

electronic bookmarks

Microsoft Robotics Studio Optoelettronica LED Sommatori Digitali
e FPGA Limitatore di corrente CUBLOC motori stepper

n. 297 MARZO - Anno XXVI € 6,00

fe

fare elettronica

www.farelettronica.com

OPTO *elettronica* PRATICA

PER IMPARARE

**IL PILOTAGGIO DEI
MOTORI STEPPER**

I SOMMATORI DIGITALI

**VIAGGIO ALL'INTERNO
DEL DIODO**

ROBOTICA

**SENSORI PER
BASIC STAMPE E CUBLOC**

**LEZIONI DI MICROSOFT
ROBOTICS STUDIO**

Progetti

**ELIMINACODE
CON DISPLAY A LED**

**CONTROLLO ACCESSI
CON Rfid**

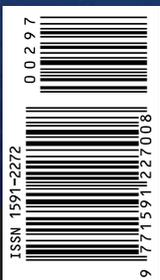
DADO ELETTRONICO

UN LIMITATORE DI CORRENTE



Progettare sistemi con *FPGA*

MESELE Poste Italiane Spa - Spedizione in abbonamento Postale - D.L. 352/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n. 46) art. 1, comma 1, CB Milano. In caso di mancato recapito, restituire all'editore che si impegna a pagare la relativa tassa presso l'CPM di Roserio - Milano



297 marzo 2010

Zoom in

18 RIPROGETTARE UN SISTEMA CON FPGA

L'obsolescenza dei prodotti è ormai un dato di fatto nel mercato attuale dei circuiti integrati. In questo articolo esaminiamo una possibile soluzione a questo problema.

di Luca Stanzani

Progettare & costruire

24 USARE LA TECNOLOGIA RFID (SECONDA PARTE) LA GESTIONE DEI TAG

In questo articolo vedremo come gestire i dati rilevati dai tags per poterli organizzare e utilizzare in maniera operativa.

di Franco Tedeschi

32 ELEMENTI DI OPTOELETTRONICA PRATICA

In questo articolo passeremo in rassegna i dispositivi optoelettronici più comuni focalizzando l'attenzione su alcuni aspetti pratici.

di Antonio Giannico

52 BASIC STAMP E CUBLOC CB220 CONTROLLER PER SERVO E SENSORE PIR

In questo numero vedremo come interfacciarle con un controller seriale per pilotare dei servomotori e come collegare un sensore PIR, entrambi di fornitura commerciale.

Di Adriano Gandolfo



64 LIMITATORE DI CORRENTE CON AUTORESET

Un semplice limitatore di corrente si trasforma in un interruttore di corrente con funzione di autoreset, il tutto con pochi semplici componenti aggiuntivi.

di Luca Stanzani

Progetto tesina

68 GESTORE DI CODE

Il progetto proposto questo mese è un dispositivo che consente di gestire le code come quelli che si trovano comunemente nei supermercati o negli uffici postali.

di Antonio Cecere

Imparare & approfondire

72 I MOTORI PASSO-PASSO (SECONDA PARTE)

PILOTAGGIO E CONTROLLO Gli aspetti tecnici e pratici più importanti che riguardano in maniera specifica il loro pilotaggio e controllo.

di Antonio Giannico

L'angolo di Mr A.Keer

84 SOMMATORI

Tra le macchine combinatorie destinate a fornire supporto al calcolo numerico i sommatore occupano un posto di primaria importanza; scopriamone i segreti e il modo migliore per utilizzarli.

di Giorgio Ober

Rispondi e... VINCI! pag. 62



DIVERTITI E METTI ALLA PROVA LE TUE CONOSCENZE CON **ELETTRO QUIZ** E VINCI OGNI MESE ESCLUSIVI PREMI!



facebook



Rivista Fare Elettronica
su Facebook



Diventa fan

www.facebook.com/pages/Rivista-Fare-Elettronica/300208668921



elenco inserzionisti

Blu Nautilus 9-31

Piazza Tre Martiri 24 - 47900 Rimini (RN)
Tel. 0541 439575 - www.blunautilus.it

Elettroshop 95-IV

via Cadorna, 27/31 - 20032 Cormanò (MI)
Tel. 02 66504794 - www.elettroshop.com

E.R.F. II

Largo Fiera della Pesca 11 - 60100 Ancona (AN)
Tel. 0733 780815 - www.erf.it

Exposition Service 15

Viale Dante Alighieri 54 - 48022 Lugo (RA)
Tel. 0545 27548 - www.mondoelettronica.net

Farnell Italia 6-37

C.so Europa, 20-22 - 20020 Lainate (MI)
Tel. 02 939951 - www.farnell.com

Fiera di Pescara 51

Via Siena, 22 - 65123 Pescara
Tel. 085 4215840

Fiera Millenaria di Gonzaga 41

Via Fiera Millenaria, 13 - 46023 Gonzaga (MN)
Tel. 0376 58098 - www.fieramillenaria.it

Futura Elettronica 23

Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331 792287 - www.futuranet.it

LeCroy 29

via E. Mattei Valecenter 1/c/102a - 30020 Marcon (VE)
Tel. 041 5997011 - www.lecroy.com

Microchip Italia 3

Via S. Quasimodo, 12 - 20025 Legnano (MI)
Tel. 0331 7426110 - www.microchip.com

Micromed 16

Via Valpadana 126B/2 - 00141 Roma (RM)
Tel. 06 9058496 - www.micromed.it

MikroElektronika 13

Visegradska, 1A - 11000 Belgrade
Tel. +381 11 3628830 - www.mikroe.com

Millennium Dataware 49

Corso Repubblica 48 - 15057 Tortona (AL)
Tel. 0131 860254 - www.mdsrl.it

PCB Pool 103

Bay 98-99 Shannon Free Zone - Shannon County Clare
Tel. 02 64672645 - www.pcb-pool.com

Pordenone fiere 47

V.le Treviso 1 - 33170 Pordenone (PN)
Tel. centralino 0434 232111 - www.fierapordenone.it

Tecnoimprese 77

Via Console Flaminio, 19 - 20134 Milano (MI)
Tel. 02 210111244 - www.fortronic.it

Teltools 17

Via della martinella 9 - 20152 Milano
www.carideo.it - www.teltools.it

Wireless 63-67

Via Monte Rosa 11 - 20149 Milano (MI)
Tel. 02 48517925 - www.gowireless.it

Primi passi

92 I COMPONENTI COSÌ COME NON LI AVETE MAI VISTI (PRIMA PARTE) DIODI E BATTERIE

Un minicorso pratico per apprendere, i segreti che stanno alla base dell'elettronica.

di *Giovanni Di Maria*

Robot Zone

100 MICROSOFT ROBOTICS STUDIO (SECONDA PARTE) IL FRAMEWORK .NET

La piattaforma .NET è la risposta di Microsoft a due esigenze: garantire l'interoperabilità delle applicazioni e consentire lo scambio delle informazioni.

di *Francesco Pentella*

rubriche

- 7 Editoriale
- 10 Idee di progetto
- 14 Eventi
- 16 News
- 62 Elettroquiz
- 104 Thread Focus
- 108 Vetrina IShop

LUPUS IN FABULA

Actel, 18 - Agilent, 16 - Altera, 21 - Comfile Technology, 52 - Grifo, 17 - Lantronix, 17 - Linear Technology, 16 - Microchip, 44 - Microlease, 16 - Microsoft, 100 Mikroelektronika, 44 - Parallax, 52 - Softworks, 24 - XP Power

prossimamente su Fare Elettronica



- CAPACIMETRO CON UN PIC
- SENSORE DI FUMO CON MSP430
- I SEGNALI VIDEO-COMPOSITO, SVIDEO E VGA
- TIMER HARDWARE



Usa il mobile tagging per vedere sul tuo telefonino gli approfondimenti e gli aggiornamenti sui contenuti della rivista. Per saperne di più visita www.inwardizioni.it/IEMOB

COSA DEVI FARE:

- 1) Questa operazione la farai una sola volta.
Scarica ed installa gratuitamente il software per il tuo telefonino dalla pagina <http://gettag.mobi>
- 2) Clicca l'icona TagReader sul tuo telefonino
- 3) Inquadra il codice e segui le istruzioni del software di lettura
- 4) Il telefono si collega al sito mobile per visualizzare i contenuti

Gli articoli contrassegnati col simbolo sono già disponibili in formato PDF* all'indirizzo www.farelettronica.com/club

*Puoi iscriverti al CLUB di Fare Elettronica versando una piccola quota annuale.

