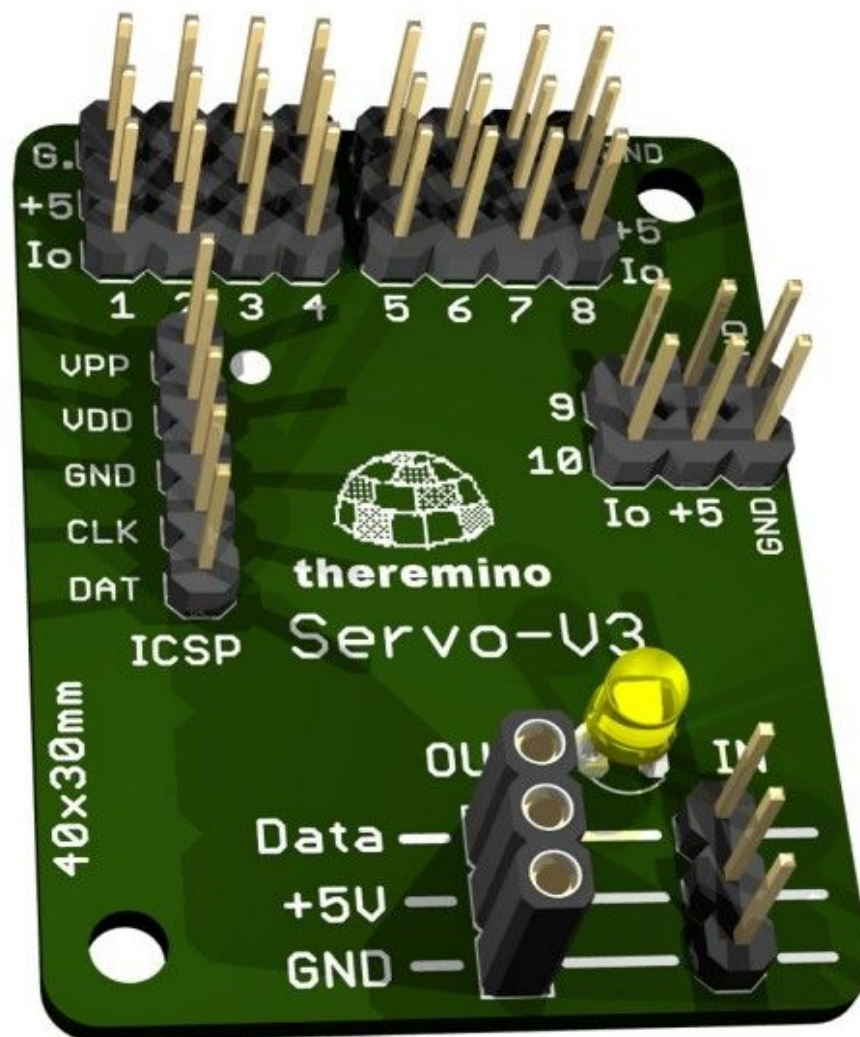


**theremino**  
•the•real•modular•in-out•

**Sistema** theremino

# Slave Servo

## Lo slave "Servo"



Questo "Slave" fornisce dieci "Pin" di Ingresso-Uscita generici, molto comodi per connessioni veloci con i cavetti standard Marrone/Rosso/Giallo

# Configurare lo slave "Servo"

Ognuno dei dieci pin di InOut può essere configurato indipendentemente come:

- Non usato
- Uscita digitale
- Uscita PWM
- Uscita per servo-comandi
- Ingresso digitale
- Ingresso ADC per potenziometri e trasduttori
- Ingresso per tasti capacitivi
- Ingresso per trasduttori resistivi
- Ingresso di conteggio, frequenza e periodo
- Ingresso per trasduttori speciali



## Configurazioni valide

- fino a 10 uscite digitali
- fino a 10 uscite PWM per la conversione digitale analogica (**Nota 1**)
- fino a 10 uscite SERVO per servocomandi (**Nota 1**)
- fino a 10 ingressi DIGIN per segnali digitali (**Nota 2**)
- fino a 8 ingressi ADC per segnali analogici (pins: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) (**Nota 1**)
- fino a 8 ingressi CAP per tasti capacitivi (pins: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) (**Nota 1**)
- fino a 8 ingressi RES per trasduttori resistivi (pins: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) (**Nota 1**)
- fino a 10 ingressi COUNTER per misure di conteggio e frequenza (**Nota 2**)
- un pin FAST\_COUNTER per il conteggio veloce e frequenza (pin: 8) (**Nota 2**)
- un pin PERIOD per la misura del periodo di un segnale e frequenza (pin: 9) (**Nota 2**)
- un pin USOUND\_SENSOR per sensori a ultrasuoni SRF05 o altri sensori simili (pin: 9)

