

ANTIFURTO PER LE VACANZE ESTIVE

Avete il timore di trovare la casa svaligiata dai ladri durante le vacanze, ma al tempo stesso non volete spendere troppo nella realizzazione di un impianto completo di allarme? Date un'occhiata a questo circuito: le sue caratteristiche vi stupiranno!

Andrea Sbrana

L'avvicinarsi delle vacanze, per alcune persone non si rivela un beneficio, ma anzi un'ossessione per la paura di tornare a casa e trovarla completamente svaligiata da ignoti ladri.

Molto spesso, paradossalmente, queste persone installano un impianto antifurto, magari anche costoso, solamente dopo che hanno subito un furto.

Così, oltre alla perdita derivata dal furto stesso, viene sommata anche la cifra richiesta dall'installatore.

La redazione di Progetto ha così deciso di venire in soccorso di tutti i suoi lettori che dovranno assentarsi per le vacanze estive (e aggiungiamo anche invernali!) preparando un piccolo circuito dalle prestazioni paragonabili a centrali antifurto che costano oltre il mezzo milione di lire.

Nel realizzare tale circuito ci siamo chiesti quali fossero le caratteristiche fondamentali di un buon impianto di allarme e le abbiamo così riassunte: chiave di inserzione facilmente realizzabile da chiunque senza dover ricorrere a strani connettori, ingressi istantanei, rapidi e 24 ore (continuo), memoria dell'avvenuto allarme, tempi di funzionamento regolabili facilmente per mezzo di trimmer, pochissimi componenti attivi, per evitare al massimo rotture impreviste.

Abbiamo allora approntato un circuito che rispecchia queste caratteristiche, e in più ne aggiunge altre di non minore importanza.

A circuito completato, ci siamo resi conto di avere tra le mani una vera e propria centralina d'allarme realizzata con componenti di facile reperibilità.

La nostra proposta

La centralina che tra poco andremo a visionare è completa di chiave di attivazione di tipo resistivo, molto economico, ma tuttavia ancora di impossibile aper-

tura da parte di ladri improvvisati. La taratura di questa chiave, al contrario di tutti gli altri modelli presentati fino a oggi, avviene per mezzo di un solo trimmer e non di due (uno per resistenza).

Questo è reso possibile con l'aiuto di un convertitore analogico/digitale inserito nel microcontroller impiegato.

La sezione degli ingressi prevede un ingresso di tipo 24 ore (o tamper) che è sempre attivo, anche ad antifurto disinserito.

Vedremo, però, che se l'antifurto è inserito, questo ingresso provoca un allarme di tipo comune, mentre se l'antifurto non è inserito, si ha soltanto l'attivazione del risonatore piezoelettrico e l'intermittenza del Led di stato. Un secondo ingresso è del tipo normalmente



