

***LaurTec***

**Scheda di controllo  
4 Relays**

**Autore :** *Mauro Laurenti*

**email:** [info.laurtec@gmail.com](mailto:info.laurtec@gmail.com)

**ID:** PJ7003-IT

## INFORMATIVA

Come prescritto dall'art. 1, comma 1, della legge 21 maggio 2004 n.128, l'autore avvisa di aver assolto, per la seguente opera dell'ingegno, a tutti gli obblighi della legge 22 Aprile del 1941 n. 633, sulla tutela del diritto d'autore.

Tutti i diritti di questa opera sono riservati. Ogni riproduzione ed ogni altra forma di diffusione al pubblico dell'opera, o parte di essa, senza un'autorizzazione scritta dell'autore, rappresenta una violazione della legge che tutela il diritto d'autore, in particolare non ne è consentito un utilizzo per trarne profitto.

La mancata osservanza della legge 22 Aprile del 1941 n. 633 è perseguibile con la reclusione o sanzione pecuniaria, come descritto al Titolo III, Capo III, Sezione II.

A norma dell'art. 70 è comunque consentito, per scopi di critica o discussione, il riassunto e la citazione, accompagnati dalla menzione del titolo dell'opera e dal nome dell'autore.

## AVVERTENZE

I progetti presentati non hanno la certificazione CE, quindi non possono essere utilizzati per scopi commerciali nella Comunità Economica Europea.

Chiunque decida di far uso delle nozioni riportate nella seguente opera o decida di realizzare i circuiti proposti, è tenuto pertanto a prestare la massima attenzione in osservanza alle normative in vigore sulla sicurezza.

L'autore declina ogni responsabilità per eventuali danni causati a persone, animali o cose derivante dall'utilizzo diretto o indiretto del materiale, dei dispositivi o del software presentati nella seguente opera.

Si fa inoltre presente che quanto riportato viene fornito così com'è, a solo scopo didattico e formativo, senza garanzia alcuna della sua correttezza.

L'autore ringrazia anticipatamente per la segnalazione di ogni errore.

Tutti i marchi citati in quest'opera sono dei rispettivi proprietari.

## Introduzione

Frequentemente capita di voler attivare carichi ad alta tensione o alte correnti per mezzo del proprio circuito digitale. Grazie a questa scheda è possibile controllare 4 carichi per mezzo di quattro Relays. La scheda è compatibile con il sistema Freedom ed è possibile collegare fino a due schede sulla stessa porta di uscita del PIC.

## Analisi del progetto

In Figura 1 è riportato lo schema elettrico

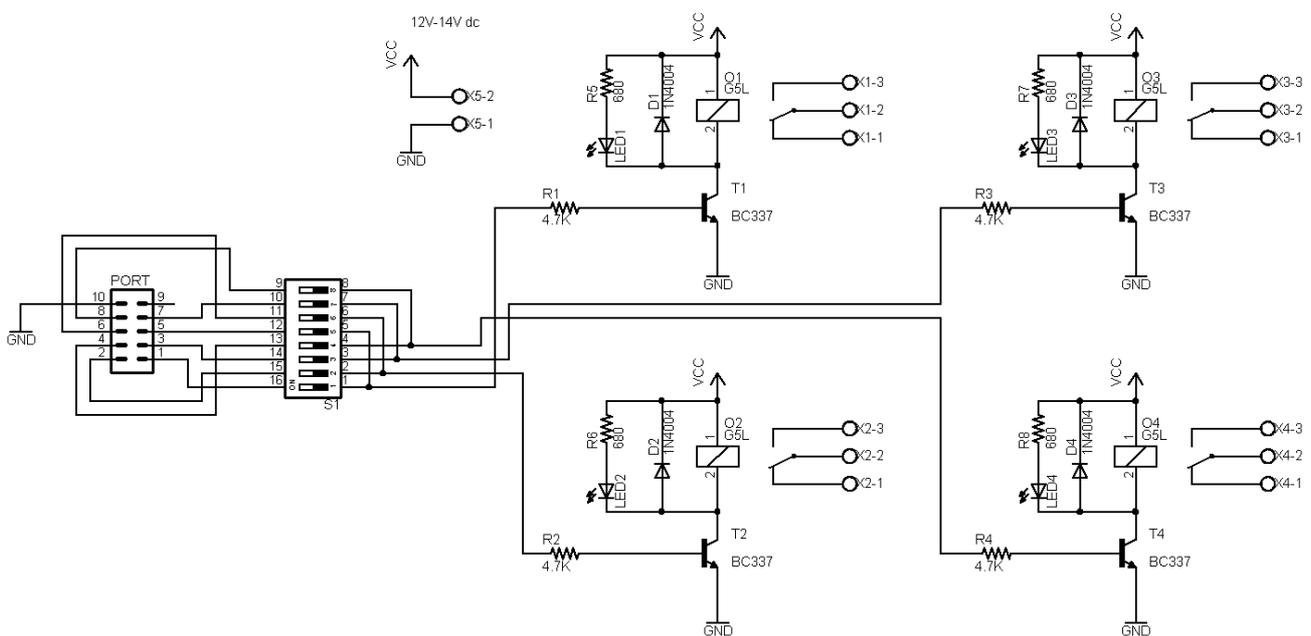


Figura 1: Schema elettrico della scheda di controllo a 4 Relays

della scheda di controllo a 4 Relays.

