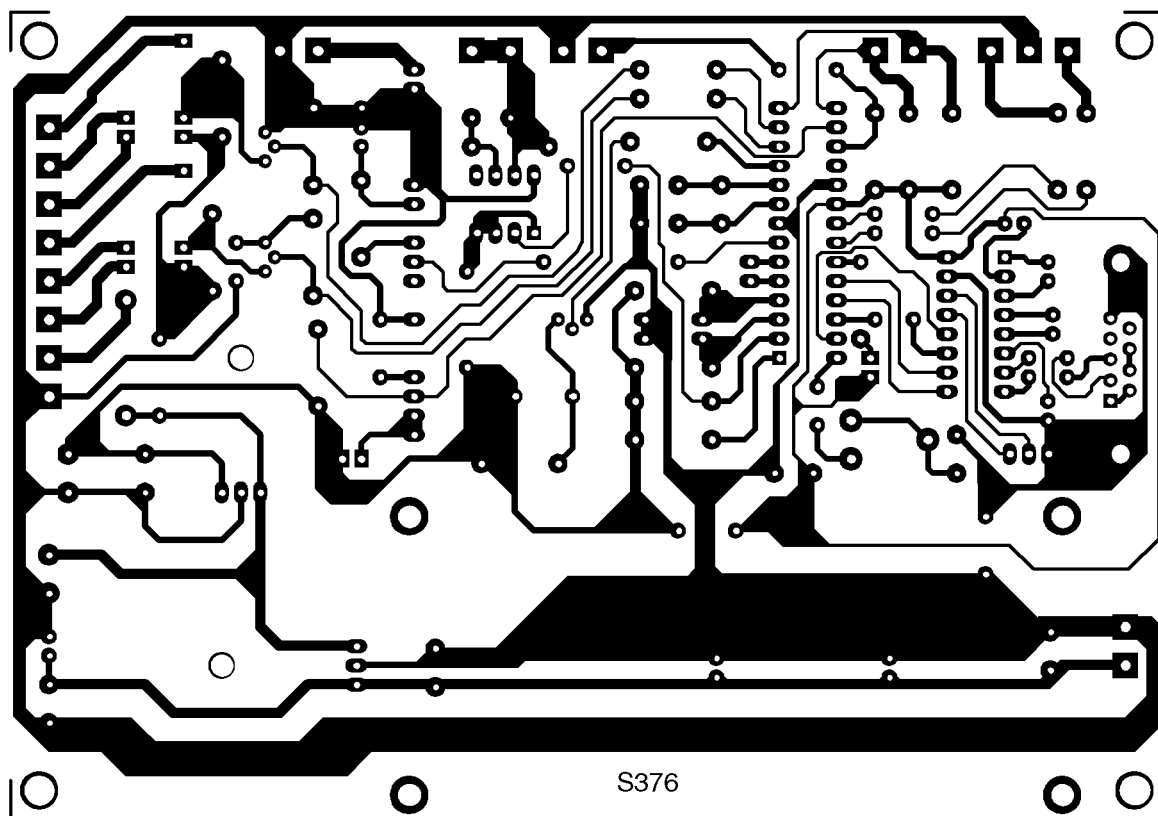
Il modulo fingerprint è collegato all'unità base tramite tre fili:

JP2/14 al pin TX
JP2/13 al pin RX
JP2/10 al pin GND

pastrelli lasciate sul vetro dello scanner da una precedente lettura. In queste pagine sono riportate le caratteristiche principali sia del lettore ottico che del modulo fingerprint.

REALIZZAZIONE PRATICA

Giunti a questo punto, possiamo vedere qualche nota costruttiva utile a realizzare correttamente l'unità centrale. Valgono ovviamente le solite regole di montaggio cioè montare i componenti in ordine di altezza, rispettando verso di orientamento e polarità dei semiconduttori e dei condensatori elettrolitici, eccetera. Allo scopo vi sarà d'aiuto il disegno di montaggio illustrato in queste pagine. Quanto al modulo ibrido RF, si innesta nello stampato solamente nel verso giusto; lo stes-



traccia rame in dimensioni reali

so dicasi per i relè. Per agevolare le connessioni di alimentazione, degli scambi dei relè, e quelle con il sen-

ad un connettore DB-9 maschio, così da sfruttare un cavo di prolunga seriale, ovvero uno di quelli per

nelle immediate vicinanze del punto di contatto, perché il suo scopo è rilevare quando la persona

IL RIVELATORE DI PROSSIMITÀ'