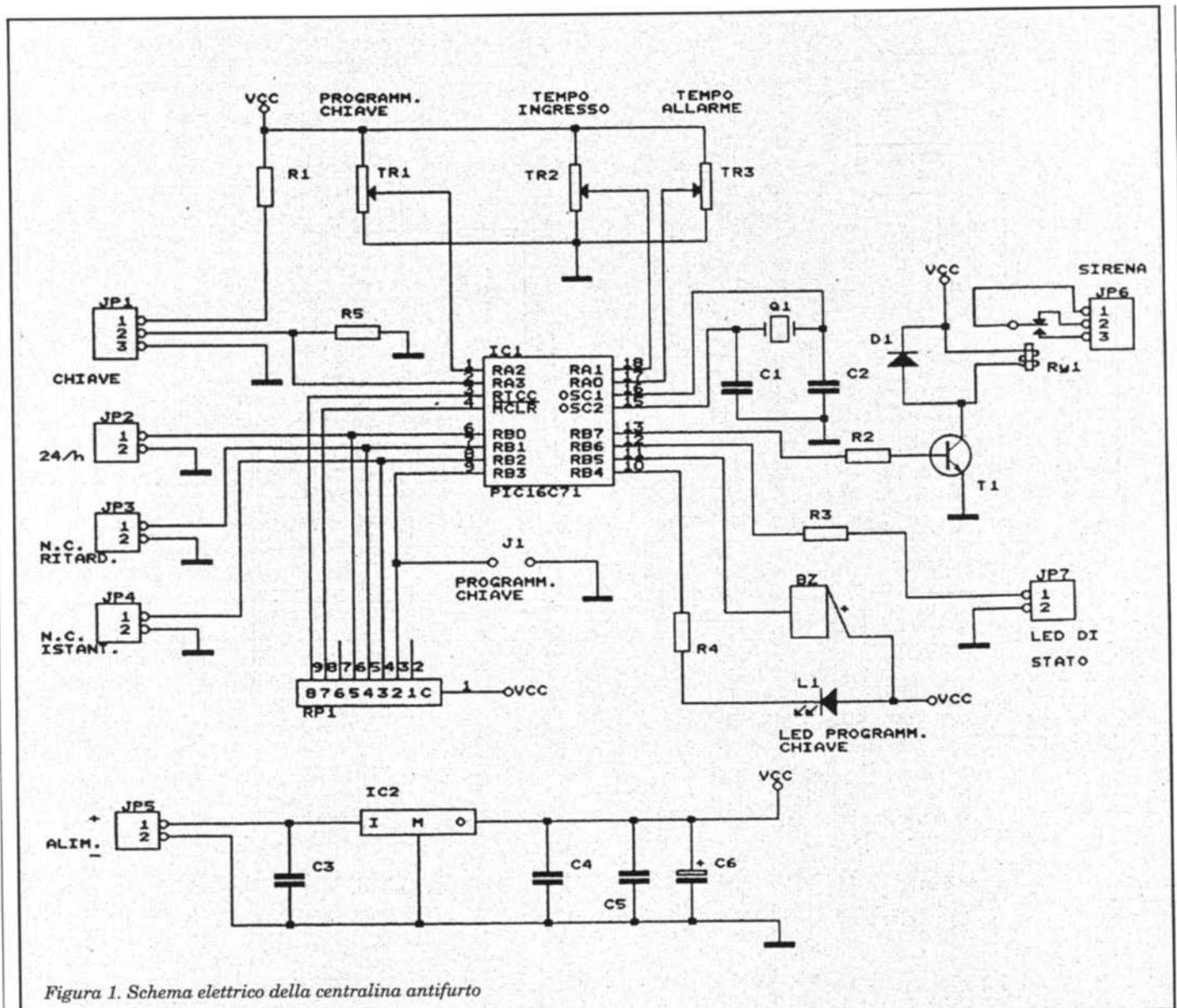


Figura 1. Schema elettrico della centralina antifurto

chiuso di tipo rapido, cioè che fa scattare l'allarme non appena viene attivato aprendo il contatto.

Un terzo ingresso è, invece, del tipo normalmente chiuso ritardato, ovvero che fa scattare l'allarme solamente dopo un certo numero di secondi, impostabili con un trimmer. Chiaramente se la centralina viene disabilitata prima, non avremo l'allarme.

Come abbiamo detto, è possibile regolare il tempo di ingresso e quello di allarme, mentre è fissato in 10 secondi il tempo di "riarmo", ovvero del tempo che intercorrerà tra un allarme e il successivo anche in presenza di stimoli continui e in 30 secondi il tempo di "uscita", ovvero del tempo necessario alla centralina prima di diventare operativa dopo l'attivazione.

Le uscite disponibili sono per la sirena (sia di tipo autoalimentato che non), per il Led di stato (da posizionare vicino alla chiave), per il piezo e per il Led di programmazione della chiave. Infatti, la chiave ha un metodo del tutto nuovo e pratico per la taratura che vedremo più avanti.

Funziona così

In Figura 1 possiamo vedere lo schema elettrico della mini centralina: un solo microcontroller che gestisce tutti gli ingressi e tutte le uscite, sia analogiche che digitali.

Poiché il controller necessita di una tensione di 5 volt, abbiamo inserito un regolatore di tensione di tipo 7805.

Vedremo poi come modificare alcuni ingressi e alcune uscite per rendere ancora più professionale il nostro antifurto.

Adesso, invece, passiamo all'analisi del software che gestisce tutto il funzionamento: in Figura 2a, vediamo il nucleo del programma, ovvero un gestore degli eventi.

