



fare elettronica

www.farelettronica.com

GEOFONO

**per la rilevazione
dei terremoti**

LEZIONI DI VHDL

**TUTTO SUL
VOICE OVER IP**

**TECNICHE DI
MODULAZIONE
DIGITALE**

**DECODER
PER DISPLAY
A 7 SEGMENTI**

**CONTROLLA IL TUO IMPIANTO
ELETTRICO VIA INTERNET**

UN ALIMENTATORE DA 30 A

**RICOSTRUIRE IL PRIMO
RADIORICEVITORE
DELLA STORIA**

BRACCIO ROBOTICO

**MODULI PER SCHEDA
ROBOTICA CON CUBLOC**

PER IL TUO LABORATORIO

Generatore di segnali



SUPERCOMPUTER: l'evoluzione dell'informatica dagli anni '50 ad oggi

Zoom in

16 I SUPERCOMPUTER



Una breve storia dei supercomputer, i calcolatori dotati di elevatissima capacità di calcolo che a partire dagli anni '50 hanno conosciuto una progressiva e inarrestabile crescita con numerosi e importanti campi di utilizzo.

di Stefano Lovati

Progettare & costruire

24 COSTRUIAMO UN GEOFONO (parte I)

E' possibile realizzare una piccola stazione sismica affrontando una piccola spesa? La risposta è sì. Ecco un semplice progetto per allestire facilmente un geofono a casa propria.

di Giovanni di Maria

36 GENERATORE DI FUNZIONI LOW-COST



Vi proponiamo il progetto di un generatore di funzioni semplice ed economico, ideale per coloro che, essendo agli inizi, vogliono attrezzare il proprio laboratorio con una spesa minima.

di Nicola De Crescenzo



44 Progettare gli alimentatori (parte VIII)

REGOLATORI DI TENSIONE MONOLITICI

Si conclude il corso sulla progettazione degli alimentatori con la trattazione sui regolatori monolitici integrati ed il progetto di un alimentatore da 30 A.

di Massimiliano Miocchi

48 RISPARMIO ENERGETICO CON I-LIGHT

(INTELLIGENT-LIGHT)

Gestione di un impianto d'illuminazione di edifici pubblici attraverso la rete LAN/Internet.

di Mauro Levra, a cura dei proff. L. De Lucchi e D. Galluzzo dell'ITIS "G. Peano" di Torino

Imparare & approfondire

58 LEZIONI DI VHDL (parte VI) LA REALIZZAZIONE DEI SISTEMI

In questa sesta parte proponiamo alcuni esempi su quanto si è scritto nelle lezioni precedenti. Vedremo l'implementazione in VHDL di un flip-flop di tipo RS, un multiplexer 8 a 1 ricavato da due 4 a 1 e un processore didattico senza particolare pretese.

di Francesco Pentella

68 INTRODUZIONE AL VOIP (PARTE II)

Continuiamo la trattazione introducendo le tecniche e i protocolli adottati per ottimizzare le comunicazioni in tempo reale.

di Grazia Ancona

Rispondi e... VINCI! pag. 87



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



AFI 2006 66

Via Vallengunga, 37/b - 00060 Castelnuovo di Porto (RM)
Tel. 030 7400355 - www.afi2006.org

AFRA - Associazione Fra Radioamatori Abruzzo 83

Via Delle Fornaci 2 - 65125 Pescara (PE)
Tel. 085 4714835 - www.aripescara.org

Blu Nautilus 13, 35

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

Comune di Scandiano - Ufficio Fiera 14

Piazza Trampolini 1 - 42019 Scandiano (RE)
Tel. 0522 764290 - www.fierasandiano.it

D.A.E. Telecomunicazioni 88

Via Montereinere 27 - 14100 Asti (AT)
Tel. 0141 590484 - www.dae.it

Elettroshop IV cop

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

E.R.F. 23

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

Exposition Service 15

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

Farnell Italia 6, 67

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

Futura Elettronica 71, 103

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

Italfiere 39

Via Caduti di via Fani 65 - 47023 Cesena (FC)
Tel. 0547 415674 - www.italfiere.net

LeCroy 34

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

Microchip 3

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

Micromed 41

Via Valpadana 126B/2 - 00141 Roma (RM)
Tel. 06 82000066 - www.micromed.it

MikroElektronika 29

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

Millennium Dataware 79

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

Nital 94

Via Tabacchi 33 - 10132 Torino (TO)
Tel. 011 8144332 - www.irobot.it

PCB Pool 88

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

Pordenone Fiere 89

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

RS Components 43

Via M. V. De Vizzi, 93/95 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)
Tel. 02 66058257 02-660581 - rswww.it