Per riconoscere la presenza di un dito sul vetro dello scanner abbiamo munito il circuito di un innovativo rivelatore di prossimità basato sull'integrato QT110 della Quantum, che ben conosciamo per averne pubblicato la demoboard nel fascicolo n. 58. Si tratta di un chip contenente un'interfaccia a trasferimento di carica elettrica, e di un discriminatore capace di verificare quando la stessa carica viene prelevata. Lo stadio d'ingresso funziona in modo bidirezionale, ed inizialmente applica un potenziale all'elettrodo connesso al piedino 7, quindi, assestata la parte ricevente, attende che la carica elettrica depositata sull'elettrodo stesso venga prelevata: ovviamente ciò

può avvenire solamente se un mezzo chiude, direttamente o tramite un dielettrico, il piedino 7 verso terra. Il vantaggio rappresentato nell'utilizzo del QT110 sta nel fatto che il sistema si ricalibra automaticamente in funzione di ciò che colleghiamo al morsetto PROX PLATE della nostra scheda: pedana, piastra metallica, filo elettrico, ecc.

sore, conviene montare delle morsettiere a passo 5 mm, per circuito stampato. Quanto al cablaggio per l'interfaccia seriale con il computer, il nostro consiglio è di ricorrere

i modem seriali. Particolare importanza riveste l'assemblaggio del sensore e del rivelatore di prossimità: per l'esattezza, l'elettrodo di quest'ultimo deve essere posto

da identificare avvicina il proprio dito allo scanner. Dunque, l'elettrodo può essere composto da un semplice conduttore, ma anche da una placchetta di rame o ferro, sagoma-

Il nostro sistema di controllo accessi biometrico è progettato per funzionare in modalità stand-alone ovvero senza essere collegato ad un Personal Computer. Quest'ultimo diventa necessario in due casi e cioè quando si desidera avere un login degli accessi e qualora si vogliono variare i parametri di acquisizione del reader biometrico. A proposito di quest'ultima caratteristica occorre precisare che la configurazione iniziale è già settata dalla fabbrica per ottenere il massimo delle prestazioni e per soddisfare tutte le



*applicazioni. In ogni caso, tale configurazione può essere modificata installando e avviando su un PC IBM compatibile con una qualsiasi versione di Windows il programma FDA01 Config, connettendo il PC alla nostra scheda e chiudendo verso massa l'ingresso Config della stessa (morsetto CNF): il led giallo si deve accendere. In figura la videata del Fingerprint Configuration dove è possibile personalizzare i parametri della scansione, ovvero contrasto, luminosità, ecc. In particolare, **Gain** sta per guadagno, e più è alto il numero settato, maggiore è la definizione, il contrasto dell'immagine; **Brightness** è la luminosità, mentre **Security Level** è l'accuratezza, ovvero la tolleranza nella verifica*

ti ad anello e collocati intorno alla finestrella del sensore d'impronta; per evitare il contatto diretto si può

caso si debba realizzare una pedana per rilevare l'avvicinamento del soggetto da identificare; tuttavia in

lettura (dopo aver avvertito la nota acustica) dunque riavvicinarsi. In ogni caso, è determinante che l'e-

PER IL MATERIALE

Il telecomando a tastiera (cod. FT377K) è disponibile in scatola di montaggio al prezzo di 165.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, il microcontrollore già programmato, il modulo Aurel trasmettente, il contenitore plastico, la tastiera a membrana, la batteria ricaricabile a 9 volt, l'alimentatore da rete 220 volt. L'unità base del controllo accessi biometrico (cod. FT376M) è disponibile in scatola di montaggio premontata al prezzo di 1.570.000 lire. La confezione comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, il microcontrollore già programmato, il ricevitore radio, il modulo fingerprint FDA01 da 640 impronte, lo scanner ottico, il cavo di collegamento al PC, il software di configurazione. Tutti i prezzi sono comprensivi di IVA. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.

