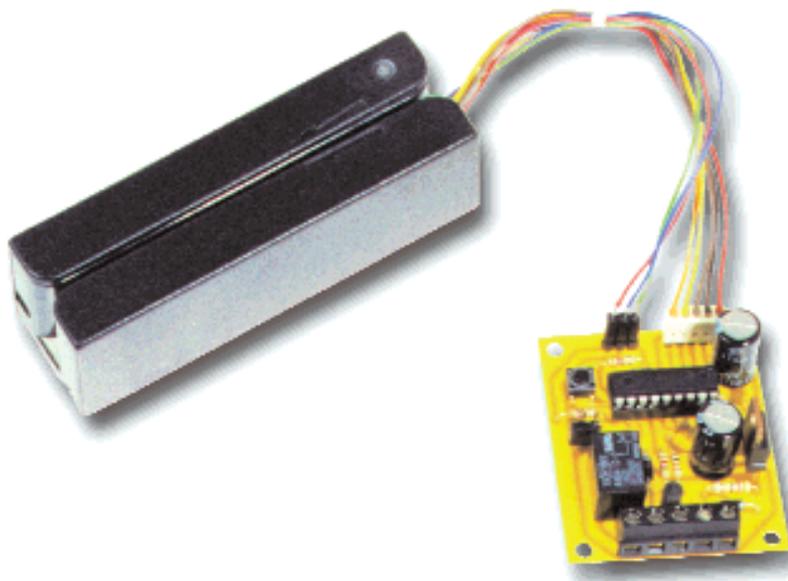


# SERRATURA ELETTRONICA CON BADGE

## FT0408K

Non di rado capita di dover subordinare l'accesso a un locale o l'accensione e lo spegnimento di un apparato elettrico o elettronico, al possesso di una chiave, intendendo con essa non l'oggetto in sé ma un mezzo o un codice che consente di compiere una o più operazioni o di sbloccare un sistema di sicurezza. Siccome l'automazione è uno degli argomenti sui quali ci soffermiamo maggiormente, in questi anni nelle pagine di *Elettronica In* avete trovato numerosi progetti di chiavi elettroniche, realizzate con semplici spinotti, avanzatissimi trasponder, chipcard e badge magnetici. Quello che ora proponiamo è un progetto del genere: si tratta di un interruttore elettronico dotato di uscita a relè, attivabi-



le, in modo bistabile o monostabile, quando nel lettore di badge di cui è dotato viene strisciata una carta magnetica preventivamente abbinata. L'abbinamento si esegue mediante una semplice procedura di autoap-

prendimento che può essere ripetuta un massimo di 15 volte. Dunque, il circuito può memorizzare un massimo di quindici badge magnetici caratterizzati da diversi codici. Il circuito è gestito da un solo integrato,

### IL LETTORE DI BADGE MAGNETICI

*Il circuito proposto in questo articolo utilizza come elemento sensibile il lettore LSB12 prodotto dalla ditta KDE; riportiamo di seguito le principali caratteristiche: standard di lettura ISO 7811;*

*traccia di lavoro ISO2 (ABA); metodo di lettura F2F (FM); alimentazione a 5 volt DC; assorbimento massimo di 10 mA; velocità di lettura da 10 a 120 cm/sec; durata della testina maggiore a 300.000 letture; temperatura di funzionamento da 0 a 50 gradi centigradi; dimensioni 30 x 99 mm (altezza 29 mm); peso 45 grammi.*

*Dal punto di vista elettrico il lettore a strisciamento LSB12 dispone di 5 fili di uscita di diverso colore. Riportiamo di seguito la corrispondenza tra colore del filo e segnale:*

Pin	Colore	Segnale	Descrizione
1	Rosso	Vcc	Alimentazione 5V dc
2	Nero	GND	Massa
3	Marrone	CLS	Card Loading Signal
4	Giallo	RCL	Read Clock
5	Arancio	RDT	Read Data

*I segnali di uscita sono TTL compatibili: livello alto = 2,4V minimo; livello basso = 0,8V massimo.*

## IMPOSTAZIONI INIZIALI

### SETTAGGIO TEMPO

FASE	STATO	AZIONE	DESCRIZIONE
1		TENERE PREMUTO	A DISPOSITIVO SPENTO TENERE PREMUTO E DARE ALIMENTAZIONE INIZIO PROCEDURA DI IMPOSTAZIONE TEMPO (FASE 2)
2			3 LAMPEGGI INDICA L'INIZIO DELLA FASE DI IMPOSTAZIONE TEMPO.
3		PREMERE RAPIDAMENTE	AD OGNI PRESSIONE VIENE INCREMENTATO DI 1 SECONDO IL TEMPO DI RILASCIO RELE' IN MODALITA' MONOSTABILE SPEGNERE IL DISPOSITIVO UNA VOLTA TERMINATO