Tecnoimprese 75

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

Teltools 14

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

L'angolo di Mr A.Keer Robot Zone

**80 VISUALIZZATORI
"A 7 SEGMENTI"**

Dopo la ricca rassegna di Decoder Binari e Decimali non può mancare l'analisi dei principali dispositivi combinatori pensati per interfacciare il più "estetico" dei componenti: il visualizzatore numerico.

di *Giorgio Ober*

Radio & radio

**90 SISTEMA TRASMITTENTE
RICEVENTE MARCONI
MOD. '95**

Nell'anno del centenario del premio Nobel a Marconi, ricostruiamo il primo sistema radiotelegrafico della storia con una bobina e un pizico di limatura di ferro.

di *Gian Piero Boccacci*

**96 ROBOT PUBBLICITARIO
(parte II)**

Affrontiamo la costruzione vera e propria dell'arto superiore di un robot pubblicitario.

di *Federico Pinto*

**100 SCHEDA ROBOTICA
CON CUBLOC CB220
SENSORI E MODULI
DI OUTPUT**

Sul numero scorso abbiamo realizzato e testato la scheda per robotica basata sul processore CB220 della serie CUBLOC prodotto dalla Comfile Technology. In questo numero verranno mostrati vari sensori e alcuni tipi di interfacce con cui completare la scheda.

di *Adriano Gandolfo*



COMING...

...prossimamente su *Fare Elettronica*

LETTORE DI SMARTCARD

TUTTO SUI PLL

TECNICHE DI MODULAZIONE DIGITALE

RECUPERARE UN ALIMENTATORE DA PC

rubriche

- 7** Editoriale
- 10** Idee di progetto
- 14** Eventi
- 34** News
- 64** Info
- 87** Elettroquiz
- 99** Luditronica

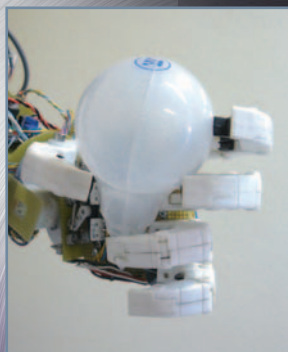
**SGLI ARTICOLI CONTRASSEGNA TI
COL SIMBOLO
SONO GIÀ DISPONIBILI
IN FORMATO PDF*
ALL'INDIRIZZO
www.farelettronica.com/club**



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

LUPUS IN FABULA *Blunautilus 14 - Comfile 100 - Farnell 64, 88 -
Freescale 66 - GE Fanuc 34 - IBM 18 - Microchip 88 - Sharp 106 - Siteplayer 48 - Toshiba
Electronics Europe 66 - Visionics 34*

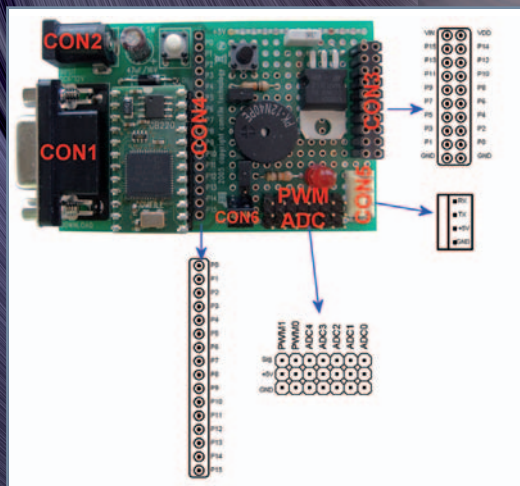
ROBOTone



96 ROBOT PUBBLICITARIO (parte II)

Affrontiamo la costruzione vera e propria dell'arto superiore di un robot pubblicitario.

di Federico Pinto



100 SENSORI E MODULI DI OUTPUT

Sul numero scorso abbiamo realizzato e testato la scheda per robotica basata sul processore CB220 della serie CUBLOC prodotto dalla Comfile Technology. In questo numero verranno mostrati vari sensori e alcuni tipi di interfacce con cui completare la scheda.

di Adriano Gandolfo

Scheda robotica con CUBLOC CB220

SENSORI e moduli di *output*

Sul numero scorso abbiamo realizzato e testato la scheda per robotica basata sul processore CB220 della serie CUBLOC prodotto dalla Comfile Technology. In questo numero verranno mostrati vari sensori e alcuni tipi di interfacce con cui completare la scheda

Nella puntata precedente si è proceduto alla costruzione della scheda per la robotica basata sul processore CB220 della serie CUBLOC prodotto dalla Comfile Technology. Ora vediamo come utilizzare i dispositivi e le porte già presenti sulla scheda e realizzare i seguenti moduli e sensori che ci permetteranno di interfacciarla con il mondo esterno:

- modulo LED;
- modulo sensori di contatto;
- modulo sensore di luce e di temperatura con NTC;

- modulo sensore di temperatura con integrato DS1620;
- modulo sensore di temperatura con integrato LM35;
- modulo sensore di distanza GP2D12;
- modulo per comando di motori DC con controllo seriale;
- modulo comando relè.