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

prevedere una sottile pellicola di plastica che però non deve, ovviamente, coprire lo scanner stesso. In alternativa, l'elettrodo può essere una piastra metallica estesa, nel

questo caso occorre avvertire le persone che, nelle manovre in cui è richiesto (la memorizzazione dell'impronta) devono allontanarsi dalla pedana stessa dopo la prima

lettrodo sensore sia isolato da terra, mediante legno, vetro, plastica, sughero, gomma, eccetera. Diversamente, il funzionamento verrà ostacolato o comunque la sen-

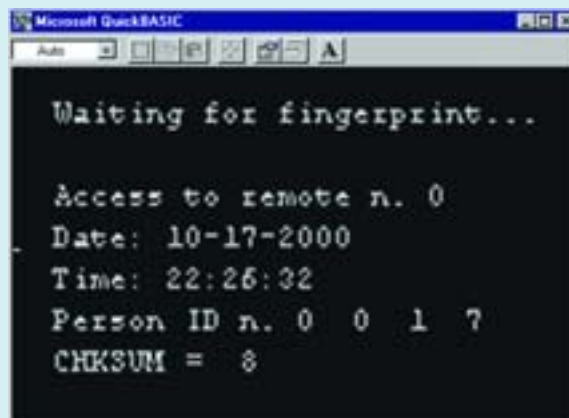
```
REM File MF376.BAS   Date: 26 Marzo 2001
REM Demo Version for Biometric Reader
REM (C) 2001 Futura Elettronica
```

```
OPEN "COM1: 9600,N,8,1,ASC,CS0,DS0" FOR RANDOM AS #1
```

```
REM Formato dati -> Header, #Remoto, ID1, ID2, ID3, ID4, CHKCSK <-
```

```
LABEL1:
C$ = INPUT$(1, #1)
IF ASC(C$) <> 170 THEN
    GOTO LABEL1
END IF
CLS
LOCATE 6, 15: PRINT "Waiting for fingerprint..."
R$ = INPUT$(1, #1)
LOCATE 8, 15: PRINT "Access to remote n."; ASC(R$)
LOCATE 9, 15: PRINT "Date: "; DATE$
LOCATE 10, 15: PRINT "Time: "; TIME$
A$ = INPUT$(1, #1)
B$ = INPUT$(1, #1)
C$ = INPUT$(1, #1)
D$ = INPUT$(1, #1)
LOCATE 11, 15: PRINT "Person ID n."; ASC(A$); ASC(B$); ASC(C$); ASC(D$)
C$ = INPUT$(1, #1)
LOCATE 12, 15: PRINT "CHKSUM = "; ASC(C$)
GOTO LABEL1

CLOSE #1
END
```



Al termine di una operazione di verifica, l'unità base invia una stringa contenente l'ID dell'impronta e il numero assegnato all'unità tramite il dip-switch DS1. La stringa è composta da 7 byte che sono rispettivamente: header (coincide con il numero 170); numero unità; ID1; ID2; ID3; ID4; checksum. Il programma in Basic riportato in questo box consente di visualizzare sul monitor del PC questi parametri.

sibilità sarà decisamente ridotta. Resta inteso che l'elettrodo va collegato al punto PROX PLATE del circuito stampato mediante uno spezzone di filo in rame con guaina, cioè isolato.

PRIMA DI INIZIARE

Completato il cablaggio, alimentata l'unità (occorre un alimentatore capace di erogare 12 volt ed una corrente continua di almeno 600 milliampère, perché 330+110 li assorbono rispettivamente la scheda dell'FDA01A e lo scanner a led) si può effettuare un debug iniziale

della scheda ricorrendo ad un personal computer: ciò si può fare collegando l'unità al computer, chiudendo

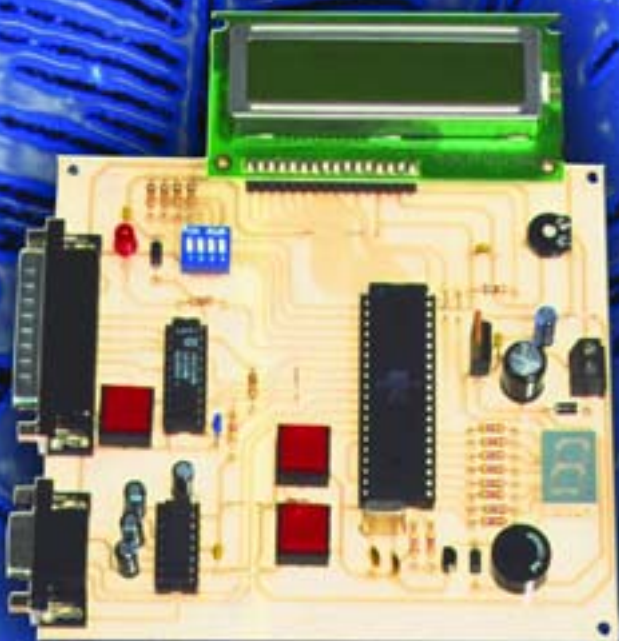


dendo l'ingresso CONFIG verso massa e quindi avviando a PC il relativo programma. Per prima cosa scegliete la seriale in uso, impostandone altresì la velocità di comunicazione che deve essere di 9600 baud.