Basic Stamp e CUBLOC CB220

CONTROLLER per *servo* e SENSORE PIR

Nei numeri 276 e 291 di Fare Elettronica sono state presentate due schede per robotica basate su due diversi processori un BS2 SX della Parallax e un CB220 della serie CUBLOC prodotto dalla COMFILE TECHNOLOGY. In questo numero vedremo come interfacciarle con un controller seriale per pilotare dei servomotori e come collegare un sensore PIR, entrambi di fornitura commerciale

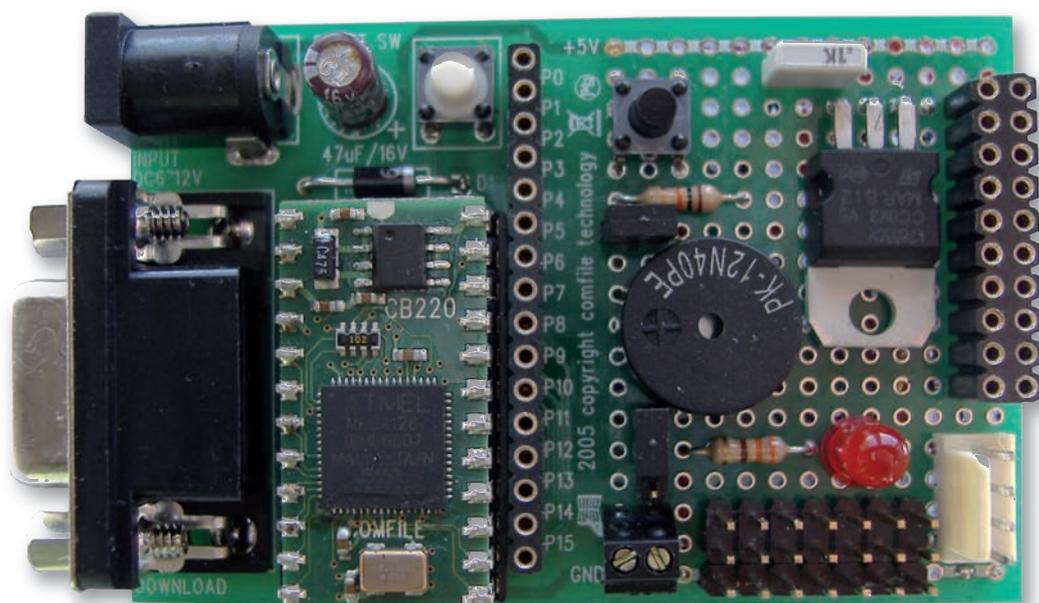
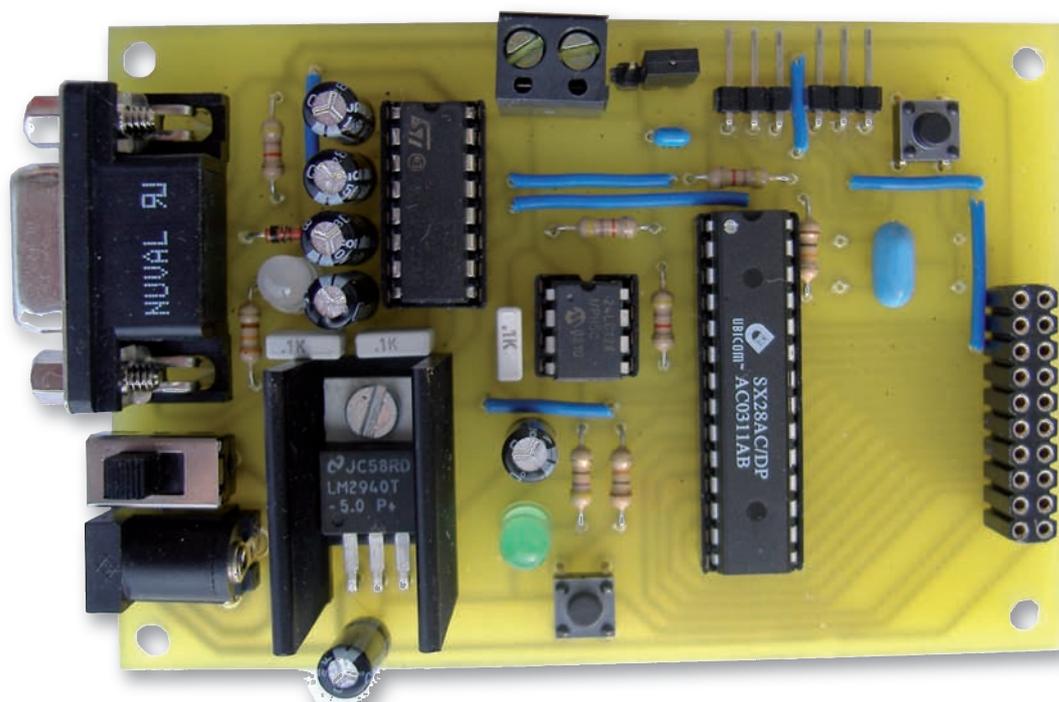


Figura 1: le schede di controllo.

In questo numero vedremo come interfacciare le schede per robotica pubblicate su precedenti numeri di questa rivista con un controller seriale per pilotare dei servomotori e come collegare un sensore PIR (entrambi di fornitura commerciale).

PERCHÉ UTILIZZARE UN SERIAL SERVO CONTROLLER

Le schede per robotica visibili nella **foto 1**, hanno la possibilità di pilotare in modo autonomo dei servomotori. La scheda con il CB220 però, ne può pilotare solamente tre contemporaneamente; in più ogni servomotore, utilizza una porta del processore: questo può limitare la possibilità di inserire sensori o ridurre il numero di dispositivi aggiuntivi che si possono comandare. Alcune volte il numero di servomotori da comandare è elevato come nel caso di robot esapodi (**figura 2**). Per ovviare a questo, sono disponibili i Servo controller, come quello prodotto dalla Pololu che utilizzando una sola porta (configurata come seriale) ne possono comandare sino a otto; ad ogni Controller può essere assegnato un numero identificativo da 0 a 16 quindi, si potranno comandare sino a 128 servomotori.

MICRO SERIAL SERVO CONTROLLER

La scheda Servo Serial Controller (**figura 3**) si presenta come uno stampato di piccole dimensioni di poco più di due centimetri di lato. Su di essa trovano posto oltre al processore a 8 bit con memoria flash tipo PIC16F628A della Microchip, il risuonatore per il clock, un regolatore di tensione, tre led di stato e vari connettori con funzione di alimentazione di interfaccia e per il collegamento dei servomotori. La scheda può controllare fino a 8 servocomandi tramite un PC o un processore connesso alla porta seriale. Nonostante le sue minuscole dimensioni è ricco di funzioni. Può controllare la velocità e la posizione di ognuno degli 8 servi indipendentemente, la velocità della porta seriale è rilevata automaticamente nel range da 1200 a 38400 Baud e, come detto sopra, diversi moduli possono essere utilizzati sulla



Figura 2: robot esapode.



