



## RC SWITCH, un utile francobollo convertitore da impulsi Servo RC a Digitale

Presento un piccolo ma grande circuito sicuramente di qualche utilità per noi che traffichiamo con servi, relè, radiocomandi, motori, etc. (<https://www.polulu.com/product/2802>).; quanto segue non è frutto di personale ingegno ma solo una, abbastanza fedele, traduzione della scheda dell'oggetto.

Questo interruttore RC converte gli impulsi del radiocomando per hobby in segnali digitali on/off e ha un piccolo MOSFET low-side integrato che gli consente di pilotare piccoli carichi (fino a circa 3 A), come luci o piccoli attuatori. La soglia e la direzione di attivazione sono configurabili e una funzione di avvio sicuro riduce la probabilità di attivazione imprevista.

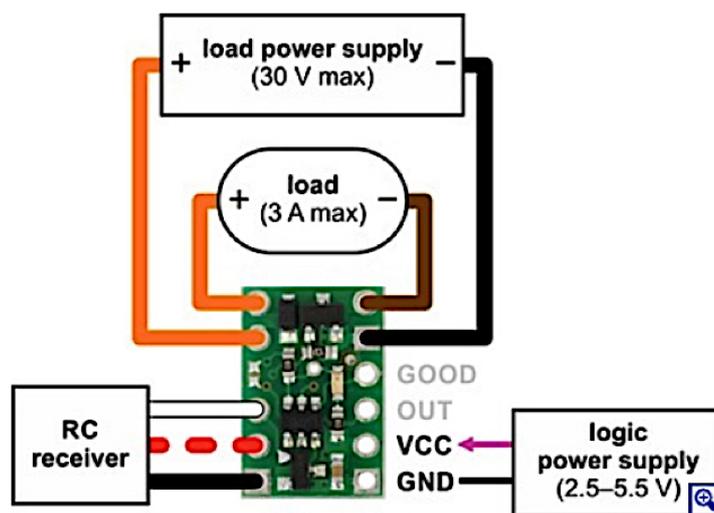
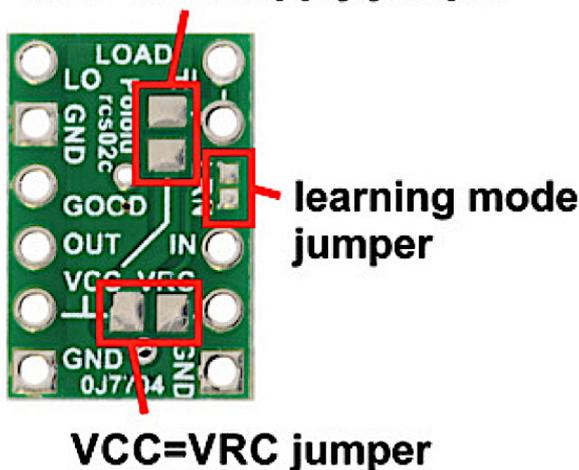
Delle dimensioni di un francobollo, l'interruttore RC può essere collegato direttamente a un ricevitore RC oppure con un cavo tripolare ad "Y" ad un servocomando; l'interruttore leggerà il segnale dal ricevitore RC, ma nella configurazione predefinita non attirerà né fornirà alimentazione al ricevitore, quindi il cavo di alimentazione è opzionale; il ricevitore ha bisogno della propria fonte di alimentazione con cui alimenterà l'RCSWITCH.

L'alimentazione per la logica della scheda deve essere applicata a GND e VCC e deve essere compresa tra 2,5 V e 5,5 V; un regolatore a 5 V sarebbe una buona scelta per l'alimentazione logica. Anche un pacco batteria NiMH a 3 celle funzionerebbe, ma un pacco batteria NiMH a 4 celle può superare i 5,5 V quando è completamente carico e non sarebbe adatto. Il lato negativo dell'alimentazione del carico dovrebbe connettersi al pad GND sul lato superiore destro della scheda e il lato negativo del carico stesso dovrebbe connettersi al pin LOAD LOW. I due pin etichettati LOAD HIGH sono collegati internamente e saranno tipicamente collegati sia al carico che all'alimentatore del carico. È presente un diodo flyback (noto anche come "freewheeling") tra l'uscita MOSFET e LOAD HIGH, che consente di collegare in sicurezza un carico induttivo come un motore o un relè. In alternativa, il lato positivo del carico potrebbe essere collegato direttamente all'alimentazione del carico fuori dalla scheda. Il MOSFET della scheda può fornire fino a 3 A con VCC a 5 V e può gestire tensioni di alimentazione del carico fino a 30 V.