Approvata o modificata l'impostazione, si conferma e si accede alla schermata principale, che riporta i comandi per il normale utilizzo e il menù di configurazione meglio descritto nel box riportato in queste pagine.

Il software è comunque molto intuitivo da utilizzare e comprende un help che spiega chiaramente i vari comandi.

AVR Flash Microcontrollers

**ATMEL**

CORSO DI PROGRAMMAZIONE MICROCONTROLLORI -- ATMEL AVR --

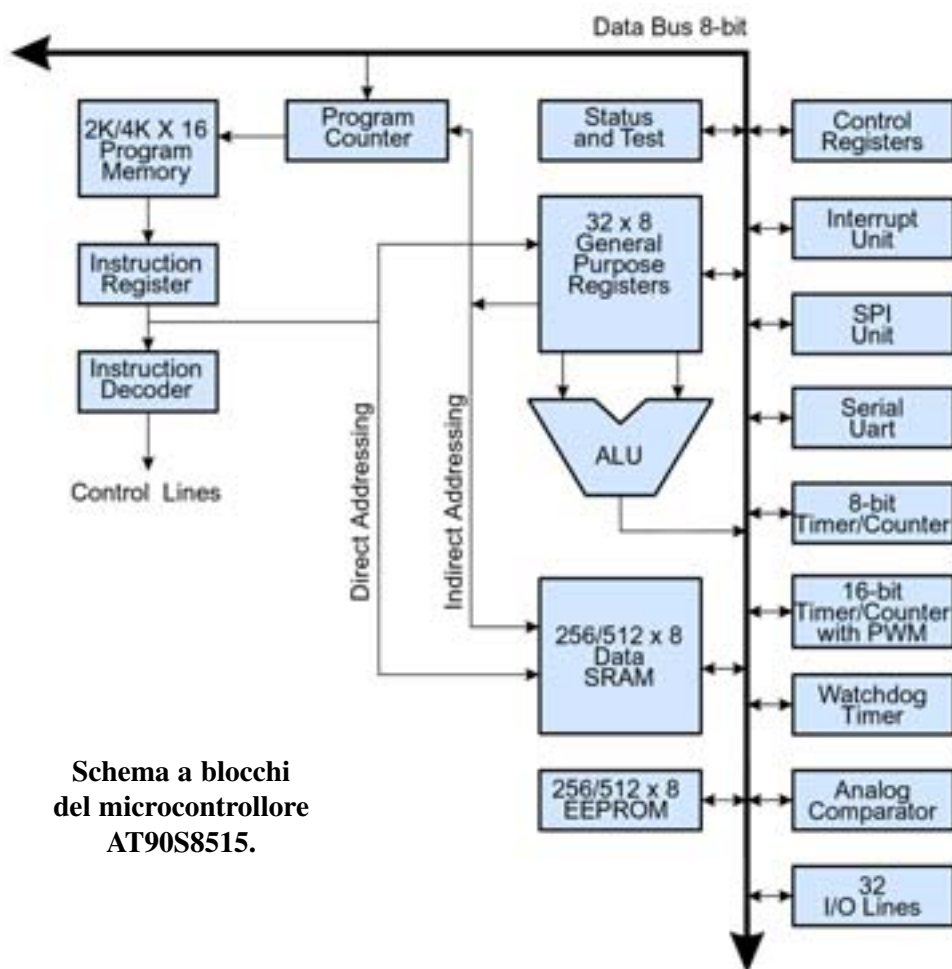
Lo scopo di questo Corso è quello di presentare i microcontrollori Flash della famiglia ATMEL AVR. Utilizzando una semplice demoboard completa di programmatore in-circuit impareremo ad utilizzare periferiche come display a 7 segmenti, pulsanti, linee seriali, buzzer e display LCD.

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

Seconda puntata.

a cura di Matteo Destro

Nella prima puntata abbiamo elencato a grandi linee le prestazioni e le risorse dei dispositivi che compongono la famiglia **Atmel AVR 8 bit**; decidendo poi di soffermare la nostra attenzione sull'**AT90S8515**. Questo microcontrollore dispone di una grande quantità di memoria programma: ben 8 Kbyte di Memoria Flash. Oltre alla memoria programma ritroviamo i 32 registri per uso generale che vanno dall'indirizzo di memoria \$0000 a \$001F, i 64 registri di I/O che vanno dall'indirizzo \$0020 a \$005F, la memoria SRAM interna (512 Byte) che va dall'indirizzo \$0060 all'indirizzo \$025F e, infine, abbiamo spazio per indirizzare una



Schema a blocchi
del microcontrollore
AT90S8515.

memoria SRAM esterna per un totale di 64 Kbyte (indirizzi da \$0260 a \$FFFF).