### AUTOAPPRENDIMENTO

FASE	STATO	AZIONE	DESCRIZIONE
1		PRESSIONE RAPIDA	ENTRA IN MODALITA' AUTOAPPRENDIMENTO (FASE 2)
2			MEMORIZZAZIONE TESSERA SE OK PASSE FASE 3 SE FALLITA TORNA FASE 1
3			TORNA IN MODALITA' FUNZIONAMENTO NORMALE

### CANCELLAZIONE MEMORIA

FASE	STATO	AZIONE	DESCRIZIONE
1		PRESSIONE PER 4 SECONDI	CANCELLAZIONE EEPROM (FASE 2)
2			SPEGNERE IL DISPOSITIVO

Riportiamo in questo box le possibili impostazioni del nostro circuito.

#### SETTAGGIO TEMPO

Nel funzionamento monostabile, ogni volta che viene strisciata nel lettore una tessera valida (ovvero il cui codice è disponibile nella memoria del micro), la scheda attiva il relè per un tempo pari a 3 secondi. Questo tempo di attivazione può essere variato mediante questa procedura: premere P1, mantenerlo premuto e alimentare il circuito; il led verde lampeggia tre volte; rilasciare P1; premere P1 e rilasciarlo per un numero di volte pari ai secondi di attivazione del relè da 1 a 20 volte (coincide da 1 a 20 secondi); il led verde lampeggia ad ogni pressione; disalimentare il circuito; il nuovo tempo di attivazione viene memorizzato nella memoria del micro.

#### AUTOAPPRENDIMENTO

Nel normale funzionamento, premere P1; il led verde lampeggia tre volte; strisciare un badge; il led verde lampeggia tre volte, il codice della tessera viene memorizzato nel micro; se il led rosso lampeggia tre volte, la memorizzazione è abortita.