Dopo aver dato alimentazione, il PIC si trova in uno stato di reset iniziale, dopodiché passa al test dell'ingresso tamper. Se questo è attivo, ma l'allarme è spento, viene acceso il piezo e fatto lampeggiare il Led di stato.

Si esce da questa situazione soltanto inserendo la chiave corretta nell'inseritore. Se, invece, l'antifurto era stato inserito, si passa alla routine di allarme che vedremo in seguito.

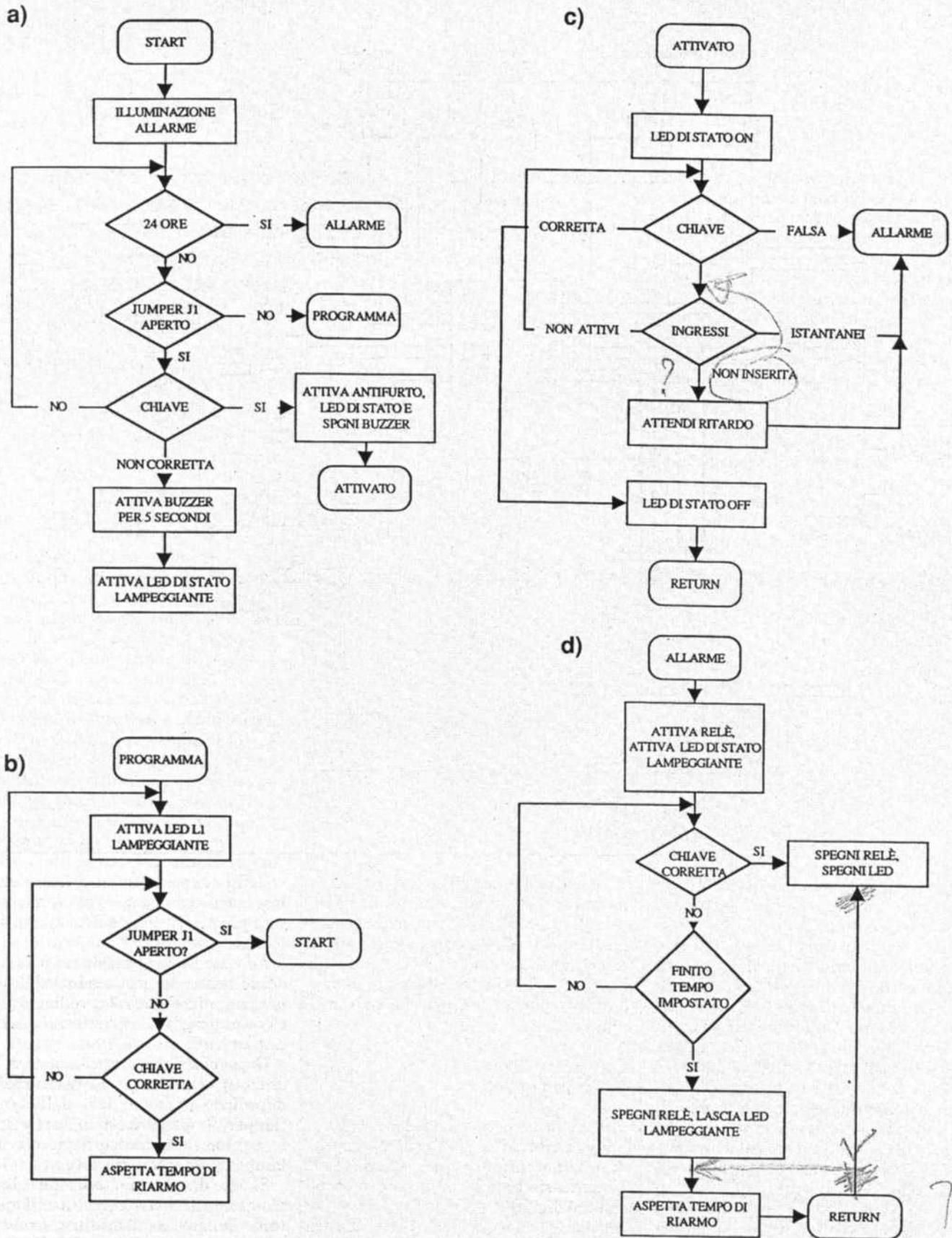


Figura 2a, b, c, d. Diagramma a blocchi del software di gestione

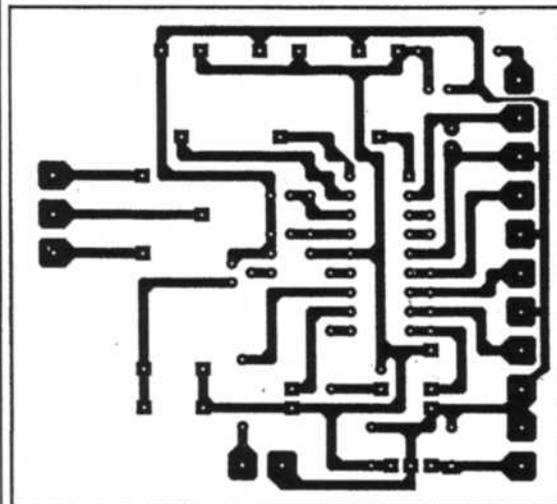


Figura 3. Circuito stampato scala 1:1

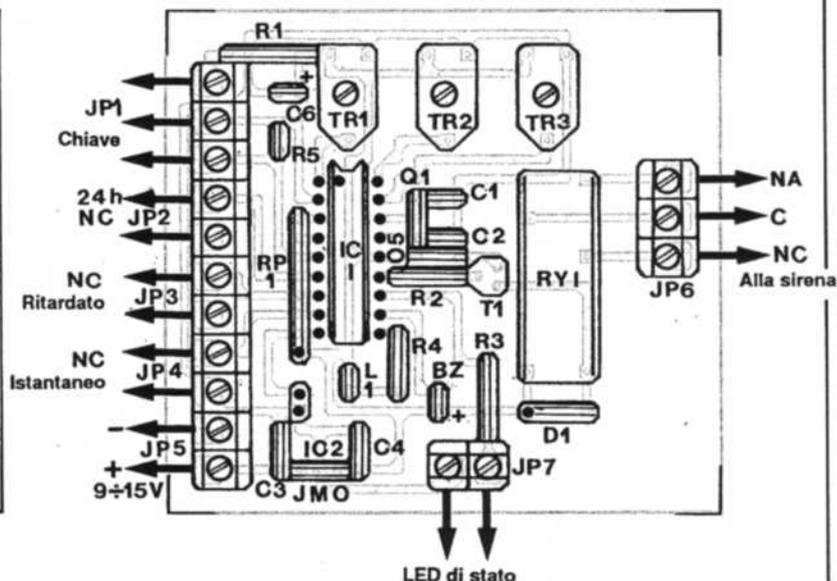


Figura 4. Disposizione dei componenti e collegamenti esterni

Supponiamo, invece, che l'ingresso tamper non sia attivo, allora si passa al test del jumper J1 per vedere se si deve entrare in programmazione della chiave, nel qual caso vedremo poi la routine che gestisce questa fase.

Viene poi testata la presenza della chiave: è possibile che questa non sia presente, e allora si torna al punto iniziale, ma è possibile anche che questa ci sia e sia quella programmata; in questo caso, l'antifurto viene inserito, viene acceso il Led di stato e cautelativamente spento il buzzer.

Se, invece, la chiave non era quella programmata, viene acceso il piezo per 5 secondi e poi viene fatto lampeggiare il Led di stato fino a quando non si ripresenti una chiave programmata correttamente.

Vediamo allora in Figura 2b come avviene la programmazione della chiave: il Led L1 lampeggia molto velocemente e si ferma soltanto quando, ruotando il trimmer TR1, il valore delle due resistenze della chiave da tarare coincide con il valore impostato sul trimmer.

In realtà, anche se parliamo di valore di resistenze, sarebbe più corretto parlare di valore del rapporto tra le resistenze, poiché il convertitore lavora su livelli di tensione.

In qualsiasi momento, è possibile uscire da questa routine semplicemente aprendo il ponticello del jumper J1.

In Figura 2c, vediamo, invece, la routine che si incarica di rilevare lo stato

degli ingressi ad antifurto attivato: si accende il Led di stato e poi si passa a testare prima la chiave, poi gli ingressi.

Se viene inserita una chiave "falsa", l'allarme si attiverà, mentre se viene rilevata la chiave programmata, l'antifurto si disattiverà.