### Ponticelli di potenza

La configurazione sopra descritta prevede tre alimentatori separati. Per alcune applicazioni, questa configurazione può essere semplificata collegando uno o entrambi i ponticelli di alimentazione nella parte inferiore della scheda

#### VCC=load supply jumper



Di seguito sono riportate alcune opzioni alternative per alimentare il sistema con meno di tre alimentatori:

- Se l'alimentazione VRC dal ricevitore RC è compresa tra 2,5 V e 5,5 V, è possibile collegare il jumper VCC = VRC per alimentare la scheda da VRC ed evitare la necessità di un'alimentazione logica separata collegata a VCC. In alternativa, fornire alimentazione a VCC e collegare VCC = VRC potrebbe consentire di alimentare il ricevitore RC dall'interruttore RC.
- Se l'alimentazione del carico è compresa tra 2,5 V e 5,5 V, è possibile collegare il ponticello VCC = alimentazione del carico, consentendo di alimentare la scheda dal pin LOAD HIGH o VCC; con entrambi i ponticelli cortocircuitati l'intero sistema può essere alimentato da un'unica opportuna sorgente.

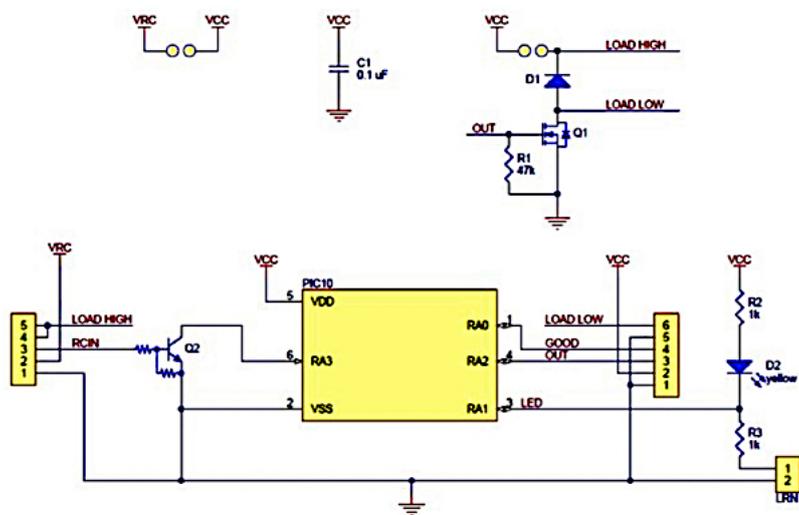
Carichi grandi o capacitivi possono causare problemi se si utilizza la stessa alimentazione per la logica (VCC) e il carico; in una tale configurazione, quando il MOSFET si accende, VCC potrebbe scendere sotto i 2,5 V, provocando il ripristino della scheda.

Se provi ad attivare l'interruttore ma la scheda entra in modalità di avvio sicuro, potresti avere un problema di alimentazione, soprattutto se il problema si verifica solo quando il carico è collegato. Se hai questo problema, dovresti considerare l'utilizzo di un alimentatore logico separato, l'aggiunta di un condensatore tra GND e VCC o l'utilizzo di cavi di alimentazione più corti.

## Interfaccia RC

I pin GND, VRC e RC IN costituiscono l'interfaccia RC dello switch e possono essere collegati direttamente a un ricevitore RC o a un servocomando:

- Il pin GND è la massa o la tensione di riferimento.
- Il pin VRC si collega alla linea di alimentazione RC. L'alimentazione da VRC non viene utilizzata per impostazione predefinita, ma è possibile collegare un ponticello nella parte inferiore della scheda con saldatura per alimentare la scheda da VRC come descritto di seguito.
- Il pin RC IN è l'ingresso del segnale RC. L'interruttore misura l'ampiezza degli impulsi su questa linea e la utilizza per decidere se attivarli o meno.