Per il loro collegamento si potranno utilizzare i vari connettori presenti sulla scheda, come per esempio il connettore denominato CON3 (figura 1), sul quale sono disponibili le 16 porte d'ingresso/uscita, la tensione d'ingresso alla scheda (Vin), la tensione di alimentazione stabilizzata (Vdd pari a +5 V) e la massa. Da notare che l'assegnazione delle porte utilizzate per il collegamento dei moduli è modificabile, tranne in pochi casi. I programmi per il collaudo dei singoli sensori potranno essere scaricati dal sito di Fare Elettronica.

COLLEGAMENTO SERVOMOTORI

Il collegamento di servomotori (normali o del tipo a rotazione continua) alla scheda CB220 è molto semplice: sarà sufficiente utilizzare i connettori PWM0 (collegato

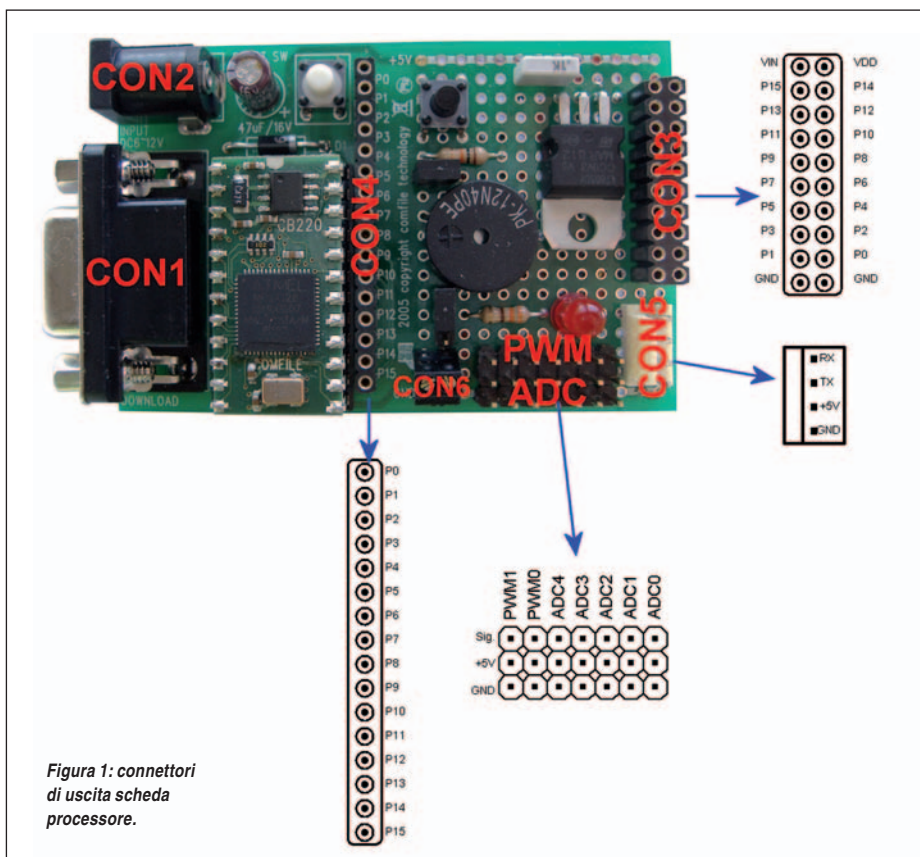


Figura 1: connettori di uscita scheda processore.

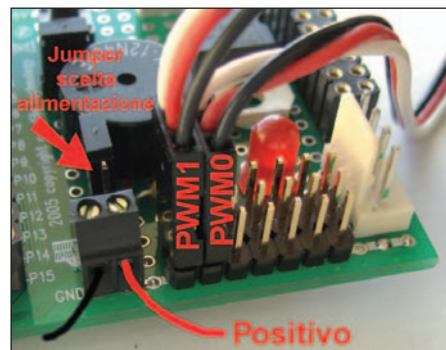


Figura 2: posizione jumper e connettori per servo.