E' possibile subito osservare la simmetria dello schema elettrico. I 4 transistor pilotano rispettivamente 4 Relays ai quali è possibile collegare i carichi d'interesse. Le 4 basi dei transistor T1-T4 sono collegate per mezzo dei 4 resistori R1-R4 al dip switch. La presenza dei resistori è necessaria per evitare il danneggiamento dei transistor quando si applica alla sua base un livello logico alto, ovvero una tensione a 5V. Infatti la giunzione base emettitore del transistor tende ad avere una caduta di tensione pari a circa 0.7V mentre un livello logico alto forzerebbe la giunzione a 5V.

Quel che accade è che tra la base e l'emettitore si avranno circa 0.7V ma verrà

dissipata notevole potenza all'interno del transistor, il quale tenderà a rompersi dopo poco tempo; per evitare questo viene appunto posta la resistenza sulla base. Il collegamento delle quattro basi, per mezzo dei resistori, al dip switch, permette di selezionare a quale pin del connettore PORTx associare il transistor stesso.

In questo modo è possibile collegare fino a due schede a 4 Relays sulla stessa porta di Freedom. Il dip switch risulta anche utile qualora non siano disponibili tutti i pin della porta stessa e si voglia impostare un transistor su un pin particolare.

Il dip switch non permette comunque un'associazione arbitraria pin-connettore transistor. Ogni transistor può essere infatti associato ad un solo pin tra i due ai quali è vincolato per mezzo del dip switch.

Lo schema più logico da seguire nell'associazione pin transistor è quella di associare i transistor o ai 4 bit più significativi o ai 4 bit meno significativi. Nel primo caso bisogna rispettivamente porre su ON gli switch 5,6,7,8 e su OFF gli switch 1,2,3,4. Per impostare invece i transistor sui bit meno significativi bisogna porre su ON gli switch 1,2,3,4 e su OFF gli switch 5,6,7,8.

Per capire meglio la corrispondenza transistor pin si riportano in Tabella 1 i vincoli

dei collegamenti.

Connettore	Switch	Transistor
0	1	T1
1	2	T2
2	3	T3
3	4	T4
4	5	T1
5	6	T2
6	7	T3
7	8	T4

Tabella 1: Corrispondenza pin-Transistor

Si capisce dunque che il Transistor T1 può essere collegato o al pin 4 della porta del PIC scelta o al pin 0 della stessa. Il collegamento avviene chiudendo il rispettivo switch.

Associare un transistor ad un pin di una porta equivale ad associare un Relay al pin stesso.

Ritornando allo schema è possibile vedere che i Relays sono collegati tra i collettori dei transistor T1-T4 e Vcc che deve essere compresa tra 12V e 14V. In parallelo ad ogni Relay è presente un diodo di protezione, che protegge il transistor da extratensioni associate alla fase di attivazione e disattivazione del rispettivo Relay. In parallelo è inoltre presente anche una resistenza con serie un diodo LED, in modo da visualizzare lo stato del Relay stesso. Si è preferito mettere in LED in parallelo al Relay piuttosto che alla base del transistor per evitare di sovraccaricare la scheda di controllo digitale. Per mezzo del connettore a dieci pin, Freedom compatibile, avviene il collegamento tra le masse della scheda di controllo digitale e la scheda di pilotaggio dei 4 Relays.

I Relays possiedono sia il collegamento N.C (normalmente chiuso) che N.O (normalmente aperto).

Le caratteristiche tecniche dei Relay scelti, che rappresentano anche i limiti elettrici per i carichi che si vuole collegare ai Relay, sono:

**Contact Rating:** 10A 120VAC/24VDC  
**Max. Switching Voltage:** 250VAC/30VDC  
**Max. Switching Current:** 10A  
**Max. Switching Power:** 2400VA/240W

## Istruzioni per il montaggio

Il circuito non richiede particolari abilità ma è comunque richiesta una conoscenza di base per la lettura degli schemi elettrici e la capacità d'utilizzo del saldatore.

Lo schema di montaggio è riportato in Figura 2; si fa notare che le dimensioni non sono 1:1.