## Alimentazione

Questa scheda coinvolge tre alimentatori potenzialmente diversi:

- VCC: Il pin VCC alimenta le funzioni di base della scheda e deve essere collegato a una fonte di alimentazione compresa tra 2,5 V e 5,5 V. VCC è anche la tensione di gate che viene utilizzata per accendere il MOSFET, quindi va notato che inferiori Le tensioni VCC porteranno a MOSFET più elevati sulle resistenze, il che a sua volta limita la corrente massima che il dispositivo può commutare.
- VRC: il pin VRC sarà generalmente collegato alla linea di alimentazione dal sistema RC. Per impostazione predefinita, l'alimentazione da questo pin non viene utilizzata dalla scheda, quindi questo pin è opzionale.
- LOAD HIGH: I due pin etichettati LOAD HIGH saranno generalmente collegati al terminale positivo dell'alimentazione del carico e al terminale positivo del carico.

La parte inferiore della scheda ha ponticelli che possono essere uniti con saldatura per collegare VCC a VRC o VCC a LOAD HIGH. Questi ponticelli forniscono una maggiore flessibilità nel modo in cui il sistema è alimentato e alcuni esempi sono forniti nella fig. 3.2.

## Interfaccia

I pin LOAD LOW e LOAD HIGH sono collegamenti per il carico e l'alimentazione del carico. I pin LOAD LOW sono normalmente scollegati da GND, ma quando l'interruttore attiva il MOSFET si accende e collega LOAD LOW a GND. È presente un diodo flyback (noto anche come "freewheeling") tra LOAD LOW e LOAD HIGH. Il MOSFET della scheda può fornire fino a 3 A con VCC a 5 V e può gestire tensioni di alimentazione del carico fino a 30 V. Maggiori dettagli sul collegamento del carico e dell'alimentazione del carico all'interruttore sono disponibili nella Sezione 3.2

## Uscite e LED di segnalazione

L'interruttore RC fornisce feedback sullo stato in cui si trova tramite un LED indicatore giallo. Il comportamento del LED è descritto nella sezione seguente.

Il pin OUT è un'uscita che indica se l'interruttore è attivo. Un valore alto significa che l'interruttore è attivo e un valore basso significa che non è attivo. Il pin OUT è alto ogni volta che il MOSFET integrato o il relè è acceso. Il multiplexer RC Pololu a 4 canali non ha un pin OUT, ma è possibile accedere allo stesso segnale saldando un filo alla scheda come descritto nella Sezione 6.1.

Il pin GOOD è un'uscita che indica se il segnale è valido (frequenza di impulso 10–330 Hz, larghezza di impulso 0,5–2,5 ms). Quando il pin GOOD è basso, significa che il segnale non è valido. In quella situazione, anche il pin OUT sarà

per informazioni e delucidazioni puoi rivolgerti a Mario.  
msarti41@gmail.com

basso. Il multiplexer RC non ha un pin GOOD, ma ha un pin GOOD invertito come descritto nella Sezione 6.1. L'indicatore LED giallo mostra lo stato in cui si trova il dispositivo. Ci sono quattro stati in cui può trovarsi il dispositivo durante il normale funzionamento:

Se non è presente alcun segnale in ingresso, il LED lampeggerà con un ciclo di lavoro del 50% e un periodo di 1 s. In questo caso, i pin OUT e GOOD saranno bassi.

Se gli impulsi sono in posizione ON ma l'interruttore non è attivo perché è attiva la modalità di avvio sicuro, il LED lampeggerà due volte con un periodo di 1 s. In questo caso, il pin OUT sarà basso e il pin GOOD sarà alto.

Se gli impulsi sono in posizione off, l'uscita sarà spenta e il LED lampeggerà brevemente una volta al secondo. In questo caso, il pin OUT sarà basso e il pin GOOD sarà alto.

Se gli impulsi sono in posizione ON e l'uscita è attiva, il LED sarà per lo più acceso e lampeggerà brevemente una volta al secondo. In questo caso, i pin OUT e GOOD saranno alti.

Se la tensione di alimentazione scende troppo, il dispositivo lo rileverà e smetterà di funzionare. Questo è chiamato ripristino marrone. Dopo il ripristino della tensione di alimentazione (che potrebbe essere qualche millisecondo dopo), il dispositivo sospenderà brevemente il normale funzionamento ed eseguirà uno speciale lampeggio del LED. L'ammiccamento consiste in un singolo ammiccamento seguito da un doppio ammiccamento, con un periodo di 7/8 se tre ripetizioni.

Durante la modalità di apprendimento, il LED mostra diversi altri tipi di lampeggiamento. Questi sono documentati nella Sezione a seguire.

Questa è la procedura generale per la configurazione del dispositivo. Per seguire queste istruzioni, sarà necessario sapere come collegare e scollegare il ponticello della modalità di apprendimento, come descritto nella Sezione 9.