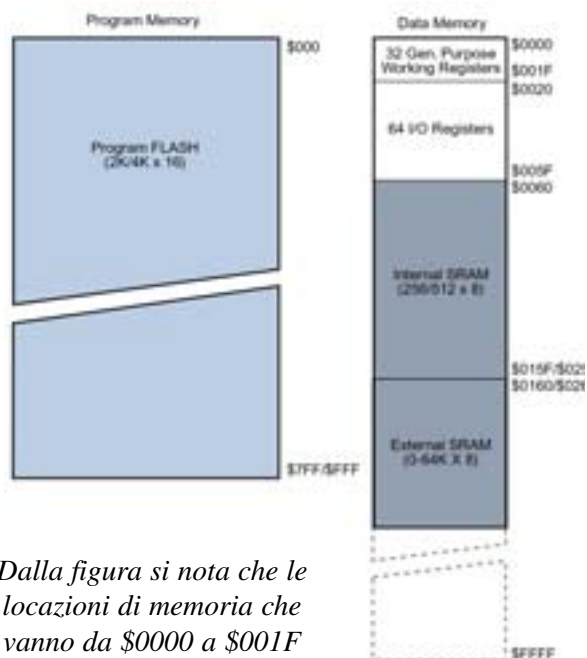
Nel box riportato in questa pagina è illustrato lo schema a blocchi interno dell'AT90S8515. Al centro dello schema troviamo l'unità logico aritmetica l'ALU (**A**ritmetic **L**ogic **U**nit) che unitamente al blocco dei registri forma il "core" del micro. Il core mediante un Data Bus ad 8 bit comunica con tutte le risorse implementate: innanzitutto con i registri di controllo che, visti apparentemente come una particolare area di memoria, formano in realtà delle interfacce tra il programma e le periferiche implementate.

Proseguendo nell'analisi troviamo la Interrupt Unit ovvero un dispositivo che provvede a gestire ed a smistare le varie comunicazioni di interruzione che le periferiche possono inviare alla CPU.

CONCETTO DI INTERRUPT

Vedremo in seguito che la CPU altro non fa che leggere ed eseguire in sequenza, rigorosamente una dopo l'altra, le istruzioni contenute nella

memoria programma. Con una descrizione elementare possiamo dire che la CPU legge l'**opcode** della prima istruzione in memoria, lo interpreta trasformandolo in un comando e lo esegue; quindi ripete lo stesso processo sull'opcode disponibile nel byte successivo di memoria programma e così via. In realtà questa sequenzialità è affidata al **Program Counter** che per definizione contiene l'indirizzo del byte di memoria programma che contiene l'opcode della prossima istruzione che la CPU deve processare. Una macchina a stati così congegnata non consente però di gestire eventi in tempo reale e, per questo motivo, sono stati "inventati" gli **interrupt**. In pratica le periferiche interne sulla base di particolari eventi interni od esterni possono generare un'interruzione al normale ciclo di programma. Nella pratica ciò consiste nel forzare nel Program Counter l'indirizzo di una zona di memoria definita (**vettore di interrupt**). Quindi ad esempio, abilitando l'interrupt della periferica UART, otterremo che in corrispondenza con il termine della ricezione dei dati il micro andrà ad eseguire l'istruzione contenuta nella locazione \$009 (vetto-



Dalla figura si nota che le locazioni di memoria che vanno da \$0000 a \$001F individuano i registri di uso generale; mentre le locazioni da \$0020 a \$005F contengono i registri di I/O. Dalla locazione \$0060 fino a \$025F troviamo la SRAM interna al microcontrollore, mentre dall'indirizzo \$0260 fino a \$FFFF abbiamo dello spazio indirizzabile per connettere al micro della memoria SRAM esterna.