Figura 3: foto della scheda.

stessa linea seriale per controllare fino a 128 servi. I 3 LED di stato e un convertitore di livello seriale (RS232 -> TTL) costituiscono una soluzione rapida ed efficace al problema di controllo dei servomotori. Questo servo controller supporta due protocolli di comunicazione differenti. La scheda è compatibile con lo standard del Mini SSC II, è quindi possibile utilizzare tutti i programmi e le utility sviluppate per questo standard. I collegamenti del Servo Controller sono visibili nella **figura 4**, la maggior parte dei pin sono identificati sul retro della scheda del Servo Controller. Tutte le piazzole connesse a massa hanno forma quadrata.

Specifiche Tecniche:

Dimensioni stampato	~ 23x23 mm
Numero di porte per servo	8
Range larghezza impulso	0.25-2.75 ms
Risoluzione	0.5 µs (~0.05 °)
Tensione di alimentazione	5-16V
Tensione I/O	0 e 5 V
Velocità seriale	1200 - 38400 (autodetect)
Consumo	5 mA (valore medio)

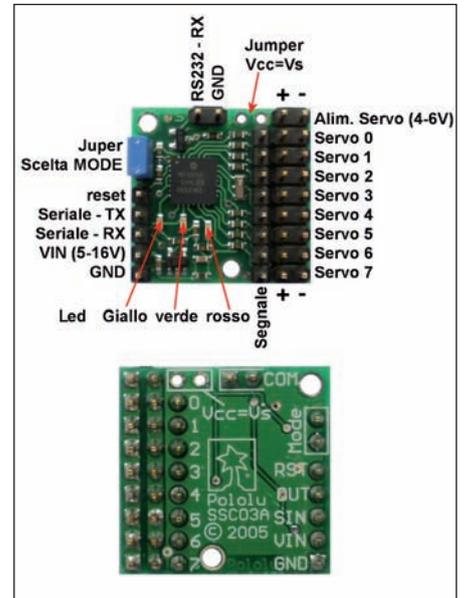


Figura 4: descrizione dei pin di collegamento.

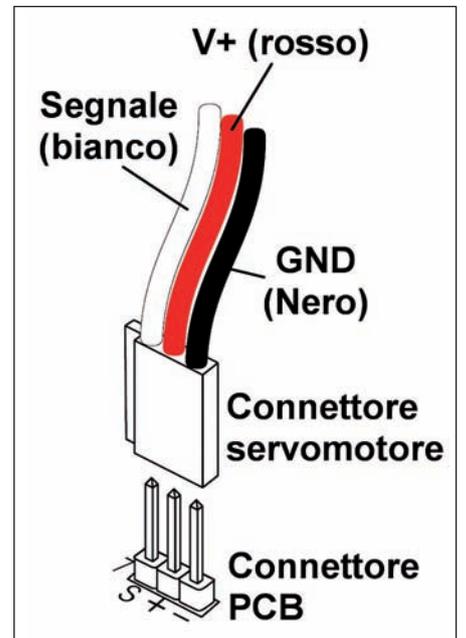


Figura 5: connettore servo.

Alimentazione

I servo sono alimentati in genere con una tensione compresa tra i 4.8 e i 6.0 volt. Questa alimentazione può essere fornita tramite il connettore posto in alto a destra sulla scheda. L'alimentatore deve essere in grado di garantire la corrente richiesta dai servo, che nel caso siano tutti collegati e vengano mossi simultaneamente, può essere molto elevata (vicina a 10 A). Il processore necessita di una sua alimen-

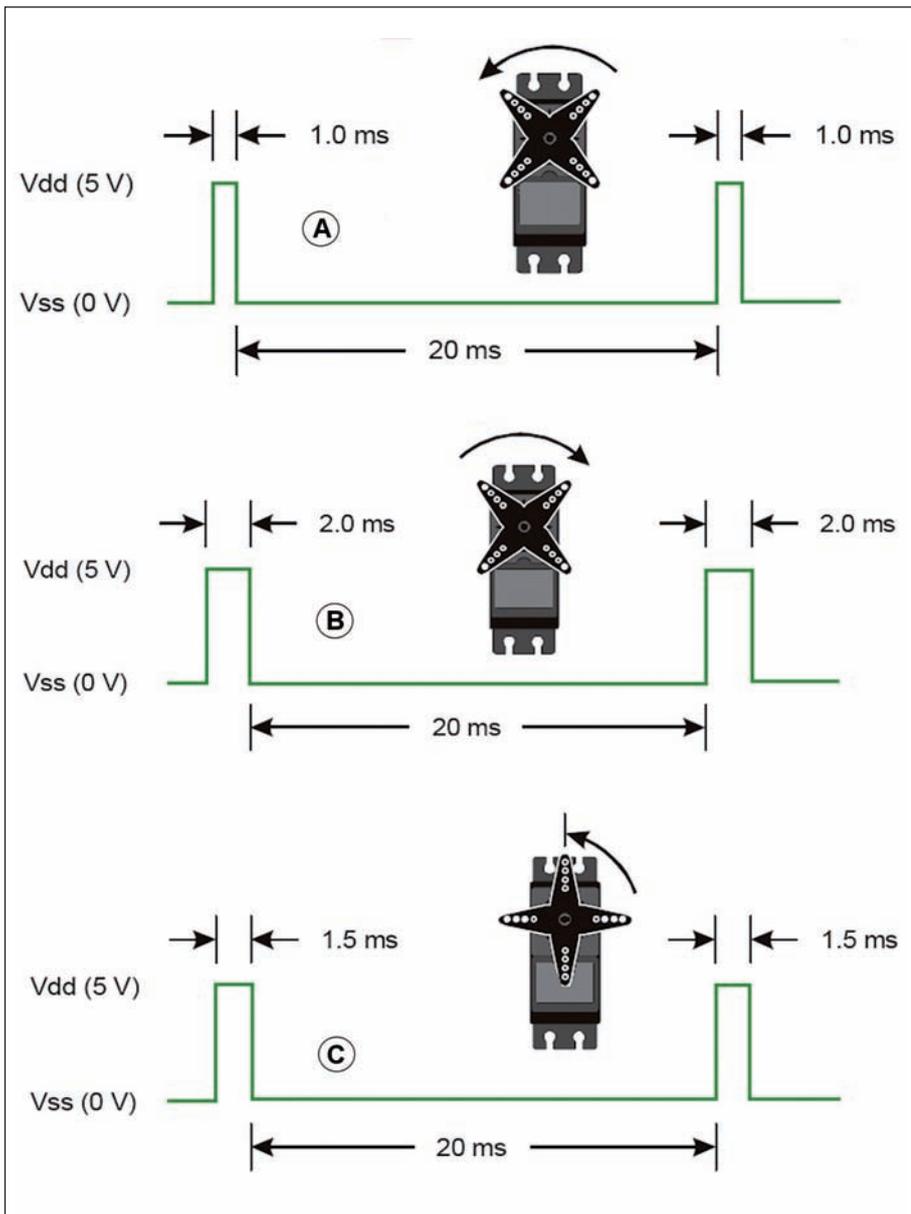


Figura 6: diagramma temporizzazione.

tazione separata che può essere compresa tra i 5 e i 16 volt. Questa è fornita tramite il connettore in basso a sinistra (PIN segnati con VIN e GND), figura 4.

Segnale di controllo

Il Servo controller può essere controllato tramite una logica seriale TTL (0-5 V) fornita al PIN "logic-level serial input" oppure RS-232 utilizzando l'apposito connettore. Non è possibile utilizzare entrambi gli ingressi. Esistono poi i pin "reset" e "logic-level serial input" che nella maggioranza delle applicazioni possono essere lasciati sconnessi.

Servomotori

Quando si collegano i servomotori (figura 5) occorrerà prestare attenzione poiché un errato collegamento può danneggiarli.