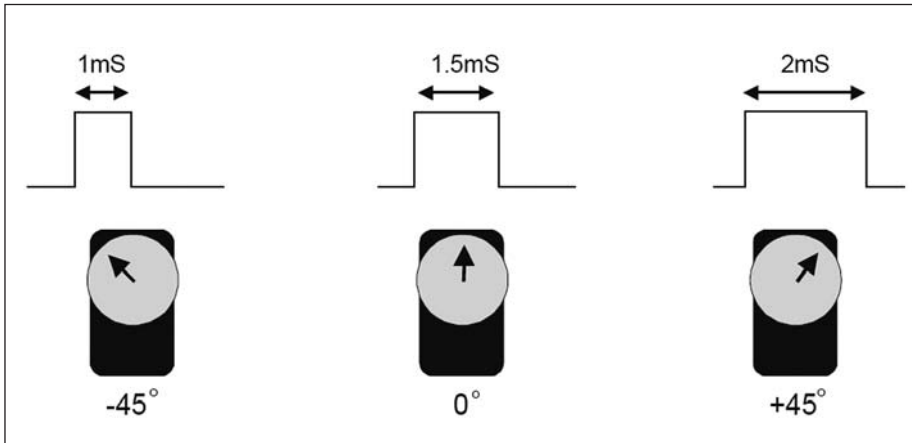


Figura 3: angolo di rotazione in rapporto alla durata dell'impulso.

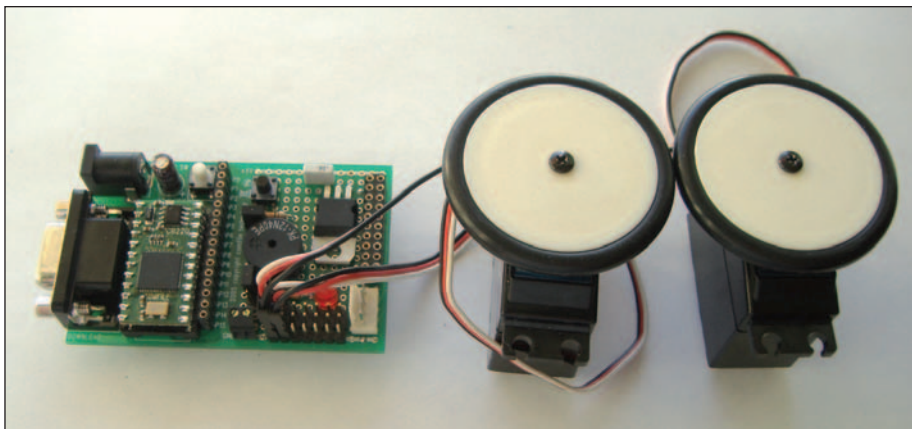


Figura 4: collegamento dei servo alla scheda CB220.

alla porta P5) e PWM1 (collegato alla porta P6). La fonte di alimentazione potrà essere quella fornita dall'integrato regolatore IC2, oppure una esterna tramite la morsettiera CON6, utilizzando il Jumper JP1. Per far ruotare il servo è necessario fornire al motore un treno d'impulsi con caratteristiche adatte: a seconda della durata dell'impulso il perno di uscita ruoterà in senso orario o antiorario. Per ottenere questo si utilizza l'istruzione Basic:

Pwm Channel, Duty, Period

Per esempio Pwm 0,2500,32768 genera un impulso di 1 ms con rotazione di -45° del perno del servo.

Sulla scheda sono presenti solo due connettori per servo, ma il CB220 possiede 3 canali PWM; il terzo è rappresentato dalla porta P7 (collegata tramite jumper JP2 al buzzer).

Montaggio e collaudo

Per provare i servomotori si collegheranno alla porte PWM0 e PWM1 rispettando il senso di inserzione dei connettori, si caricherà il programma *servo.cul* che farà ruotare entrambi gli alberi dei servo, si potranno così provare diversi valori per verificare l'effettivo campo di rotazione.

BUZZER SU SCHEDA

Utilizzo

Il buzzer potrà essere utilizzato per segnalare eventuali anomalie riscontrate nel programma, oppure il raggiungimento di determinati valori e come segnale di allarme.

Descrizione

Il buzzer di tipo attivo risulta connesso tramite il jumper alla porta P7 (PWM2). La presenza del jumper permette eventualmente di disconnettere il buzzer dalla porta e di riutilizzarla per altre funzioni. Il

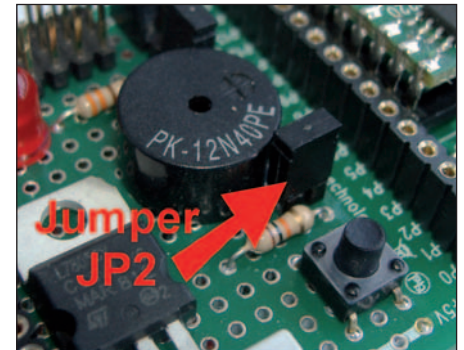


Figura 5: posizione jumper e buzzer.