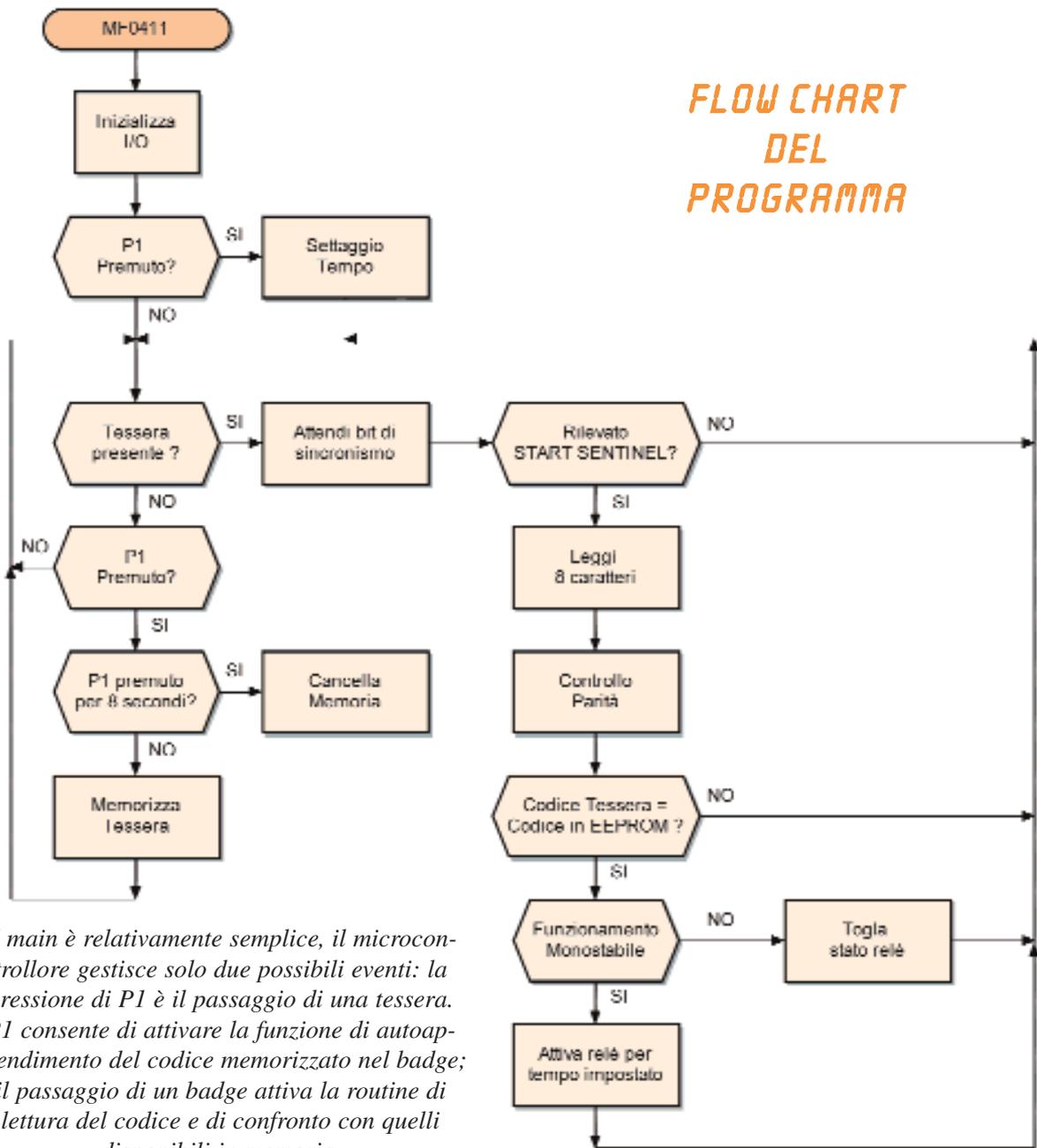
#### CANCELLAZIONE MEMORIA

Nel normale funzionamento, premere P1 e mantenerlo premuto per oltre 8 secondi; il led rosso lampeggia 3 volte, tutti i codici dei badge disponibili nella memoria del micro vengono cancellati.

un microcontrollore appositamente programmato e dotato di memoria non volatile in grado di mantenere i codici autoappresi dai badge e i parametri di funzionamento anche in assenza della tensione di alimentazione. I codici, da 8 word, devono essere memorizzati sulla traccia 2 di un badge conforme allo standard ISO 7811. Prima di proseguire nella descrizione del circuito, spieghiamo brevemente questo standard che indica le caratteristiche di posizionamento della banda magnetica nel badge e il protocollo di codifica. In pratica, secondo le norme ISO 7811 la banda magnetica di un badge contiene tre tracce distinte. La traccia 1, denominata IATA (International Air Transportation Association), risulta caratterizzata da una densità di 82,6 bit/cm e può contenere un massimo di 70 caratteri a 7 bit. La traccia 2, denominata ABA (American Bankers Association), presenta una densità di 29,5 bit/cm e può contenere fino a 40 caratteri a 5 bit. Infine, la traccia 3, denominata MINTS (Mutual Institutions National Transfer System), presenta una densità di 82,6 bit/cm e una capacità di 107 caratteri a 5 bit.

Lo schema elettrico è semplice e compatto: c'è solo un microcontrollore, contornato dal regolatore per i 5 volt, un relè monoscambio e il transistor che lo pilota; vi è poi un elemento esterno, quello più complesso, che è il lettore seriale di badge, collegato al circuito mediante cinque fili. Questi ultimi servono per il positivo e il negativo dell'alimentazione (5 volt) oltre che per trasportare i segnali di clock (RCL) dati (RDT) e card presente (CLS) necessari al dialogo tra il lettore e il microcontrollore: un PIC16F628 opportunamente programmato. Il micro provvede a verificare ciclicamente la presenza di una tessera nel lettore, nel qual caso gestisce il protocollo di comunicazione e acquisi-

**FLOW CHART  
DEL  
PROGRAMMA**



*Il main è relativamente semplice, il microcontrollore gestisce solo due possibili eventi: la pressione di P1 è il passaggio di una tessera. P1 consente di attivare la funzione di autoapprendimento del codice memorizzato nel badge; il passaggio di un badge attiva la routine di lettura del codice e di confronto con quelli disponibili in memoria.*

sce i rispettivi dati, confrontandoli con quelli memorizzati in EEPROM: se si tratta di una stringa del formato compatibile con quello previsto e i dati sono quelli di una delle card preventivamente abbinata, il software attiva la linea RB7, portandola a livello alto per un certo tempo, se il circuito è stato impostato per il funzionamento monostabile, ovvero lasciandola in tale stato fino

alla lettura di un'altra tessera abilitata (o a una successiva lettura della stessa carta) se avete predefinito il modo bistabile. Il contatto di scambio del relè può essere usato per comandare qualsiasi utilizzatore elettrico inserito in una rete funzionante a non più di 250 Vac, che assorba fino a 1 ampère. Il programma oltre a gestire il "passaggio" di una tessera magnetica, controlla se

viene premuto il pulsante P1; in questo caso si ottiene l'ingresso nella procedura di apprendimento delle tessere. Notate che se per qualsiasi ragione avviate l'autoapprendimento ma non strisciate alcuna tessera magnetica nel lettore, il programma esce automaticamente dalla procedura, trascorso un time-out di 8 secondi. Mantenendo premuto P1 per almeno 8 secondi viene cancel-