Assicurarsi che il filo del segnale (di solito bianco o giallo) sia posto verso l'interno della scheda mentre il cavo nero sia verso l'orlo esterno.

Utilizzo del Servo Controller

Il processore del Servo controller ha il compito di generare simultaneamente 8 segnali indipendenti per controllare il servo. Possono essere generati impulsi com-

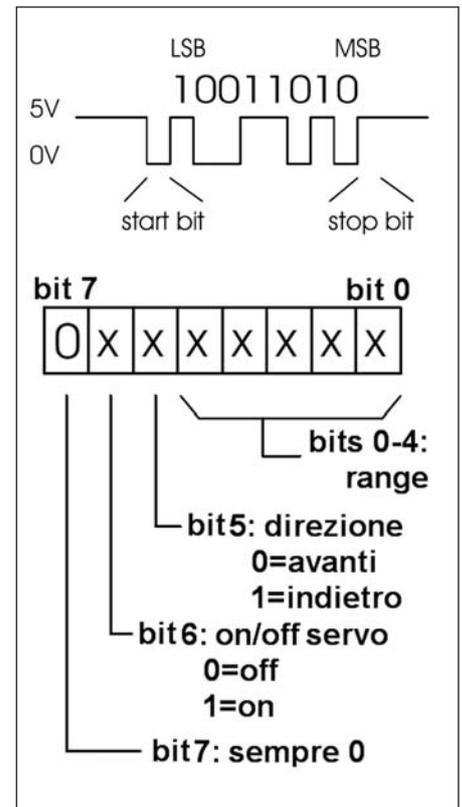


Figura 7: livelli per la trasmissione seriale dei comandi.

presi tra 0.25 ms e 2.75 ms che copre la richiesta della maggioranza dei tipi di servo per rotazioni di più di 180 gradi. Generalmente con un impulso di durata pari a 1.5ms, il perno del servomotore si posiziona esattamente al centro del suo intervallo di rotazione.

Da questo punto il perno può ruotare fino a -90 gradi (senso antiorario) se l'impulso fornito ha una durata inferiore a 1.5 ms e fino +90 gradi (senso orario) se l'impulso fornito ha durata superiore a 1.5 ms. Il rapporto esatto tra la rotazione del perno e la larghezza dell'impulso fornito può variare tra i vari modelli di servo.

Se questi valori sono ripetuti con un intervallo non superiore a 20 ms la posizione raggiunta sarà mantenuta. Internamente, il Servo Controller memorizza il valore di posizione del servo che è due volte la larghezza dell'impulso misurato in microsecondi.

Così, con un impulso di 1.5 ms (posizione detta neutra) pari a 1500 microsecondi è rappresentato internamente come 3000, mentre i 2 estremi variano da 500 a 5500.

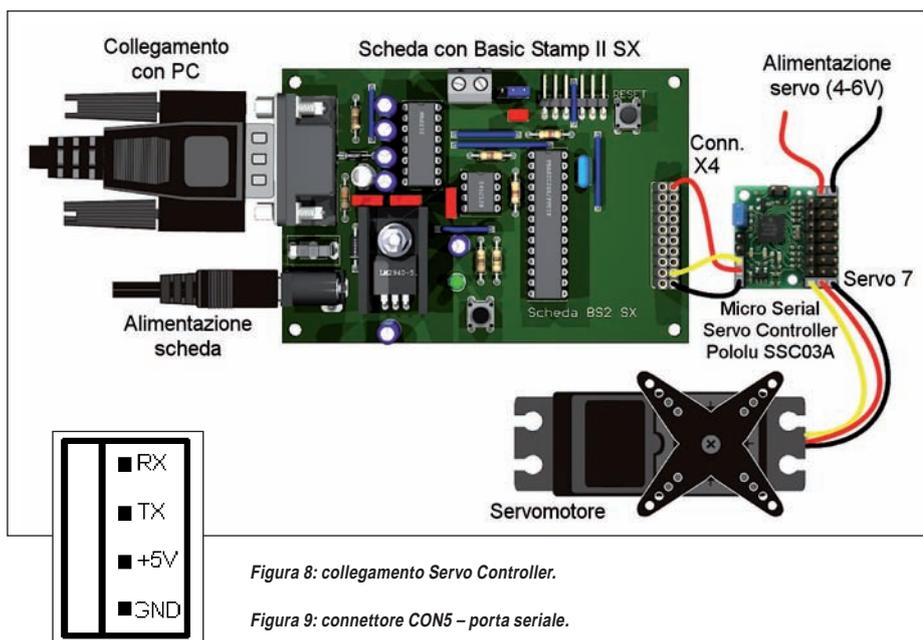


Figura 8: collegamento Servo Controller.

Figura 9: connettore CON5 – porta seriale.

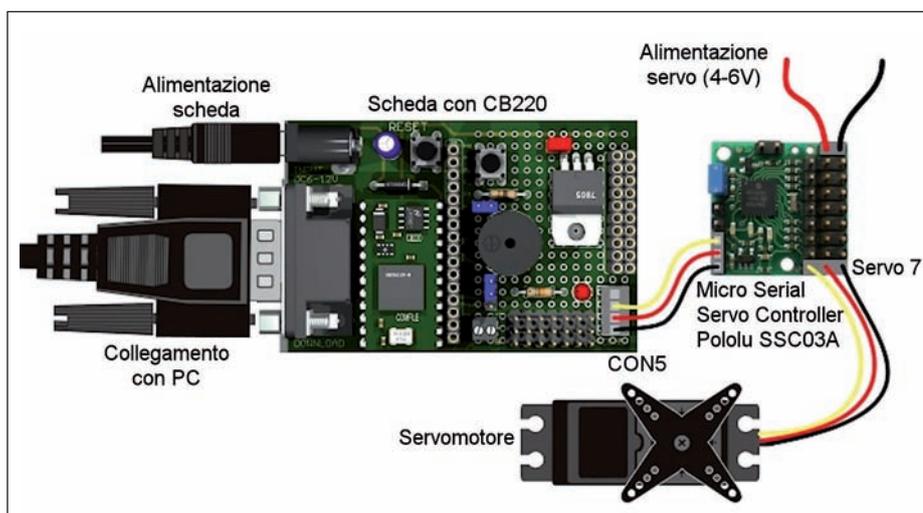


Figura 10: collegamento Servo Controller.

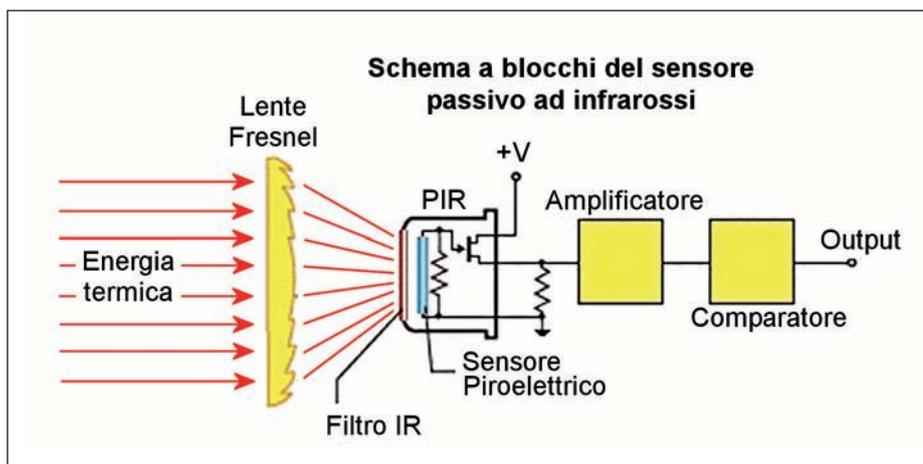


Figura 11: schema a blocchi di un sensore PIR.