	7	0	Addr.	
General Purpose Working Registers	R0		\$00	
	R1		\$01	
	R2		\$02	
	...			
	R13		\$0D	
	R14		\$0E	
	R15		\$0F	
	R16		\$10	
	R17		\$11	
	...			
	R26		\$1A	X-register low byte
	R27		\$1B	X-register high byte
	R28		\$1C	Y-register low byte
	R29		\$1D	Y-register high byte
	R30		\$1E	Z-register low byte
	R31		\$1F	Z-register high byte

Ad ogni registro è assegnato un indirizzo univoco, in questo modo si è mappata la memoria dall'indirizzo \$00 all'indirizzo \$1F individuando 32 locazioni da usare come spazio dati. I registri che vanno dalla locazione \$1A alla locazione \$1F possono essere combinati due a due per ottenere registri a 16 bit, indicati con i nomi di registri X, Y, Z.

re di interrupt della ricezione UART). Qui possiamo inserire una serie di istruzioni dedicate a questo evento: ad esempio, possiamo leggere il valore che l'UART ha ricevuto e scriverlo in una variabile; queste operazioni vengono svolte da una subroutine che prende il nome di **routine di risposta all'interrupt**. La routine terminerà con una istruzione che farà l'operazione opposta rispetto all'interrupt cioè forzerà nel Program Counter l'istruzione successiva all'ultima eseguita prima dell'interrupt. L'AT90S8515 dispone di 13 vettori di interrupt. Torniamo ora allo schema a blocchi interno e vediamo che le altre periferiche disponibili sono la SPI Unit, interfaccia seriale sincrona a 3 fili in grado di operare in modalità Master o Slave; la Serial UART (Universal Asynchronous Receiver and Transmitter); un 8 bit Timer / Counter e un 16 bit Timer / Counter; un Watchdog Timer; un comparatore analogico e 32 linee di ingresso / uscita con le quali il dispositivo scambia dati a livello TTL con il mondo esterno. Per comunicare con le varie periferiche sopra elencate sono disponibili una serie di **registri** definiti

secondo la tabella pubblicata a pagina 77 che prendono il nome di **I/O register**; in questa tabella troviamo elencato l'indirizzo di memoria in cui sono resi disponibili e la sigla mnemonica che li identifica.

MAPPA DI MEMORIA

Come ogni microcontrollore anche l'AT90S8515 dispone internamente di due specifiche aree di memoria: la **Program Memory** e la **Data Memory**.

La Program Memory, memoria programma, contiene il programma ovvero l'opcode delle istruzioni che la CPU dovrà eseguire una dopo l'altra quando il micro viene alimentato. La memoria programma è di tipo **FLASH** e può essere scritta e cancellata per ben 1000 volte. La sua capacità è di 4K x 16 locazioni il cui indirizzo va da \$000 a \$FFF.

La Data Memory può essere scomposta in due parti significative: una contenente i dati e una destinata ai registri. Vedremo che lo svolgimento di un programma richiede l'utilizzo oltre che di costanti

anche di **variabili**. Con quest'ultimo termine indichiamo tutti i parametri numerici che possono variare durante l'esecuzione di un programma. Il nostro micro dispone di **512 locazioni** interne di memoria in cui è possibile memorizzare delle variabili; tali locazioni sono contraddistinte da precisi indirizzi e vanno da \$0060 a \$025F. Osservando la mappa di memoria dati notiamo le locazioni da \$0260 a \$FFFF sono indicati come External RAM; ciò significa che la struttura hardware e le risorse software (capacità di indirizzamento) dell'AT90S8515 consentono di collegare esternamente una memoria SRAM da 64 Kbyte (massimi).

Le locazioni da \$0000 a \$005F contengono invece i registri che come abbiamo visto prima sono delle locazioni utilizzate per comunicare con le periferiche o utili al lavoro della ALU.

In particolare i registri il cui indirizzo va da \$0000 a \$0001F vengono denominati **General Purpose Working Register**: sono i **registri di lavoro**, quelli da utilizzare per svolgere operazioni matematiche o per "puntare" a determinate locazioni; vedremo meglio tali registri durante l'analisi del set di istruzioni. In ogni caso occorre ricordare che sei dei trentadue registri di uso generale possono essere utilizzati come puntatori a indirizzamento indiretto a 16 bits per lavorare con la memoria. Questi registri a 16 bits sono chiamati **registri X, Y e Z**. Ad ogni registro è assegnato un indirizzo univoco, in questo modo si è mappata la memoria dall'indirizzo \$00 all'indirizzo \$1F individuando 32 locazioni da usare come spazio dati. L'ALU ad alte prestazioni dell'AVR comunica con tutti e 32 i registri di uso generale, ed è in grado, in un unico ciclo di clock, di eseguire operazioni tra due registri.