**(Nota 1)** I Pin di tipo PWM, SERVO, ADC, CAP e RES possono essere configurati a 8 o 16 bit

**(Nota 2)** I Pin di tipo DIG\_IN, COUNTER, FAST\_COUNTER e PERIOD possono essere configurati con o senza PullUp

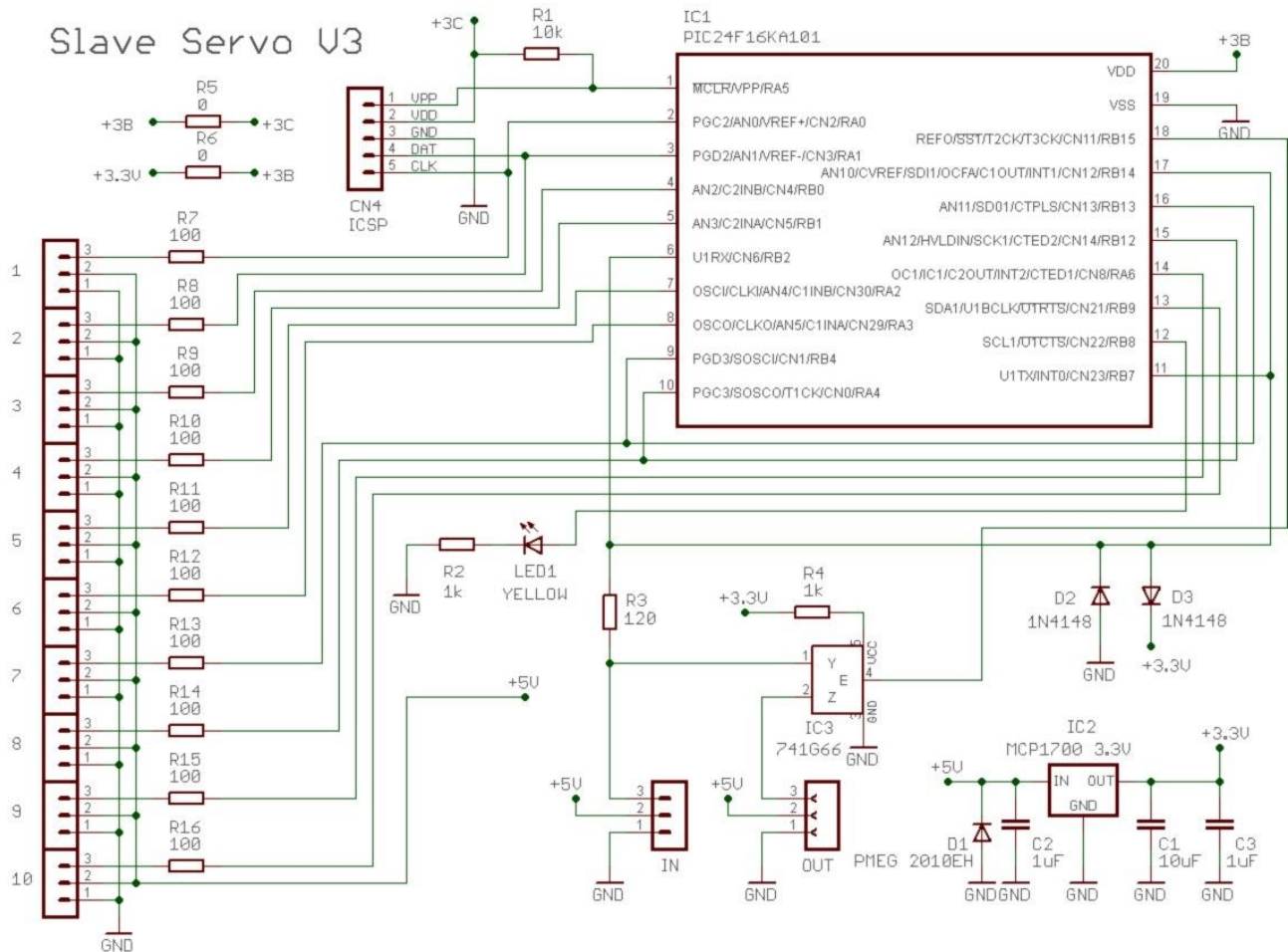
## Tensioni e correnti

I Pin di Input-Output lavorano con segnali analogici da 0V a 3.3V. Sui connettori è disponibile la tensione di 5V ed una tensione da 3.3volt stabilizzata utile per alcuni sensori. La corrente massima per i pin configurati come Output è +/-15mA. per quelli configurati come Input invece si deve limitare la tensione da -0.3 Volt a +3.6 Volt e non superare queste soglie con correnti superiori a +/-100uA (vedere [technical/pin-types](#) e [technical/tables-and-notes](#) per maggiori informazioni su tensioni e correnti)

## Connettori

Dalla versione 3 in poi i connettori a vite sono stati sostituiti con i connettori per le prolunghe standard maschio-femmina. Questi connettori sono meno belli a vedersi ma di uso più comodo e affidabile. (I connettori a vite richiedevano un cacciavite molto piccolo, era necessario stringerli senza troppa forza per non rovinare la vite, ma se la forza era poca con il tempo si allentavano. Con i nuovi connettori invece le connessioni sono rapide e sicure)

# Schema elettrico



I dieci connettori da Pin1 a Pin6, con i resistori di protezione da R7 a R16, forniscono dieci "PIN" generici di InOut, configurabili per collegare ogni genere di sensori e attuatori con lo standard: GND / +5V / Segnale