Input seriale

I comandi seriali inviati al servo controller devono essere inviati in blocchi di 8 bit, senza parità e con un bit di stop. Il livello logico deve essere non-invertito, considerando che "0" è inviato come 0V, mentre "1" è inviato come 5V, come riportato nella **figura 7**. Quando si fornisce tensione con la linea serale connessa, si dovrebbero vedere tutti i LED accesi oppure solo il LED giallo. Successivamente il servo controller si mette in attesa di un segnale sulla linea serale per determinarne la velocità. Se la velocità di trasmissione trovata è troppo alta (maggiore di 38400 baud), il LED rosso si accenderà ed il LED verde lampeggerà rapidamente. Se la velocità è troppo bassa (minore di 1200 baud), il LED rosso si accenderà ed il LED giallo lampeggerà. Da questo punto, il comportamento del servo Controller dipende dal modo di comunicazione e, una volta scelta la velocità, tutte le trasmissioni seguenti devono avvenire a quella stessa velocità.

Led indicatori

Il LED verde indica l'attività seriale: e dovrebbe lampeggiare ogni qualvolta il servo controller riceve dei dati. Il LED giallo indica un avvertimento riguardo la posizione: il valore richiesto è fuori range, il valore sarà limitato al massimo o al il minimo, ed il LED giallo si spegnerà quando tutti i valori saranno all'interno del range. Il LED rosso indica un errore come un dato non valido sulla linea seriale.

Opzioni di interfaccia

Si può comunicare con il Servo controller con due diversi protocolli di comunicazione.

La scelta avviene utilizzando un cavalletto che è letto all'atto dell'accensione della scheda. Per cambiare il protocollo occorre resettare la scheda.

Modo Pololu: questo è la modalità di funzionamento predefinita con cavalletto non inserito. In questa maniera, il Servo Controller può essere connesso con altre apparecchiature seriali.

Questo modo permette anche l'accesso a tutte le caratteristiche speciali come settaggio velocità, range e settaggio posizione neutra.

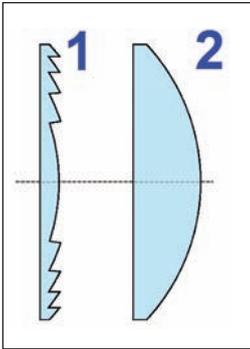


Figura 12: lente fresnel (1) - lente standard (2).



Figura 13: sensore PIR.

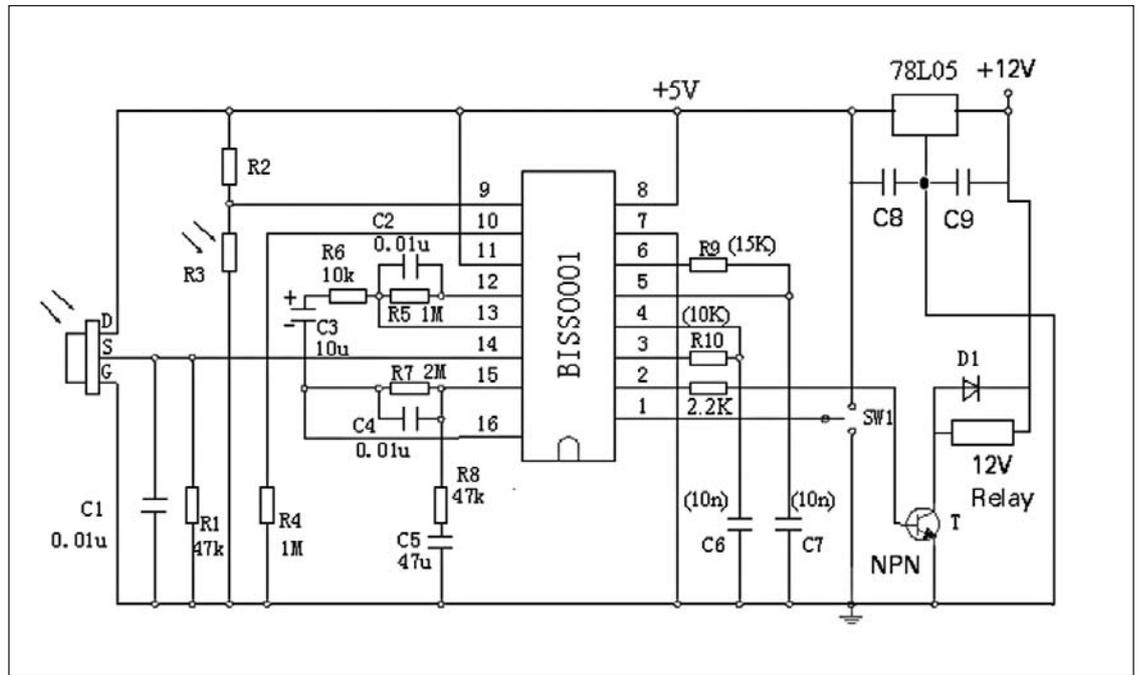


Figura 14: un esempio di circuito di interfaccia con un Sensore PIR.

Modo Mini SSC II: Questa modalità operativa è scelta inserendo il cavallotto sull'apposito spinotto. In questo modo il Servo Controller risponde al protocollo usato dal controllore del servo del *Mini SSC II Servo controller* realizzato dalla Scott Edwards Elettronics.

Questo protocollo è più semplice, e permette solamente di specificare il numero del servo e la sua posizione.

Mini SSC II Mode

Baud Rate: La serie di velocità di trasmissione disponibile è compresa tra 2400 o 9600 baud.

Protocollo. Per stabilire la posizione di servo, occorre inviare una sequenza di tre byte.

Il primo byte è un valore di sincronizzazione che deve essere sempre 255.

Il secondo byte è il numero di servo, e può essere tra 0 e 254. Il terzo byte è la posizione alla quale si vuole che si sposti il servo e può essere tra 0 e 254.

Modo Pololu

In questa modalità sono disponibili varie possibilità di comando del movimento del servomotore.

Baud Rate. La serie di velocità di trasmissione disponibili in questa maniera è approssimativamente tra 2000 e 40000 baud.

Protocollo: per comunicare con il Servo Controller occorre inviare una sequenza di

5 o 6 byte. Il primo byte è di sincronizzazione e deve essere sempre 0x80.

Il secondo byte identifica l'apparecchiatura Pololu nel nostro caso 0x01.

Il terzo byte è uno dei valori per i diversi comandi (vedere sotto).

Il quarto byte è il numero del servo che si vuole comandare.

Il 5° e 6° byte sono i parametri per il comando impartito

I valori dei byte da 2 a 6 sono compresi tra 0-0x7F (0-127).

Comando 0: Impostazione parametri (1 byte di dati)

- Il byte 7 è sempre 0.
- Il byte 6 specifica se un servo è attivo oppure no; 1 attiva il servo, 0 (default) lo disattiva.
- Il byte 5 stabilisce la direzione di rotazione; 0 (default) avanti, 1 indietro.
- I byte 0-4 stabiliscono il range del movimento.

Comando 1: Impostazione velocità (1 byte di dati)

Questo comando permette di variare la velocità con cui si muove il servomotore. Di default la velocità è posta a 0, in questo modo il servo si sposterà immediatamente alla posizione fissata. Se il valo-

PER approfondire...

- www.pololu.com/ Sito del produttore del Serial Servo Controller.
- www.pololu.com/catalog/product/207 Link del Micro Serial Servo Controller.
- www.pololu.com/file/0J37/ssc03a_guide.pdf Manuale del modulo
- www.pololu.com/file/0J41/stamp.pdf Utilizzo del Controller con Basic Stamp
- www.seetron.com/ssc.htm Link al Serial Servo Controllers (SSC II) - Scott Edwards Electronics, Inc.
- www.sureelectronics.net Sito del produttore del sensore PIR
- www.sureelectronics.net/goods.php?id=932 Link del sensore PIR
- www.ladyada.net/media/sensors/BISS0001.pdf Datasheet integrato sensore
- http://en.wikipedia.org/wiki/Passive_infrared_sensor Descrizione del sensore PIR.

re di velocità è diverso da 0 il servo si sposterà progressivamente dalla vecchia alla nuova posizione. Con una velocità di 1, gli impulsi cambiano di 50 μ s per secondo; la massima velocità è di 6.35 ms quando la velocità è posta a 127.