ELENCO COMPONENTI

Semiconduttori

IC1: PIC16C71 programmato (0337/259730)

IC2: 7805

T1: BC337

D1: 1N4001

L1: Led giallo

Resistori

R1: 1 k Ω

R2: 10 k Ω

R3, R4: 220 Ω

R5: 100 k Ω

Rp1: Rete resistiva 2,2 k Ω

TR1, TR2, TR3: Trimmer 10 k Ω

Condensatori

C1, C2: 18 pF

C3, C4, C5: 100 nF

C6: 22 μ F 16 V

Varie

Q1: Oscillatore ceramico 3.58 MHz

BZ: Buzzer piezo

Ry1: Relé 6 V 1 sc

Per quanto riguarda gli ingressi invece, se vengono attivati i due rapidi, si passa subito alla fase di allarme, mentre se viene attivato quello ritardato, si attende il tempo impostato tramite TR2 e, se nel frattempo non si è inserita la chiave programmata, si passa alla routine di allarme.

In Figura 2d possiamo vedere proprio la routine di allarme: viene attivato il relè della sirena e viene abilitato il lampeggiare del Led di stato, lampeggiare che terminerà solo ad antifurto disinserito con la chiave.

Terminato il tempo impostato tramite il trimmer TR3, il relè viene spento, si attendono i 10 secondi di riarmo, poi si passa alla fase di controllo degli ingressi.

Montaggio e collaudo

In Figura 3 trovate il circuito stampato e in Figura 4 potete vedere come devono essere piazzati tutti i componenti. Per questo circuito non si sono resi necessari ponticelli, nè componenti sotto il PIC, ma va fatta egualmente attenzione nel montare le varie parti, soprattutto quelli polarizzati.

Una volta montati tutti i componenti, dobbiamo passare al collaudo, e per far ciò simuleremo i contatti di allarme con degli interruttori, mentre dovremo realizzare una chiave seguendo alcune regole fondamentali, pena il non funzionamento della centralina.