Le locazioni da \$0060 a \$005F contengono invece i **registri di I/O** (vedi tabella a lato); si tratta di 64 locazioni di memoria attraverso le quali è possibile impartire ordini, ovvero inviare comandi, alle varie periferiche e riceverli. Descriveremo meglio il significato di ogni registro di I/O durante l'analisi della periferica a cui sono destinati. Per ora ci limitiamo a dire che le locazioni di I/O, ovvero la parte di memoria che contiene i registri di I/O, sono accessibili attraverso le istruzioni di **IN** e **OUT** le quali trasferiscono i dati tra i 32 registri di uso generale e lo spazio di I/O.

LA MEMORIA EEPROM

La SRAM interna non è l'unica area disponibile per la memorizzazione dei dati, sono infatti imple-

mentate altre 512 locazioni da 8 bit in cui scrivere e leggere dei dati: si tratta della memoria EEPROM. Questa area di memoria può essere considerata come una RAM con la differenza che i dati inseriti vengono trattenuti anche in assenza di alimentazione.

Per scrivere o leggere dati in EEPROM è però necessario utilizzare tre specifici registri. Questa memoria consente un massimo di 100000 cicli di scrittura / lettura.

IL REGISTRO DI STATO

Questo registro serve per controllare il verificarsi di particolari eventi dovuti all'esecuzione di alcune istruzioni, tipo quelle logiche o matematiche. Ogni Bit di questo registro ha una particolare funzione.

Bit 7 - I - Global Interrupt Enable

Questo bit va settato a valore logico alto (cioè 1) per abilitare l'utilizzo degli interrupt. Questo bit viene posto a zero dall'hardware dopo che c'è stata una richiesta di interrupt, mentre viene settato dall'istruzione RETI al termine di una routine di interrupt.

Bit 6 - T - Bit Copy Storage

Le istruzioni di copia dei bit (**BLD** bit letto e **BST** bit immagazzinato) usano il bit T come sorgente e destinazione nelle operazioni che vengono effettuate sui singoli bit di un registro. Un bit di un registro può essere copiato nel bit T dall'istruzione BST mentre il bit T può essere copiato in un altro registro attraverso l'istruzione BLD.

Bit 5 - H - Half Carry Flag

Questo bit indica che un'operazione aritmetica ha generato un riporto oppure un prestito.

Bit 4 - S - Sign Bit

Il bit S è dato da un **OR esclusivo** tra il flag negativo N e il complemento a due del flag V. Indica il segno del dato dopo avere eseguito un'operazione aritmetica.

Bit 3 - V - Flag di Overflow

In questo bit è contenuto il risultato di overflow ed è in complemento a due. Letteralmente tradotto overflow significa traboccamento, ed è una condizione nella quale un'operazione aritmetica fornisce un risultato di grandezza superiore alla massima che un registro o una locazione di memoria può contenere.

Address Hex	Name	Function
\$5F	SREG	Status Register
\$5E	SPH	Stack Pointer High
\$5D	SPL	Stack Pointer Low
\$5B	GIMSK	General Interrupt Mask register
\$5A	GIFR	General Interrupt Flag Register
\$59	TIMSK	Timer/Counter Interrupt Mask register
\$58	TIFR	Timer/Counter Interrupt Flag register
\$55	MCUCR	MCU general Control Register
\$53	TCCR0	Timer/Counter0 Control Register
\$52	TCNT0	Timer/Counter0 (8-bit)
\$4F	TCCR1A	Timer/Counter1 Control Register A
\$4E	TCCR1B	Timer/Counter1 Control Register B
\$4D	TCNT1H	Timer/Counter1 High Byte
\$4C	TCNT1L	Timer/Counter1 Low Byte
\$4B	OCR1AH	Timer/Counter1 Output Compare Register A High Byte
\$4A	OCR1AL	Timer/Counter1 Output Compare Register A Low Byte
\$49	OCR1BH	Timer/Counter1 Output Compare Register B High Byte
\$48	OCR1BL	Timer/Counter1 Output Compare Register B Low Byte
\$45	ICR1H	T/C 1 Input Capture Register High Byte
\$44	ICR1L	T/C 1 Input Capture Register Low Byte
\$41	WDTCR	Watchdog Timer Control Register
\$3E	EEARH	EEPROM Address Register High Byte (AT90S8515)
\$3E	EEARL	EEPROM Address Register Low Byte
\$3D	EEDR	EEPROM Data Register
\$3C	EECR	EEPROM Control Register
\$3B	PORTA	Data Register, Port A
\$3A	DDRA	Data Direction Register, Port A
\$39	PINA	Input Pins, Port A
\$38	PORTB	Data Register, Port B
\$37	DDRB	Data Direction Register, Port B
\$36	PINB	Input Pins, Port B
\$35	PORTC	Data Register, Port C
\$34	DDRC	Data Direction Register, Port C
\$33	PINC	Input Pins, Port C
\$32	PORTD	Data Register, Port D
\$31	DDRD	Data Direction Register, Port D
\$30	PIND	Input Pins, Port D
\$2F	SPDR	SPI I/O Data Register
\$2E	SPSR	SPI Status Register
\$2D	SPCR	SPI Control Register
\$2C	UDR	UART I/O Data Register
\$2B	USR	UART Status Register
\$2A	UCR	UART Control Register
\$29	UBRR	UART Baud Rate Register
\$28	ACSR	Analog Comparator Control and Status Register