Comando 2: Impostazione posizione, 7-bit (1 byte di dati)

Quando questo comando è inviato, il valore del dato è moltiplicato per il range impostato per il servomotore corrispondente e corretto per il settaggio neutrale. Questo comando può essere utile nell'andare velocemente ad una posizione in quanto si utilizzano solamente 5 byte per impostare la posizione. Assegnando una posizione automaticamente il servo sarà attivato.

Comando 3: Impostazione posizione, 8-bit (2 byte di dati)

Questo comando è simile a quello a 7-bit eccetto per il fatto che devono essere inviati due byte.

Comando 4: Impostazione Posizione, Assoluto (2 byte di dati)

Questo comando permette il controllo diretto della posizione del servo. Range Neutrale e impostazione direzione non hanno effetto in questo comando. La serie di valori validi è compresa tra 500 e 5500. Assegnando una posizione automaticamente il servo sarà attivato.

Comando 5: Impostazione Neutrale (2 byte di dati)

L'impostazione neutrale è applicabile solamente a comandi a 7 e 8 bit. Il valore neutrale imposta il valore medio del range e corrisponde per il bit 7 a 63.5 e per il bit 8 a 127.5. La posizione neutrale è una posizione assoluta simile a comando 4, e impostando la posizione neutrale il servo si sposterà in quella posizione. Il valore predefinito è 3000. Può essere utile cambiare la posizione neutrale per calibrare un sistema in modo da correggere eventuali tolleranze dei meccanismi meccanici connessi ai servomotori.

Impostazione e controllo numero del servo

Come già citato sopra, Il Servo Controller ha la caratteristica di poter modificare il

numero con cui il Controller risponde sulla linea seriale. Di default, il Servo Controller risponde con i servo numerati da 0-7 (in modo Pololu), ma è possibile impostare che risponda con numeri da 8-15, 16-23, sino a 120-127. Quando il Servo Controller è impostato in modo Mini SSC Il il Servo Controller risponde con i numeri 0-15, 16-31, sino a 240-254. In questa maniera è possibile con più Servo Controller, comandare in maniera indipendente sino a 128 servomotori. Per eseguire quest'operazione occorre portarsi il

modo Pololu (rimuovere eventualmente il jumper J1) ed inviare sulla linea seriale

[128, 2 < numero servo Controller >]

dove < numero servo Controller > è un numero compreso tra 0 e 15.

Impostando 0 il Servo Controller controllerà i servo da 0-7 (in modo Pololu), impostando 1 si controlleranno i servo 8-15, e così via. Alla ricezione del comando il Servo Controller accenderà il led rosso e giallo e farà lampeggiare il led < numero



Figura 15: foto del sensore PIR utilizzato.

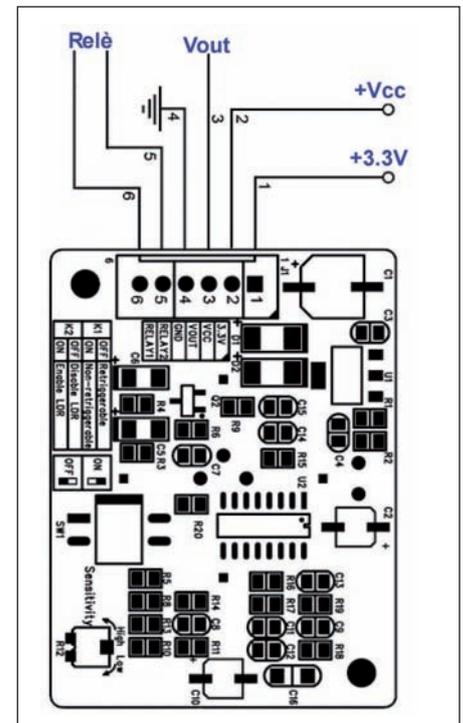
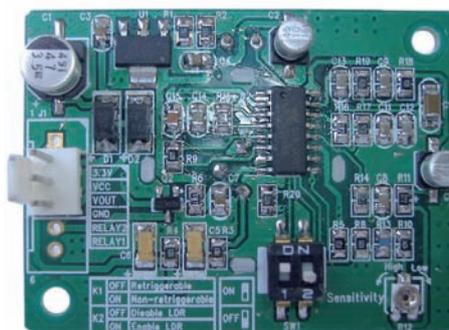


Figura 16: morsettiera d'uscita.

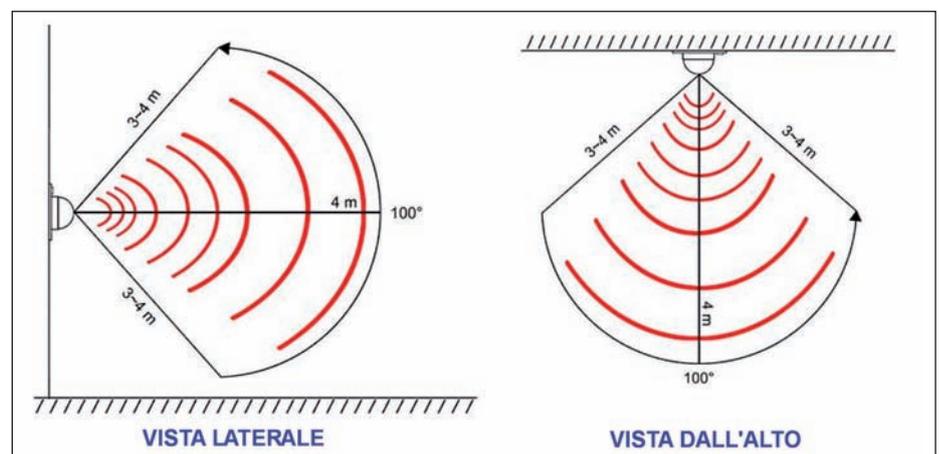


Figura 17: angolo e distanza di rilevazione del sensore.



Figura 18: altri modelli di sensori PIR.

servo Controller > + 1 volta. Il led verde lampeggerà così da 1 a 16 volte. Il led verde farà poi una pausa di circa un secondo prima di lampeggiare nuovamente. Occorrerà resettare (spegnere e riaccendere il Servo Controller) per rendere operativa la modifica. Se si vuole verificare a che numero è settato il Servo Controller senza modificarlo, si utilizzerà lo stesso comando visto sopra utilizzando il valore 16 per <numero servo Controller>. Il numero rimarrà immutato, ma il LED verde lampeggerà per indicare il numero impostato.

Uso del Pololu Servo Controller con BASIC Stamp 2 SX

Per collegare il Servo Controller alla scheda con il processore Basic Stamp 2 SX si farà riferimento alla **figura 8**. Si utilizzerà il connettore X4, da cui si preleverà la tensione di alimentazione, la massa e il segnale della linea seriale, in questo caso si è utilizzata la porta P0, ma può essere utilizzata qualunque altra porta. Al servo Controller è collegato un solo servo, ma possono essere collegati sino a 8 servo. Essi sono poi da alimentare tramite l'apposito connettore con una tensione compresa tra 4 e 6 V, verificare questa in

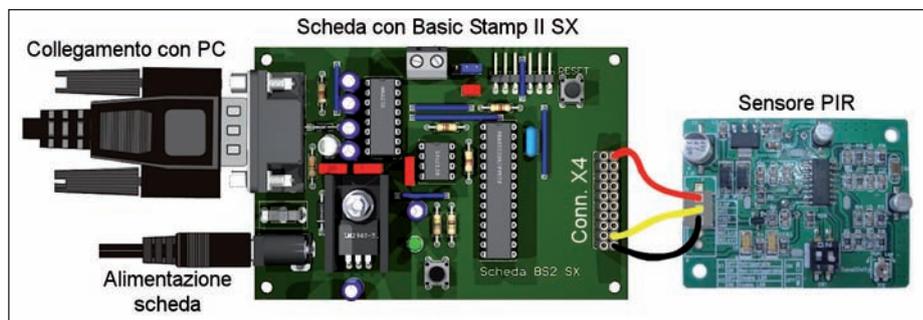


Figura 19: collegamento sensore PIR alla scheda.