Il regolatore IC2 e i componenti dei circuiti di alimentazione C1, C2 e C3 stabilizzano i 5Volt molto imprecisi e rumorosi dell'USB in un 3.3 Volt ben stabilizzato. L'uso di condensatori ceramici di alta capacità permette di eliminare ogni traccia di rumore dalle misure con gli ADC.

**Connettore IN:** Si collega al Master, oppure allo slave precedente della catena e permette la comunicazione seriale bidirezionale. Il resistore R3 diminuisce lo slew rate per evitare disturbi irradiati a radio frequenza.

**Connettore OUT:** Riporta la linea seriale per lo slave seguente della catena. L'interruttore bilaterale IC3 abilita o disabilita gli slave a valle, per permettere il riconoscimento e la configurazione automatica dei moduli. Il resistore R9 protegge IC3 dalle inversioni di polarità di alimentazione, o da cortocircuiti tra alimentazione e segnale provocati e da errate connessioni.

**Il connettore CN4 ha due funzioni: AUX PINS P1 e P2:** Sono gli stessi pin 1 e 2 dei connettori di InOut principali ma, a differenza dei normali PIN di InOut, su questo connettore c'è il +3.3Volt stabilizzato al posto del +5Volt, molto utile per sensori di tipo "ratiometric", cioè sensori il cui segnale di uscita dipende dalla tensione di alimentazione. **ICSP:** Questa connessione permette di riprogrammare il modulo Master con un PicKit1/2 o 3, per aggiornamenti del firmware o per aggiungere nuove funzioni.

**Il LED1** fornisce una indicazione visiva di buon funzionamento. La velocità di scambio è venti volte la velocità di lampeggio, se il led lampeggia veloce, tutto OK.