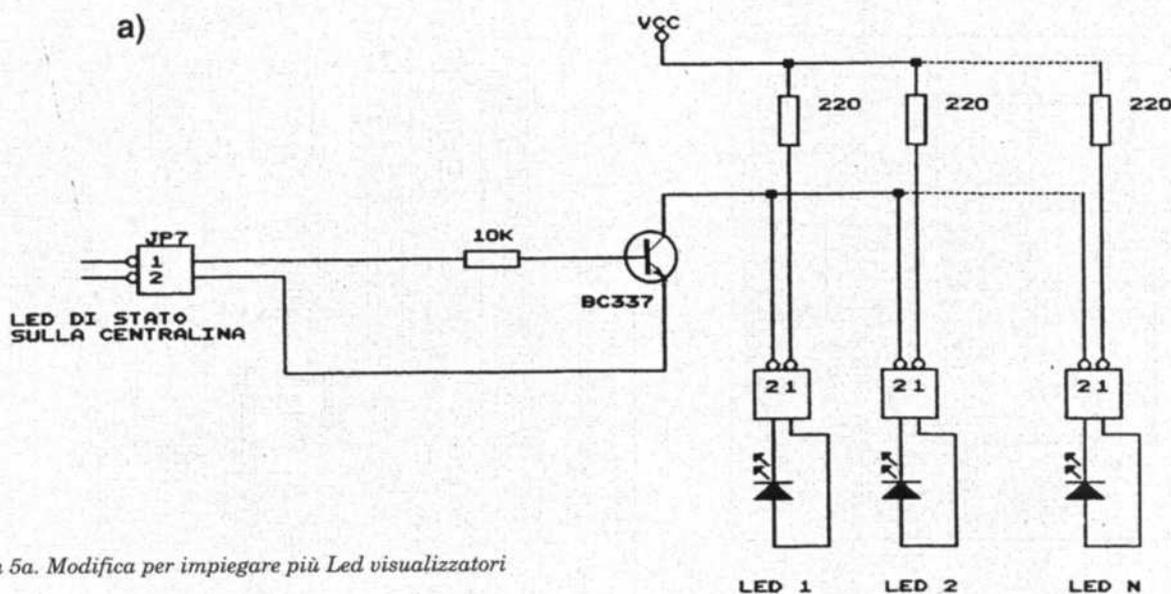


Figura 5a. Modifica per impiegare più Led visualizzatori

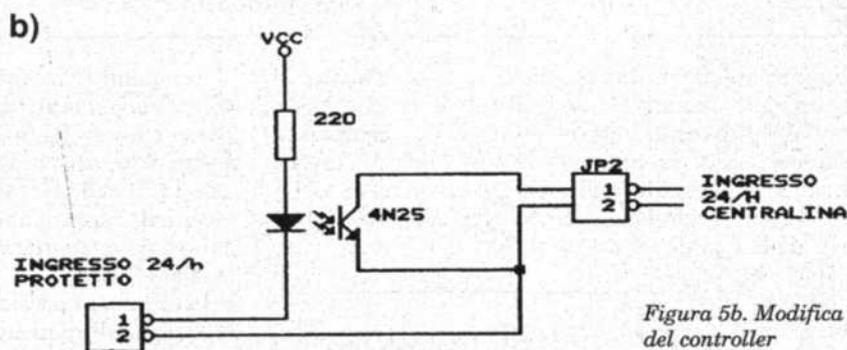


Figura 5b. Modifica per proteggere gli ingressi del controller

La prima regola è quella di far in modo che la somma delle due resistenze non superi i 10 k Ω , la seconda è che la resistenza più piccola non deve essere di valore inferiore a 330 Ω .

In questo modo possiamo garantire una stabilità al convertitore interno al microcontrollore e possiamo portare l'inseritore della chiave anche a parecchi metri dalla centralina. È possibile, infatti, impiegare anche valori parecchio più alti di 10 k Ω , ma allora l'inseritore dovrà essere posto a meno di 1 metro.

In ogni caso sarà sufficiente eseguire poche prove per realizzare la chiave che più garantisce una buona stabilità.

Per quanto riguarda il connettore, basta che sia del tipo a tre contatti (o più) come per esempio un DIN, un plug stereo, un connettore per l'alimentazione dei CB: l'importante è che sia polarizzato, ovvero che consenta di discriminare le due resistenze dal comune.

Costruita la chiave, possiamo ora passare al collaudo vero e proprio, dando l'alimentazione al circuito.

A prima vista non deve accadere niente (chiaramente se tutti i sensori sono chiusi).

Proviamo allora ad aprire sia il sensore NC-istantaneo, sia quello rapido: non deve egualmente accadere niente poiché l'antifurto è disinserito.

Provate invece ad aprire il sensore delle 24 ore (tamper): si dovrà accendere il piezo e il Led di stato dovrà iniziare a lampeggiare.

Questa condizione permarrà fino a quando non verrà inserita la chiave. Poiché quest'ultima non è ancora stata programmata alcuna chiave, togliete e ridate alimentazione, dopo aver chiaramente richiuso tutti i sensori.

Provate ora a inserire una chiave non ancora programmata: si dovrà attivare lo stesso tipo di allarme già visto.

Resettate nuovamente il tutto e passate alla programmazione della chiave che avete preparato.

Per prima cosa inserite il jumper J1 e notate che il Led di programmazione inizia a lampeggiare.

Inserite poi la vostra chiave nell'inseritore e ruotate il trimmer TR1 verso un estremo, poi, molto lentamente, ruotatelo nel verso opposto, fino a quando il led di programmazione si accenderà in modo continuo.

Avete così trovato il punto di taratura e dovrete affinarlo ruotando sia in senso orario che antiorario il trimmer TR1, per non correre il rischio di essere su di un estremo. Se il Led non vi si dovesse mai accendere in modo continuo, o avete ruotato il trimmer troppo velocemente, oppure i valori delle resistenze non sono adeguati.

Facciamo notare che la "finestra" che viene realizzata in fase di programmazione è più piccola di quella poi impiegata durante il normale funzionamento, per garantire la massima sicurezza di attivazione e disattivazione.

Una volta programmata la chiave, togliete il jumper J1 e il led di programmazione si dovrà spegnere.

Dovrete ora regolare il tempo di attivazione della sirena e poi quello di

ritardo per il sensore NC-ritardato.