## LE TESSERE DA UTILIZZARE

Le tessere magnetiche, badge, adatte a lavorare con il nostro circuito devono essere conformi allo standard ISO 7811 e contenere nella traccia 2, denominata ABA, un dato composto da 8 word, 8 numeri decimali da 0 a 9. All'inizio di questa sequenza di dati deve essere memorizzato un 11 esadecimale, che coincide con il carattere ISO SS (Start Sentinel). Alla fine del codice deve invece essere memorizzato il numero 15 esadecimale, che coincide con il carattere ISO ES

(End Sentinel). I numeri che compongono il codice devono essere memorizzati in formato a 5 bit: un nibble di dato che esprime il numero in binario più un bit di parità. Ad esempio il numero 6 viene memorizzato nel badge come: 0 1 1 0 1 (dal bit meno significativo al bit più significativo, più la parità). Il nibble esprime numeri da 0 a F esadecimale, il nostro circuito accetta i numeri da 0 a 9.

FUNZIONAMENTO			
JUMPER J1	STATO	AZIONE	STATO
	RELE' DISATTIVO		RELE' DISATTIVO
	RELE' DISATTIVO		RELE' ATTIVO PER TEMPO IMPOSTATO
	RELE' DISATTIVO		RELE' DISATTIVO
	RELE' DISATTIVO		RELE' ATTIVO
	RELE' ATTIVO		RELE' ATTIVO
	RELE' ATTIVO		RELE' DISATTIVO

Riepiloghiamo in questo box il funzionamento del circuito, fermo restando che se il codice memorizzato nel badge non coincide con uno di quelli disponibili in memoria non si produce mai nessun effetto.

Con il jumper J1 chiuso, il relè funziona da **monostabile** (serratura): led rosso acceso; strisciamo un badge valido; il led rosso di spegne; si accende il led verde e si chiude il relè per il tempo impostato; si riaccende il led rosso.

Con il jumper J1 aperto, il relè funziona da **bistabile** (insertore): led rosso acceso = relè aperto; led verde acceso = relè chiuso; strisciando un badge valido si passa da uno stato all'altro.

lata la memoria di caratterizzazione, cioè la parte di EEPROM nella quale il microcontrollore conserva i codici delle tessere già abbinata.

Tale procedura va eseguita alla prima accensione del circuito, in modo da cancellare eventuali dati casuali che inevitabilmente occuperanno la memoria. Quanto detto riguarda prettamente l'impostazione del sistema e le rispettive procedure. Vediamo ora come funziona la serratura a badge magnetico, in che modo si usa e come si procede all'installazione.

### IL FUNZIONAMENTO DELLA SERRATURA

Il circuito comanda il proprio relè ogni volta che l'utente striscia nel lettore una carta che sia già stata fatta apprendere. L'attivazione è ad impulso o a livello, a seconda del-

l'impostazione di J1: per l'esattezza, chiudendo il jumper J1 si ottiene il modo di funzionamento monostabile, mentre con J1 aperto il relè cambia di stato ogni volta che nel lettore viene strisciata una tessera abilitata (già appresa); quindi la prima volta scatta e resta eccitato finché non viene passata una nuova tessera, allorché torna a riposo in attesa di un nuovo comando. È quasi superfluo precisare che la modalità monostabile trova impiego nel comando di elettroserrature, tornelli e cancelli elettrificati che richiedono la chiusura di un contatto per un breve intervallo; invece, usando il circuito in modo bistabile, il relè può comandare l'accensione o l'inserimento di apparecchiature di vario genere, quali antifurti, sistemi di sorveglianza, impianti di illuminazione, ecc. Riguardo l'impostazione, dovete tenere presente che il jumper J1 va

impostato a circuito spento, perché il software legge lo stato dei rispettivi piedini (11 e 12) del micro solo dopo che il dispositivo viene alimentato; il jumper J2 non è implementato. In condizioni di riposo il led del lettore è acceso a luce rossa, e diventa verde quando scatta il relè: per l'esattezza, a relè eccitato vedete la luce verde, mentre quando il relè è disattivato il led si accende di rosso. Questo vale sempre, indifferentemente per la modalità bistabile e per quella monostabile.

L'articolo completo del progetto è stato pubblicato su:

Elettronica In n. 65  
Dicembre / Gennaio 2002