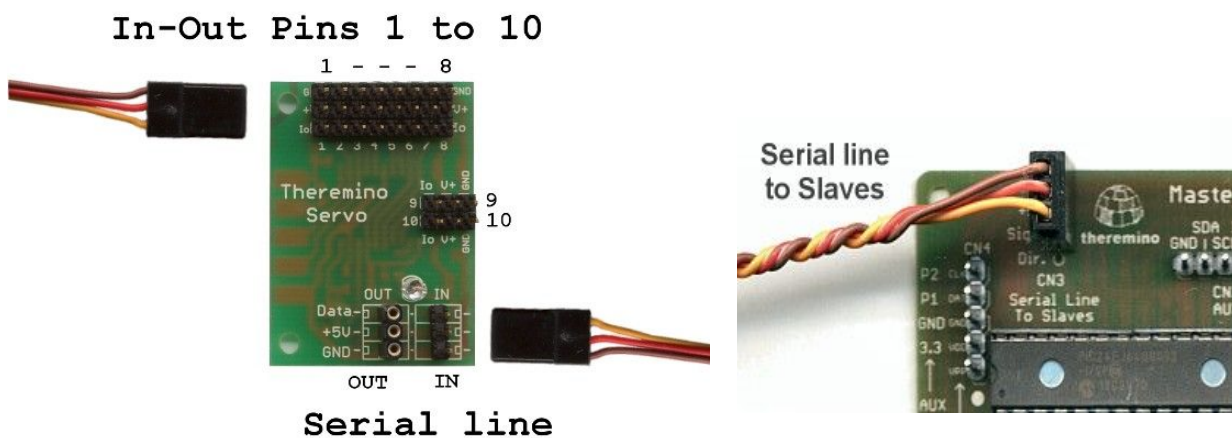
# Collegare i moduli Slave

I cavi per collegare la linea seriale che va agli Slave sono gli stessi che si usano per collegare sensori e attuatori ai Pin di Ingresso / Uscita.



Non si devono però confondere le due linee, gli errori di collegamento non producono danni ma, se non si fanno i collegamenti giusti, questi non funzioneranno.

Anche se i connettori sono gli stessi, si faccia attenzione: i connettori "Pin" servono per sensori e attuatori mentre i connettori "Seriali" servono per collegare moduli "Master" e "Slaves" tra di loro.



La linea seriale proveniente dal Master deve essere collegata al connettore "IN" del primo "Slave"

Per aggiungere un secondo slave si usa il connettore "OUT" del primo slave, e così via fino a 200 slaves.



Gli slaves possono essere connessi in qualunque ordine ma se si cambia la loro disposizione o il loro numero la configurazione hardware si disallinea da quella del programma HAL

Pertanto, dopo aver composto la catena di Master e Slaves, si preme il bottone "Recognize" e poi eventualmente "Validate", per far accettare la nuova configurazione hardware al Thermino\_HAL

## Collegare tasti capacitivi

Sarebbe bene procurarsi un certo numero di prolunghe standard, costano poco e si possono tagliare per ottenere femmine e maschi, con i fili connessi, a un prezzo talmente basso che non vale la pena di farseli.



Altrimenti è necessario procurarsi fili morbidi in silicone e saldarli ai **connettori femmina torniti**, che devono essere questi, con il foro rotondo. Gli altri modelli **con il foro quadrato, fanno contatto qualche volta, e poi danno solo guai**. Vedere i consigli di questa pagina: [www.theremino.com/technical/connection-cables](http://www.theremino.com/technical/connection-cables)



Alcuni pezzi di filo, da soli, o con dei quadratini di rame o di nastro adesivo di alluminio attaccati, possono funzionare da tastiera capacitiva.

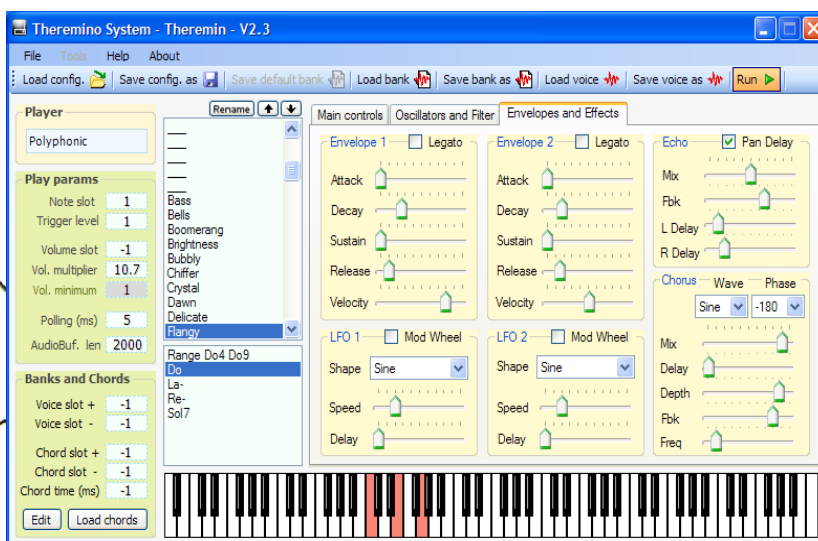
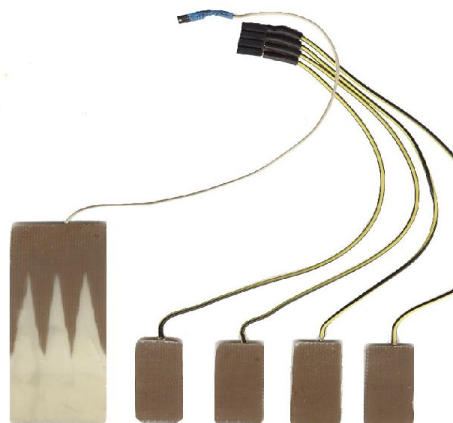
Questo è un video sui tasti capacitivi (comodi, veloci e senza rimbalzi) [CapTouch Sensors](#)