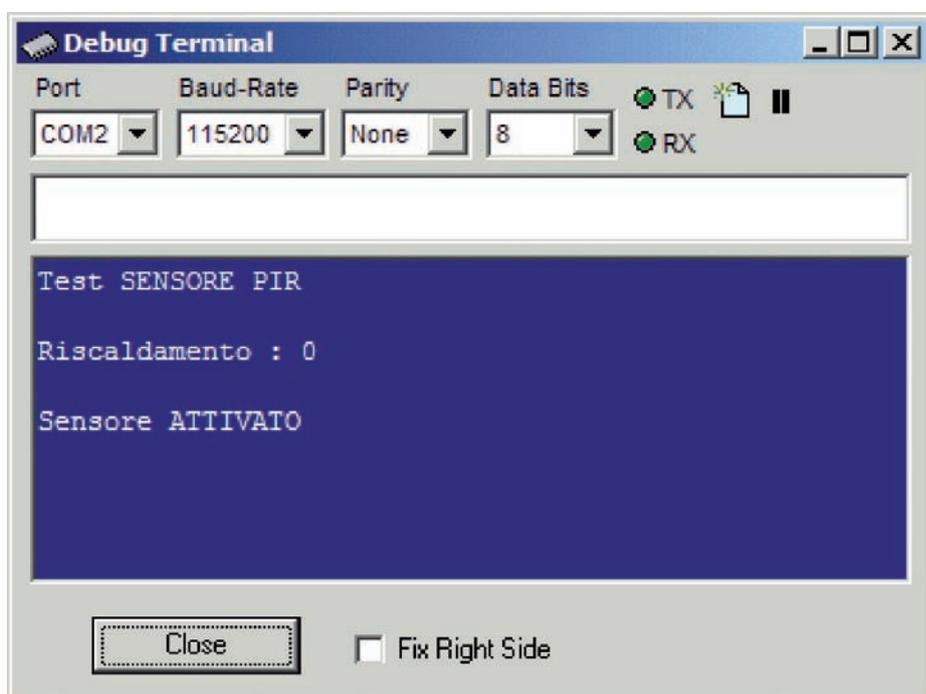


Figura 20: finestra di debug.

base alle caratteristiche dei servo utilizzati. Per comandare il Pololu Servo Controller con BASIC Stamp 2 occorre utilizzare il comando "serout". Questo ha molte opzioni che sono descritte nel manuale del BASIC Stamp, ma solamente i parametri Pin, baudmode, e i dati in uscita sono necessari per l'utilizzo del Servo Controller. Nell'esempio, la linea seriale del Servo controller è connessa al pin I/O 0 del Basic Stamp. Il secondo argomento imposta il baud rate a 9600 con gli altri parametri a 8 bits, nessuna parità, e non-inverted mode.

```
serout 0,240,[$80,$01,$01,7,0]
```

Il valore 240 rappresenta un baud rate pa-

ri a 9600; per altri valori di baud rate occorre utilizzare 1021 per 2400 baud e 45 per 38400 baud. In maniera del SSC II (cavallotto inserito), i comandi hanno la seguente sintassi:

```
serout 0, 240  
[255, < servo-num >, < servo-pos >]
```

dove < il servo-num > è il numero di servo, da 0-15 e < il servo-pos > è la posizione di servo, da 0 a 254. Questi sono solo degli esempi, dal sito di Fare Elettronica si potranno scaricare vari programmi per verificare le funzionalità del Servo Controller. I listati sono sufficientemente commentati per comprendere le varie funzioni.

Uso del Pololu Servo Controller con CB220

Per collegare il Servo Controller alla scheda con il processore CB220 si farà riferimento alla **figura 10**. Si utilizzerà il connettore CON5 (**figura 9**), che è connessa alla porta P11 del processore (già configurata come porta seriale a livello TTL) su questo connettore sono poi presenti l'alimentazione, la massa. Al servo Controller è collegato un solo servo, ma ne possono essere collegati sino a 8. Essi sono poi, da alimentare tramite l'apposito connettore con una tensione compresa tra 4 e 6 V, verificando il valore in base alle caratteristiche dei servo utilizzati.

Per comandare il Servo Controller con il CB220 occorre prima di tutto aprire la comunicazione seriale della porta 1 con il comando Opencom con la seguente sintassi

```
Opencom 1,9600,3,5,50
```

Dove:

1 è la porta di comunicazione

9600 il baud rate

3 rappresenta i parametri di trasmissione

8 bits, Parity NONE e 1 bit di stop

5 la dimensione di buffer di ricezione

50 la dimensione del buffer di invio

Quindi si utilizza l'istruzione Putstr che invia una stringa sulla porta seriale aperta

```
Putstr 1,&H80,1,1,7,127 '
```

Imposta la velocità del servo 7 pari a 127

```
Putstr 1,&H80,1,2,7,255 '
```

Imposta la posizione del servo 7 pari a 255

Questi sono solo degli esempi, dal sito di Fare Elettronica si potranno scaricare vari programmi per verificare le funzionalità del Servo Controller. I listati sono sufficientemente commentati per comprendere le varie funzioni.

SENSORE PIR

Un Passive InfraRes sensor (Sensore a infrarossi passivo detto PIR), il cui schema a blocchi è riportato nella **figura 11**, è un dispositivo elettronico che misura la luce a infrarossi (IR) irradiata dagli oggetti nel suo campo di vista. Questi sensori PIR vengono spesso utilizzati nella costruzione di sensori di movimento. Ad esempio rilevano il passaggio di un corpo umano davanti a una sorgente a raggi



Figura 21: collegamento sensore PIR alla scheda CONN3.

infrarossi come un muro. Tutti gli oggetti emettono ciò che è noto come radiazione di corpo nero. Si tratta di radiazioni infrarosse solitamente che sono invisibili all'occhio umano, ma possono essere rilevate da dispositivi elettronici progettati per un tale scopo. Il termine passivo in questo caso significa che il dispositivo PIR non emette un fascio di luce a infrarossi, ma passivamente rileva in ingresso le radiazioni infrarosse.

Il sensore

La radiazione infrarossa entra attraverso la parte anteriore del sensore, focalizzata tramite una lente detta di fresnel (**figura 12**) che, a differenza delle normali lenti, permette di avere una piccola distanza focale senza l'ingombro con uno spessore e un peso ridotto a parità di potere diottrico. Appositamente filtrata, va a colpire il nucleo del sensore rappresentato da una piastrina di materiale piroelettrico, generalmente sotto forma di un sottile pellicola, di nitruro di gallio (GaN), nitrato di cesio (CsNO_3), fluoruri di polivinile, ecc. Il sensore fa parte di un circuito integrato in cui figurano un amplificatore differenziale seguito da comparatore e altri circuiti che hanno il compito, durante le misurazioni del PIR di annullare la temperatura media del campo di vista che viene rimosso dal segnale elettrico; un aumento dell'energia IR attraverso il sensore è automaticamente cancellata e non attiverà il dispositivo.