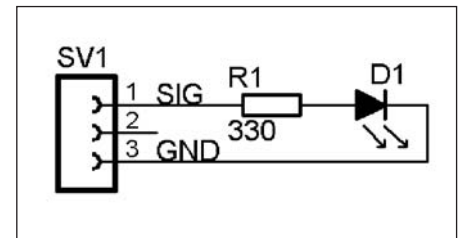


Figura 6: schema elettrico del modulo LED.

dispositivo può essere comandato tramite la stringa di parametri:

FREQOUT Channel, FreqValue

Dove nel nostro caso *Channel* è uguale a 2, e *FreqValue* (un valore tra 1 e 65535) sarà da calcolare con la formula:

$$\text{FreqValue} = 2304000 / \text{frequenza desiderata}$$

Montaggio e collaudo

Nessun montaggio è necessario in quanto risulta già montato sulla scheda. Per il collaudo si dovrà solo verificare che sia correttamente inserito il jumper JP2; si caricherà il programma *test_buzzer.cul*, che permetterà di sentire una scala musicale.

MODULO LED

Utilizzo

Il modulo permette di collegare un LED per mostrare eventualmente lo stato di porta, oppure il raggiungimento di un determinato valore.

Descrizione

Il modulo è molto semplice ed è formato semplicemente da un connettore, una resistenza limitatrice e un LED. Come è

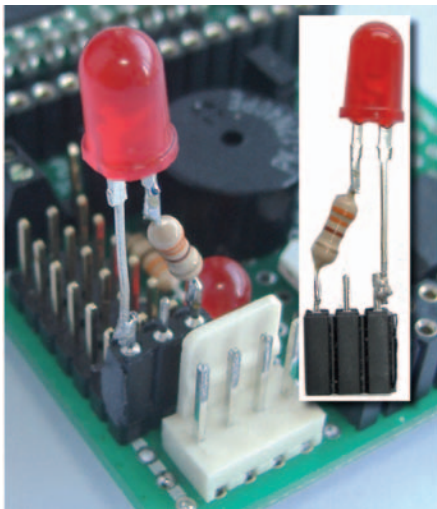


Figura 7: montaggio e installazione del modulo LED.

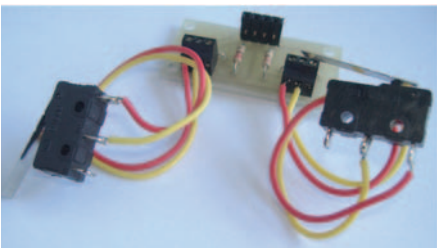


Figura 8: modulo di contatto.

TABELLA 1:

Tensione di alimentazione	Da 4 a 30 V
Sensibilità	10 mV/°C
Range di lettura	-55 a +150°C
Accuratezza di misura	0,5°C
Precisione	+/- 0,5°C (a 25°C)
Contenitore	TO 92

Principali caratteristiche del modulo sensore di temperatura con LM35.

stato concepito può essere collegato a qualunque dei connettori ADC o PWM, ma ogni porta potrà essere utilizzata per l'accensione del LED.

Montaggio e collaudo

Il montaggio è semplice, occorre solamente fare attenzione all'orientamento del LED. La tacca andrà posizionata verso il terminale GND. Per il collaudo si inserirà il connettore sul connettore ADC0 e si caricherà il programma *modulo_led.cul*. A questo punto, agendo sul pulsante P1 presente sulla scheda, si potrà accendere e spegnere il LED.