Questi tempi sono molto precisi perché gestiti da due convertitori analogico/digitali, e possono variare entrambi da 1/2 secondo a 127 secondi, poco più, quindi, di due minuti.

Poiché il trimmer è lineare, potete orientativamente posizionarlo tenendo presente questi dati minimi e massimi, sapendo che il trimmer ruotato tutto in senso antiorario implica il tempo minimo, mentre ruotato in senso orario implica il tempo massimo.

Con il trimmer TR2 potete impostare il tempo di ritardo di ingresso, con il trimmer TR3 la durata della sirena. Fatto ciò, inserite la chiave e vedrete che l'antifurto entra in funzione facendo accendere il led di stato.

Se invece si attiva l'allarme, vuol dire che non avete programmato correttamente la chiave, quindi, dovrete procedere a una nuova taratura.

Dopo l'accensione del diodo led, avete 30 secondi prima che vengano abilitati i due sensori NC-rapido e NC-ritardato,

mentre quello tamper è sempre attivo.

Provate allora a scollegare il sensore NC-rapido e il relè si dovrà eccitare, facendo lampeggiare il led di stato.

Dopo il tempo impostato, il relè si disecciterà, ma il led continuerà a lampeggiare fino all'inserimento della chiave, per avvisare che c'è stato un tentativo di furto.

Provate ora ad aprire il contatto NC-ritardato: dovrete subito udire il piezo che vi avvisa della situazione e, dopo il tempo impostato con TR2, l'allarme entrerà in funzione come nel caso precedente. Per spegnerlo sarà sufficiente inserire la chiave programmata.

Consigli realizzativi

Come tutti gli allarmi che si rispettano, dovrete inserire il circuito in un contenitore in cui inserirete anche una batteria da 12 V e un piccolo alimentatore sempre da 12 V.

In questo modo potrete essere sicuri

che, anche in caso di assenza di tensione, l'antifurto funzionerà egualmente.

Per coloro che volessero aumentare i Led di stato (e, quindi, anche il numero degli inseritori) potranno seguire le indicazioni della Figura 5a.

Se, invece, lavorate in ambienti rumorosi, oppure volete proteggere gli ingressi del controller da scariche accidentali o volute, potrete inserire tra i sensori e gli ingressi la piccola interfaccia proposta in Figura 5b.

Per gli impieghi comuni, invece, il circuito proposto è già più che sufficiente per tener lontani anche i malintenzionati più agguerriti!

Per concludere, ricordiamo che la chiave implementata, non offre massimi livelli di sicurezza, perché basata sul rapporto di due resistenze: tanto per fare un piccolo esempio, due resistenze da 1200 Ω, oppure due da 4700 Ω per la centralina sono la stessa cosa perché il loro rapporto è sempre 1/2, ma per i ladri estivi rimane pur sempre un buon deterrente. ■

"I miei progetti? Con Electronics Workbench naturalmente. È del tutto stupefacente. Devi provarlo!"

Alberto P.
PROGETTISTA

"Ho utilizzato Electronics Workbench nelle lezioni di elettronica del mio corso. Ho imparato la teoria e mi sono esercitato nell'uso degli strumenti. Mi sono anche divertito. Ora lo uso nel mio lavoro e nel tempo libero. Non credevo che Electronics Workbench fosse così potente e semplice. Usalo anche tu!"

Electronics Workbench®

CAD PER DISEGNARE E SIMULARE CIRCUITI ANALOGICI E DIGITALI

Comprende: modulo analogico - modulo digitale - librerie componenti
strumentazione a video - versione DOS o WINDOWS.



Electronics
Workbench®
The electronics lab in a computer

PATRUCCO
PARTNER NELLA PROGETTAZIONE CAD-CAE

Via Clemente, 12 - 10143 Torino
Tel. (011) 4375549 - Fax (011) 4375986

RAPPRESENTANTE ESCLUSIVO PER L'ITALIA

Telefona:
011/4375549

oppure compila e spedisce il coupon via fax: 011/4375986

Inviatemi gratuitamente e senza impegno: documentazione completa e listino.

NOME _____
COGNOME _____
SOCIETÀ _____
CAP _____ CITTÀ _____ PROV. _____
INDIRIZZO _____
TEL. _____ FAX _____

PER STUDENTI, VERSIONE
CON COMODE RATE MENSILI