## Tastiere musicali



Con i tasti capacitivi del modulo "Servo" uniti al Theremin (Sintetizzatore Polifonico) e al Sound Player (campionatore) è possibile costruire strumenti musicali mai visti prima.

Maggiori informazioni nel file di istruzioni allegato alla applicazione Theremino Theremin che si scarica da qui: [www.theremino.com/downloads/multimedia](http://www.theremino.com/downloads/multimedia)



## Consigli

Il Pin dei Servo possono essere configurati per misurare capacità, resistenze e tensioni ma non sono concepiti per sostituire un tester. Innanzi tutto potrebbero misurare solo capacità piccolissime, resistenze fino a 50K e poi si dovrebbero effettuare laboriose tarature, per poter avere una ragionevole precisione.

I Pin di Input servono per il controllo dei processi, per regolare posizioni e regolare un volume dell'audio o scorrere un video. In queste applicazioni non è importante fare misure assolute ma è essenziale fare molte decine di misure al secondo.

Per applicazioni di controllo non serve conoscere il valore esatto ma, in compenso, il valore deve essere molto stabile, e deve avere il minimo rumore possibile per evitare di far "tremare" l'oggetto sotto controllo.

-----

Questo ragionamento è, in linea generale, valido per tutte le grandezze di InOut del sistema Theremino

Il sistema Theremino lavora con risoluzione altissima, fino a una parte su 65000, molto superiore alla risoluzione di un normale tester (1 parte su 2000), inoltre i valori sono molto stabili, poco rumorosi e le velocità di campionamento sono superiori di centinaia se non migliaia di volte rispetto a quelle di un tester.

In compenso la precisione delle misure è più scarsa. Con i pin standard di Input-Output, la precisione raggiungibile è dell'ordine dell'uno per cento, e può essere spinta fino allo 0.1% o poco più, con una laboriosa taratura individuale.

## Scalabilità del sistema

Sebbene il sistema possa sopportare fino a 200 moduli Servo, esistono limiti alla velocità di comunicazione della linea seriale, limiti dovuti alle esigenze di affidabilità totale e limiti alla possibilità di gestire sistemi di grande complessità con una semplice lista di Pin.

Si consiglia quindi di limitare i sistemi a qualche decina di moduli e quindi gli Input Output a qualche centinaio. Durante la progettazioni di sistemi molto grandi consultateci o fate delle prove per verificare se le velocità ottenibili sono sufficienti e se il sistema finale è sufficientemente affidabile e gestibile.

## Precauzioni da adottare

Il sistema Theremino è un progetto "Freeware", "Open Source" e "No Profit" e i suoi componenti sono "Kit di montaggio" e non "Prodotti finiti".

Pertanto **è compito di chi collega i moduli in un sistema, rispettare i limiti di legge** sulle emissioni a radiofrequenza ed ottenere certificazioni necessarie. Per ridurre i disturbi nei limiti di legge potrebbe essere necessario, a seconda dei casi, usare cavi schermati, contenitori metallici o altri accorgimenti.

I costruttori e i rivenditori del sistema Theremino non sono a conoscenza delle effettive condizioni di utilizzo dei moduli e quindi non possono rispondere per un uso improprio, illegale o pericoloso degli stessi.

Per maggiori informazioni vedere questa pagina: [www.theremino.com/contacts/copyrights](http://www.theremino.com/contacts/copyrights)