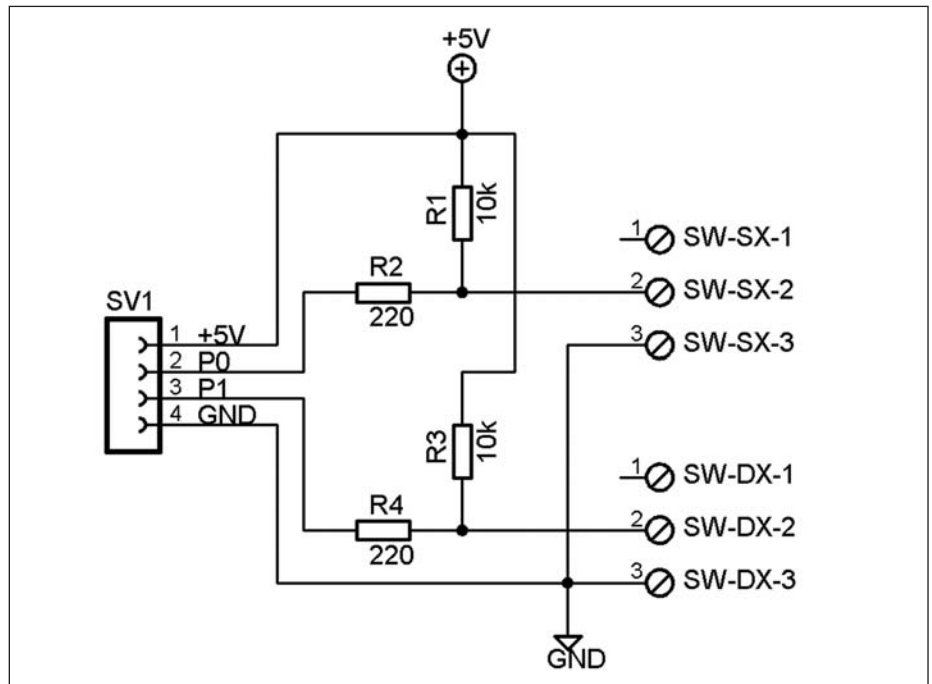


Figura 9: schema elettrico del modulo di contatto.

MODULO SENSORI DI CONTATTO

Utilizzo

Il modulo di contatto permette, a seconda del sensore attivato, di sapere se il robot è venuto a contatto con un oggetto e di provvedere, di conseguenza, all'attivazione di un motore.

Descrizione

Il modulo è formato semplicemente da due microinterruttori a lamella connessi alle due morsettiere SW-SX e SW-DX, connesse a loro volta alle porte del processore.

Montaggio e collaudo

Dopo aver realizzato il circuito stampato e aver saldato i componenti si potranno collegare i microinterruttori alle morsettiere seguendo le indicazioni in **figura 10**. A questo punto si eseguiranno i collegamenti tra il connettore SV1 e CON3 della scheda madre, seguendo le indicazioni dello schema elettrico. Si potrà quindi utilizzare il programma di test *modulo_contatto.cul* per collaudare il circuito. Nella finestra di debug verrà mostrato quando e quale sensore è attivato.

MODULO SENSORE DI LUCE E TEMPERATURA

Utilizzo

Il sensore di luce potrà essere utilizzato per reagire a una fonte luminosa, atti-

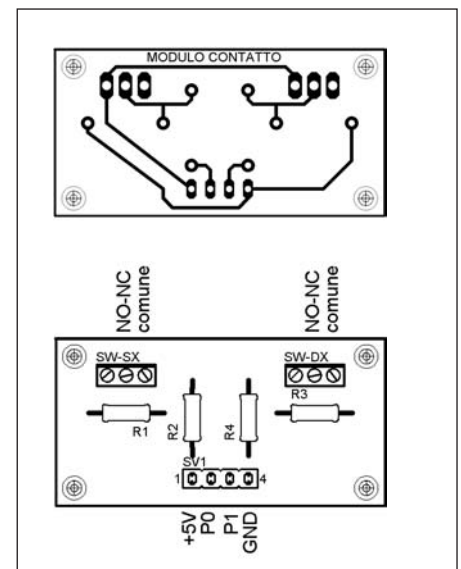


Figura 10: disposizione componenti e circuito stampato.

vando magari un allarme sonoro. Analogamente quello di temperatura potrà reagire a una fonte di calore.

Descrizione

Il modulo sensore di luce è formato da una fotoresistenza, il cui valore di resistenza dipende dall'intensità e dal colore della luce che la colpisce; in genere sono dei sottili film di solfato di cadmio su un supporto rigido, chiusi in involucri protettivi trasparenti. Nel sensore la fotoresistenza fa parte di un partitore di tensione, a luce, e variando la resistenza modifica la ten-

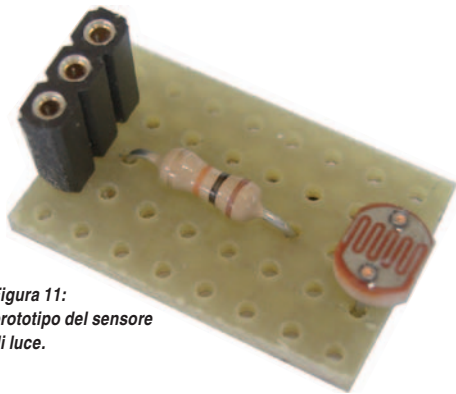


Figura 11: prototipo del sensore di luce.