1 - Porta il dispositivo in modalità di apprendimento. Per fare ciò, spegnere il dispositivo, collegare il ponticello della modalità di apprendimento e quindi accenderlo. Dopo l'accensione, scollegare il ponticello della modalità di apprendimento. A questo punto, vedrai il LED indicatore che si apre e si spegne con un periodo di 1 secondo. Il tuo dispositivo è ora in modalità di apprendimento e lo sarà fino allo spegnimento successivo. In modalità di apprendimento, non attiverà il relè. Se vuoi interrompere la modalità di apprendimento, puoi spegnere il dispositivo a questo punto e nessuna delle tue impostazioni cambierà.

2 - Toccare il jumper della modalità di apprendimento (collegarlo e quindi scollegarlo). Ciò ripristina tutte le impostazioni del dispositivo ai valori predefiniti; la soglia sarà 1696  $\mu$ s e l'inversione sarà disabilitata. L'indicatore LED dovrebbe lampeggiare in modo diverso ora. Se desideri utilizzare le impostazioni predefinite e uscire dalla modalità di apprendimento, a questo punto puoi spegnere il dispositivo e saltare le istruzioni seguenti.

3 - Ora il dispositivo si trova nella fase di misurazione degli impulsi della modalità di apprendimento. Qui è dove puoi scegliere quale soglia utilizzare.

Se si desidera utilizzare la soglia predefinita, non inviare impulsi RC al dispositivo; il dispositivo indicherà che il segnale di ingresso RC non viene riconosciuto facendo lampeggiare il LED con un duty cycle del 50% e un periodo di 0,5 s. Se si desidera utilizzare una soglia personalizzata, è necessario inviare impulsi RC al dispositivo. Il dispositivo indicherà di riconoscere il segnale di ingresso RC facendo lampeggiare il LED con uno schema speciale che consiste in un fade in seguito da un lampeggio, con un periodo di 2 s. Il dispositivo calcolerà le larghezze di impulso minima e massima viste durante questa fase della modalità di apprendimento, e imposterà la soglia pari al punto intermedio tra di loro (la media). In generale, si consiglia di spostare l'input sia in posizione off che in posizione on durante questa fase della modalità di apprendimento e di non spostarlo da nessuna parte al di fuori di tale intervallo. Tuttavia, se si utilizza un servocontrollore per inviare impulsi, è possibile inviare semplicemente impulsi uguali alla soglia desiderata. Se invii accidentalmente impulsi errati, dovrai spegnere il dispositivo e ricominciare dal passaggio 1.

4 - Toccare nuovamente il jumper della modalità di apprendimento per salvare la soglia scelta. Se la soglia scelta non rientra nell'intervallo consentito da 900 a 2100  $\mu$ s, il dispositivo indicherà un errore facendo lampeggiare rapidamente il LED otto volte al secondo. Se si verifica l'errore, la soglia non verrà salvata e dovresti spegnere il dispositivo e riprovare la procedura con una soglia diversa. Se la soglia che hai scelto rientra nell'intervallo consentito, verrà salvata nella memoria non volatile e vedrai il LED dissolversi in apertura ripetutamente con un periodo di 1 s.

5 - È ora possibile scegliere se abilitare l'inversione. Se non si desidera abilitare l'inversione, è sufficiente spegnere ora il dispositivo per uscire dalla modalità di apprendimento. Se vuoi abilitare l'inversione, tocca di nuovo il jumper della modalità di apprendimento. Il LED inizierà a dissolversi ripetutamente con un periodo di 1 s.

6 - Spegnere il dispositivo per uscire dalla modalità di apprendimento. A questo punto la connessione del jumper della modalità di apprendimento dovrebbe essere rimossa. Le impostazioni scelte sono state salvate nella memoria non volatile del dispositivo ed è possibile accenderlo per utilizzare le nuove impostazioni.

Questa sezione fornisce i passaggi per ripristinare lo switch alle impostazioni predefinite. Questa è una buona cosa da provare in caso di problemi nell'utilizzo dell'interruttore. La procedura di configurazione generale è documentata nella Sezione 9.1, ma le istruzioni qui sono più facili da seguire se si desidera solo ripristinare il dispositivo alle impostazioni predefinite. Per seguire queste istruzioni, sarà necessario sapere come collegare e scollegare il ponticello della modalità di apprendimento, come descritto nella Sezione 9.