In questo modo, il dispositivo resiste a false indicazioni di cambiamento come nel caso di esposizione a vampate di illuminazione o a luce intensa che potrebbe saturare il materiale del sensore e disabilitare il sensore per altre misurazioni.

Allo stesso tempo, questo dispositivo riduce al minimo l'interferenza dovuta a campi elettrici nelle vicinanze.

Rilevatore di movimento basato su PIR

Come abbiamo già detto, di fronte al sensore sono presenti delle lenti di Fresnel con il compito di concentrare la radiazione infrarossa che raggiunge il sensore piroelettrico attraverso una finestra in plastica, trasparente alle radiazioni infrarosse (ma traslucida alla luce visibile). Questo filtro impedisce inoltre, l'intrusione di polvere e/o di insetti che potrebbero oscurare il campo di visione del sensore e nel caso di insetti, generare di falsi allarmi. Il filtro può essere utilizzato anche per limitare le lunghezze d'onda comprese tra gli 8-14 μm più vicine alle radiazioni all'infrarosso emesse dagli esseri umani. Il sensore è poi collegato ad un'ulteriore circuito integrato che ha il compito di interpretare il segnale in uscita dal sensore e comandare i circuiti esterni. Nella **figura 14** è visibile un esempio di circuito.

Il sensore utilizzato

Il sensore utilizzato in questo esempio (visibile nella **figura 15**) è prodotto dalla SURE Electronics CO. Ltd ed è il modello tipo DC-SS502V110, si presenta come una scheda di 50x38x30mm e di 28g di peso. Ha un range di tensioni di alimentazione molto ampio (anche se nel nostro caso sarà utilizzata alimentandola con +5V), diverse modalità operative e due modi differenti per il segnale di uscita (uscita a livello di impulso e uscita per controllo relè). Il modulo comprende un sensore passivo piroelettrico (PIR), e un integrato BISS0001 per l'interfaccia.

Questo modello di sensore possiede inoltre uno switch che permette di impostare alcuni parametri di funzionamento, e in particolare lo switch K2 permette di abilitare o disabilitare la fotocellula presente sul lato anteriore del sensore: quando è attivato il sensore e la luce ambiente raggiunge un certo livello, l'uscita viene disattivata e il livello rimane basso. Nel caso invece che la fotocellula sia disattivata il sensore resta sempre attivo. Questa funzione serve per utilizzare il sensore solamente nel periodo notturno o in un locale chiuso senza luce. Il trimmer serve poi per regolare la sensibilità.

Caratteristiche del sensore

- Tensione di alimentazione: DC +3,3V oppure DC da 8V a 24V (ma può essere alimentato anche a +5V).
- Uscita proporzionale oppure per controllo relè.
- Sensibilità regolabile.
- Angolo di rilevamento 100°.
- Range di rilevamento 3/4 metri.
- Corrente di alimentazione 4,7 mA.
- Tempo di ritenzione del livello alto 10 - 12 sec.
- Intervallo tra 2 livelli alti 2-3 sec.

Il sensore dispone sul lato posteriore di una morsettiera di collegamento con 6 pin (figura 16-17), ma nel nostro caso sono

sufficienti tre pin: alimentazione, massa e segnale.

Potranno essere utilizzati altri tipi di sensori in commercio (figura 18). In questo caso occorrerà far riferimento alla documentazione allegata per determinare quali sono i pin da utilizzare.

Uso del sensore PIR con BASIC Stamp 2 SX

Per collegare il sensore PIR alla scheda con il processore Basic Stamp 2 SX si dovrà fare riferimento alla figura 19. Si utilizzerà il connettore X4, da cui si preleverà la tensione di alimentazione e la massa. Si conatterà poi il pin d'uscita del sensore con la porta P0 utilizzata come input. Potrà però, essere utilizzata qualsiasi altra porta libera, semplicemente modificando il valore all'interno del programma.

Collaudo del sensore

Per provare il sensore si dovrà caricare il programma reperibile nel sito della rivista. Questo verrà salvato nella memoria del processore con il programma Basic Stamp Editor. Il programma, dopo una prima fase di attesa per il condizionamento del sensore, si occuperà di monitorare la porta utilizzata per il sensore PIR. Se si passerà una mano di fronte al sensore, il calore corporeo verrà rilevato dal sensore che si attiverà, cambiando lo

stato della porta, tale cambiamento verrà segnalato nella finestra di debug del programma (figura 20).

Uso del sensore PIR con CB220

Per collegare il sensore PIR alla scheda con il processore CB220 si dovrà fare riferimento alla figura 18. Si utilizzerà il connettore CON3, da cui si preleverà la tensione di alimentazione, la massa. Si conatterà poi il pin d'uscita del sensore con la porta P0 utilizzata come input. Come già detto per il caso della BS2 SX si potrà comunque utilizzare qualsiasi altra porta libera.

Si potrà altresì utilizzare uno dei connettori ADC già presenti sulla scheda (figura 22).

Collaudo del sensore

Anche in questo caso, per provare il sensore, si dovrà scaricare il programma dal sito della rivista e si procederà a caricarlo nella memoria del processore con l'apposto programma CUBLOC STUDIO. Il programma, dopo una prima fase di attesa per il condizionamento del sensore, si occuperà di monitorare la porta utilizzata per il sensore PIR. Se sarà rilevata una fonte di calore corporeo, questa attiverà il sensore.

Verrà mostrato un messaggio sullo schermo e una nota acustica verrà emessa sino a quando il sensore sarà attivo.

CONCLUSIONE

In questa prima parte abbiamo visto l'utilizzo del Serial Servo Controller, e Sensore a infrarossi passivo detto PIR. I programmi presentati sono solo degli esempi per testare la scheda e verificare la sintassi.

Ognuno potrà modificare e ampliare il programma per le proprie esigenze. Nel prossimo numero vedremo invece, come interfacciare le nostre schede robotiche con un radiomodem e come utilizzare un sensore sonar. □

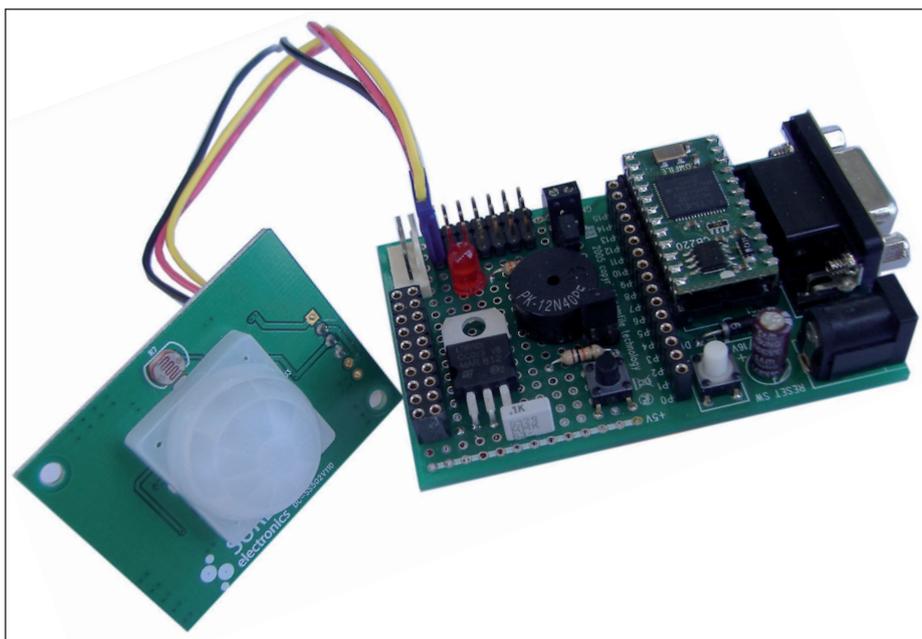


Figura 22: collegamento sensore PIR alla scheda tramite il connettore ADC0.