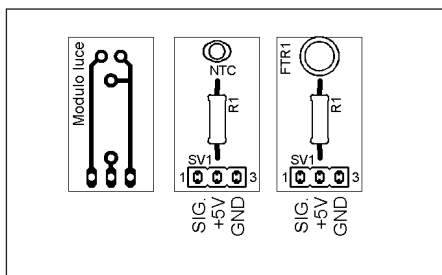


Figura 13: disposizione componenti e circuito stampato.

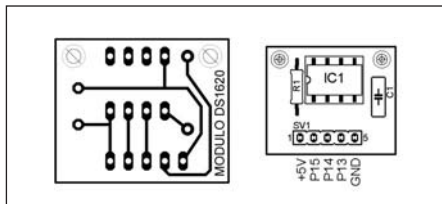
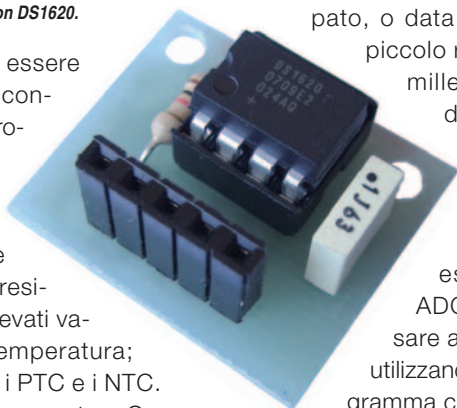


Figura 14: sensore di temperatura con DS1620.

sione di uscita che può essere misurata tramite uno dei convertitori A/D presenti nel processore CB220. Anche il modulo sensore di temperatura con NTC è formato semplicemente da una resistenza NTC, resistenze che presentano elevati valori del coefficiente di temperatura; fra queste si distinguono i PTC e i NTC. I resistori PTC (Positive Temperature Coefficient) hanno un coefficiente di temperatura positivo, ossia aumentano la loro resistenza con l'aumento della temperatura, mentre quelli detti NTC (Negative Temperature Coefficient) presentano un coefficiente di temperatura negativo (tra -6% e -2% per grado centigrado), ossia riducono la loro resistenza con l'aumentare della temperatura. Anche in questo caso la NTC è posta in un partitore di tensione.



Montaggio e collaudo

Dopo aver realizzato il circuito stampato, o data la semplicità un piccolo ritaglio di basetta millefori, e aver saldato i componenti, si collegherà il modulo alla scheda utilizzando per esempio la porta ADC0. Si potrà passare al test del modulo utilizzando l'apposito programma che mostrerà il valore letto dalla fotoresistenza. Questo mostra solo il valore fornito dal convertitore che sarà compreso tra 0 e 1023.

MODULO SENSORE DI TEMPERATURA CON DS1620

Utilizzo

Il sensore di temperatura con DS1620 a differenza di quello con NTC non mostra solo la variazione di temperatura, ma es-

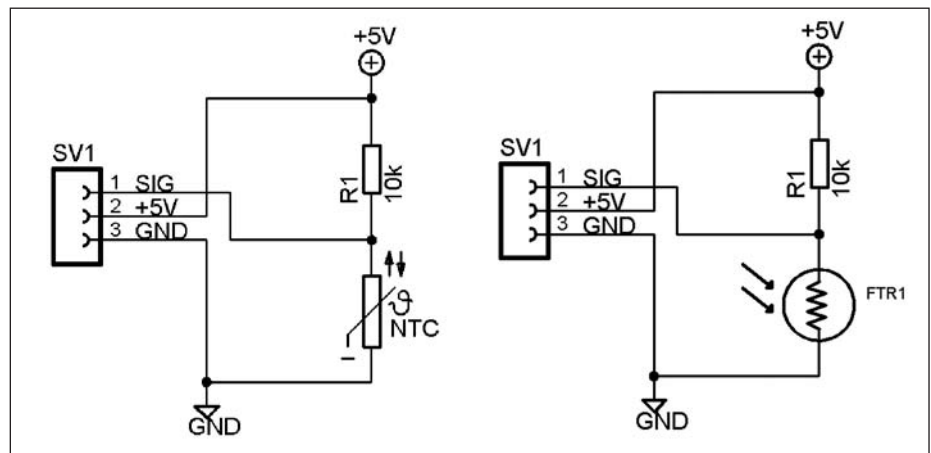


Figura 12: schemi elettrici del sensore di luce e temperatura.