## Reset condizioni iniziali

Porta il dispositivo in modalità di apprendimento; per fare ciò, spegnere il dispositivo e collegare il ponticello della modalità di apprendimento e quindi accenderlo. Dopo che è stato acceso, è necessario scollegare il ponticello della modalità di apprendimento. A questo punto, vedrai il LED indicatore che si apre e si spegne con un periodo di 1 secondo.

Toccare il jumper della modalità di apprendimento (collegarlo e quindi scollegarlo). L'indicatore LED dovrebbe lampeggiare in modo diverso ora; spegnere il dispositivo per uscire dalla modalità di apprendimento.

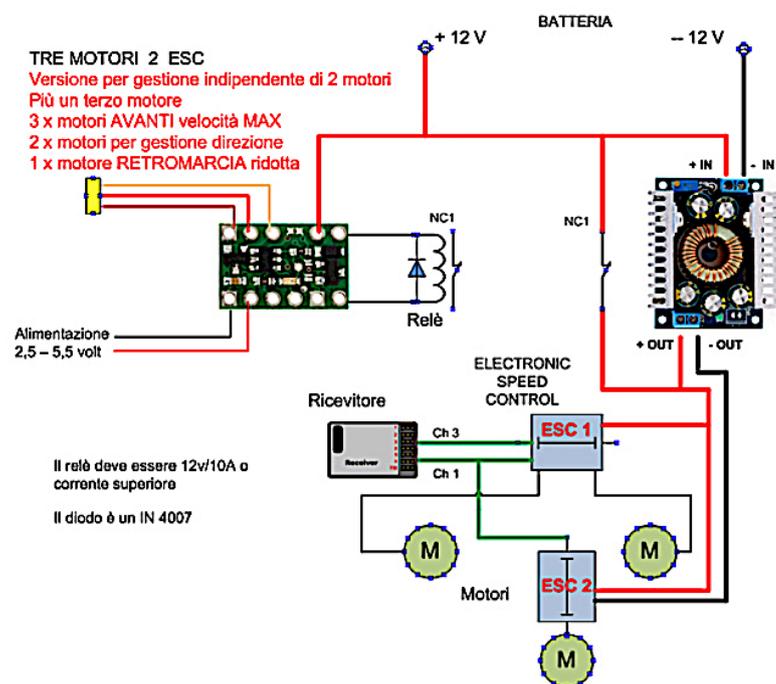
Dopo aver seguito queste istruzioni, la soglia dovrebbe essere 1696  $\mu$ s e l'inversione dovrebbe essere disabilitata.

Le informazioni sullo stato sono fornite anche da due uscite aggiuntive:

- Il pin GOOD indica la presenza di un segnale RC valido (frequenza di impulso di 10–330 Hz, larghezza di impulso di 0,5–2,5 ms).

- Il pin OUT indica se il MOSFET è acceso.

Quando queste uscite sono alte, saranno allo stesso livello di tensione di VCC. Quando sono basse, queste uscite saranno a 0 V (massa). Queste uscite non hanno resistori in serie con loro. Ogni uscita può generare o assorbire fino a 25 mA."



Se Relè è diseccitato il contatto NC1 Bypassa lo stepdown fornendo la tensione totale della batteria a ESC1 e ESC2

### stepdown

Se Relè si eccita il contatto NC1 apre e quindi ESC1 ed ESC2 sono alimentati dalla tensione ridotta erogata dal circuito stepdown.

Corrente Ingresso = MAX 10 Amp  
 Corrente Uscita = 6 Amp, con ventola 10 Amp

Quanto sopra risulta abbastanza prolisso anche per le molte possibili applicazioni e regolazioni del "francobollo"; personalmente l'ho utilizzato con soddisfazione in una serie di circuiti riguardanti la retromarcia di un modello navale ([www.anvodelboats.it/Forum/Tecnica](http://www.anvodelboats.it/Forum/Tecnica), trucchi e aiuto/Idee per retromarcia a velocità ridotta).

Il dispositivo con codice 8218-RCSWITCH è in vendita presso Futura Elettronica a 7,90 euro, acquisto possibile anche online; anche in questo caso, per possibili applicazioni ed aiuto, sono sempre a disposizione, e-mail : [msarti41@gmail.com](mailto:msarti41@gmail.com).

per informazioni e delucidazioni puoi rivolgerti a Mario.  
[msarti41@gmail.com](mailto:msarti41@gmail.com)