Note: Reserved and unused locations are not shown in the table

Bit 2 – N – Negative Flag

Bit 1 – Z – Zero Flag

Bit 0 – C – Carry Flag

Indicano al termine di un'operazione matematica o

logica rispettivamente se il risultato è negativo, se il risultato è pari a zero, se l'operazione ha dato luogo oltre che al risultato anche ad un riporto. Lo Status Register non viene automaticamente salvato quando si richiama una routine di interrupt.

VENDO Expander - Sequencer Yamaha QY20 ottimo stato, con tutti i manuali, e con accumulatore interno nuovo, ottimo per chitarristi e a chi vuole creare i propri accompagnamenti anche in auto! Lire 400.000. Marco Bertoli (Telefono 0481/776498 e-mail: marko.b@iol.it).

VENDO Expander - Sequencer Yamaha QY20 ottimo stato, con tutti i manuali, e con accumulatore interno nuovo, ottimo per chitarristi e a chi vuole creare i propri accompagnamenti anche in auto! Lire 400.000. Marco Bertoli (Telefono 0481/776498 e-mail: marko.b@iol.it).

VENDO materiale vario elettronica (valvole, diodi, oscilloscopio, etc.); utensili elettrici (trapano, sega, etc.); ingranditore; fotocamere; cineprese 16 e 8mm; cineproiettori 8 e super 8; riviste varie (elettronica, fotografia, hobby). Gaetano (Tel. 095/7791825).

Vendo riviste di Elettronica 2000 numeri 146, 152, 153, 172, 178, 182, 183, 184, 196; Fare elettronica numeri 147 e 149; Elettronica pratica numeri SET 94 e APR 96; Radiokit elettronica numero FEB 99. Un totale di 14 riviste vendo in blocco a L. 30.000. Telefono 0347/5092914 - Silvano.

Vendo portatile acer estensa 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@tiscali-net.it).

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 Sonda di ricerca maggiorata, diametro 10,5" (27 cm) per metal detector Fisher CZ-5 e 6. Nuova e perfettamente funzionante a lire 150.000 escluse spese di spedizione. Francesco (T e l e f o n o 0339/3629110).

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

CERCO urgentemente il famoso microprocessore INTEL 8080A. Grazie. Riccardo (Telefono 0338/4355681, e-mail: rseseni@tin.it).

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

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 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 (telefonare dalle 12 alle 14 o dalle 20 alle 22 allo 050/531538).

CERCO obiettivi per Nikon (anche russi purchè automatici): 20mm, 90 macro e 70÷210 AF; manuali istruzioni e schemi cineproiettori e cineprese 8 e 16mm; dia-proiettore AF. Gaetano (Telefono 095/7791825).

Vendo valvole nuove o usate(testate con prova valvole), resistori, condensatori, ecc. Richiedere lista completa e gratuita all'indirizzo e-mail. Guido (e-mail: g_rubino@tin.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.

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

G
S
M

S
O
L
U
T
I
O
N
S

APRICANCELLO

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

FT503K Euro 240,00



TELECONTROLLO

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

FT512K Euro 255,00

TELEALLARME A DUE INGRESSI

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

FT518K Euro 215,00



CONTROLLO REMOTO

2 CANALI CON TONI DTMF

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

FT575K Euro 240,00

ASCOLTO AMBIENTALE

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

FT507K Euro 280,00



MICROSPIA TELEFONICA

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

FT556K Euro 245,00

COMMUTATORE TELEFONICO

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

FT565K Euro 255,00



**FUTURA
ELETTRONICA**

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

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

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.