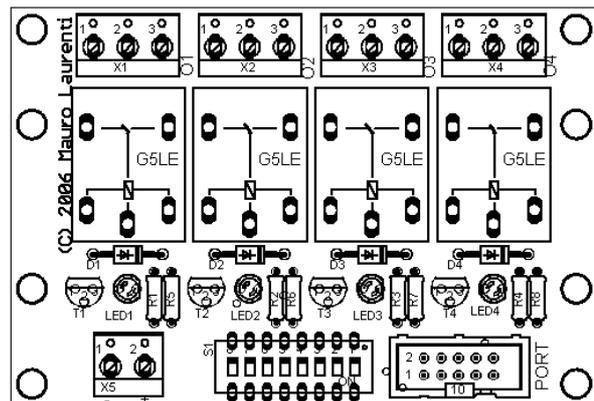


Figura 2: Schema di montaggio

I componenti necessari per la realizzazione sono:

### Componenti

R1 = 4.7K $\Omega$  1/4W 5%  
 R2 = 4.7K $\Omega$  1/4W 5%  
 R3 = 4.7K $\Omega$  1/4W 5%  
 R4 = 4.7K $\Omega$  1/4W 5%  
 R5 = 680 $\Omega$  1/4W 5%  
 R6 = 680 $\Omega$  1/4W 5%  
 R7 = 680 $\Omega$  1/4W 5%  
 R8 = 680 $\Omega$  1/4W 5%

D1 = 1N4004  
 D2 = 1N4004  
 D3 = 1N4004  
 D4 = 1N4004

T1 = BC337  
 T2 = BC337  
 T3 = BC337  
 T4 = BC337

LED1 = led rosso 3mm  
 LED2 = led rosso 3mm  
 LED3 = led rosso 3mm

LED4 = led rosso 3mm  
O1 = Relay GL5  
O2 = Relay GL5  
O3 = Relay GL5  
O4 = Relay GL5  
PORT = ML10  
X1 = con-wago 3  
X2 = con-wago 3  
X3 = con-wago 3  
X4 = con-wago 3  
X5 = con-wago 3  
S1 = microswitch dip8

### Legenda Connettori

X1-1 : N.C.  
X1-2 : COMM  
X1-3 : N.O.

X2-1 : N.C.  
X2-2 : COMM  
X2-3 : N.O.

X3-1 : N.C.  
X3-2 : COMM  
X3-3 : N.O.

X4-1 : N.C.  
X4-2 : COMM  
X4-3 : N.O.

X5-1 : Gnd  
X5-2 : Vcc (12V-14V)

In Figura 3 è riportata la scheda a montaggio ultimato.

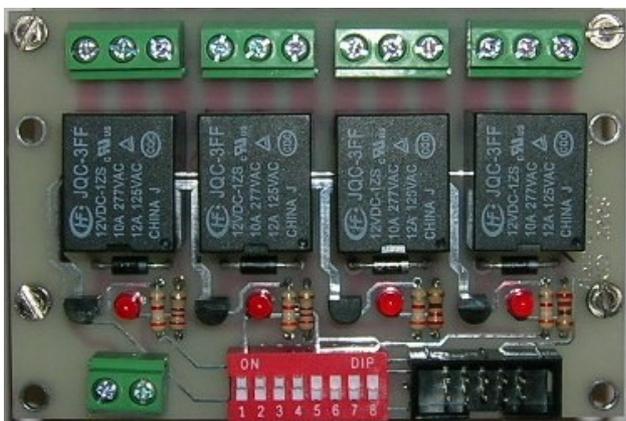


Figura 3: Scheda a montaggio ultimato

In Figura 4 è invece riportato il collegamento di due schede impilate. È possibile osservare che grazie agli otto fori per il fissaggio è possibile posizionare la scheda in cima senza coprire i connettori della scheda sottostante. In questo modo è sempre possibile avvitarne e svitare i cavi dai connettori senza dover rimuovere nessuna scheda.

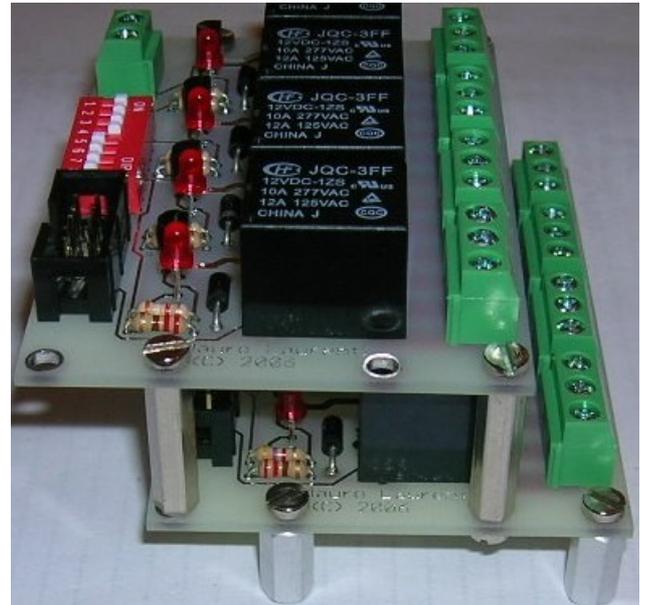


Figura 4: Collegamento di due schede impilate

Si capisce che il cavo proveniente dalla scheda di controllo potrà collegare in parallelo le due schede, le quali dovranno avere i dip switch posizionati in maniera complementare.

### Bibliografia

[www.LaurTec.com](http://www.LaurTec.com) : sito di elettronica dove poter scaricare gli altri articoli menzionati, aggiornamenti e progetti.

[www.fairchildsemi.com](http://www.fairchildsemi.com) : sito dove scaricare i data sheet dei transistori.