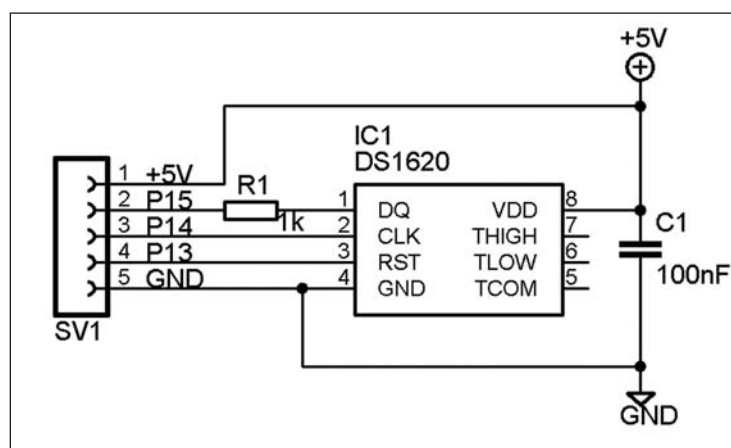


Figura 15: schema elettrico del modulo DS1620.

sendo un circuito digitale appositamente progettato, ne mostra anche il valore. Per cui potrà essere utilizzato come preciso termometro.

Descrizione

Il circuito proposto utilizza un integrato progettato per questa funzione prodotto dalla Maxim, il DS1620. Esso si presenta come un normale integrato a 8 pin che presenta le seguenti caratteristiche principali:

- non richiede componenti esterni;
- tensione di alimentazione compresa tra 2,7 V e 5,5 V;
- campo di misura compresa tra -55°C e +125°C con 0,5°C di incremento;
- temperatura letta come un valore a 9 bit;
- tempo di conversione in digitale 750 ms (max);
- settaggi del termostato salvati in una memoria utente non volatile;
- dati letti/scritti tramite un'interfaccia seriale a 3 fili (CLK, DQ, RST).

Montaggio e collaudo

Dopo aver realizzato il circuito stampato e aver saldato i componenti, si potrà in-

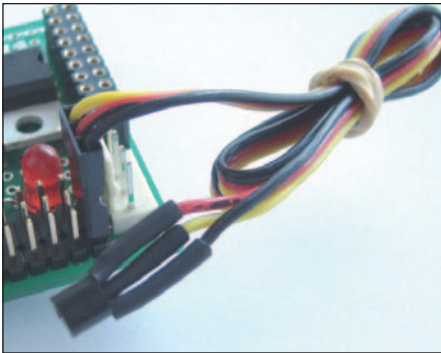


Figura 17: sensore di temperatura LM35.

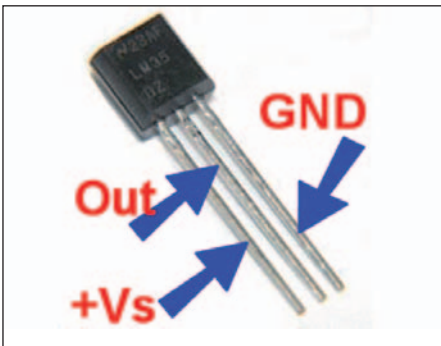


Figura 18: piedinatura del sensore.

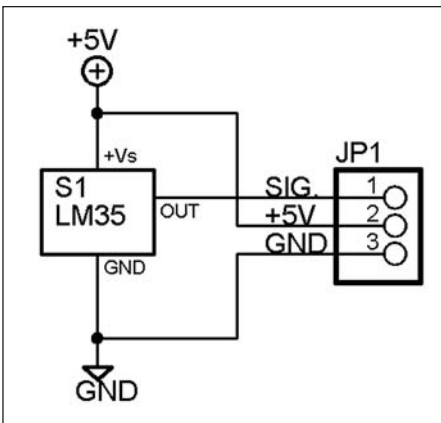


Figura 19: schema elettrico del sensore.

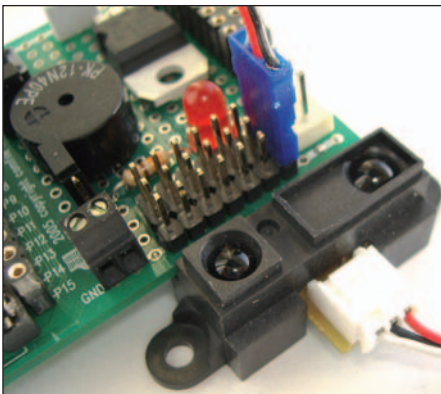


Figura 20: sensore GP2D12 connesso alla scheda CB220.

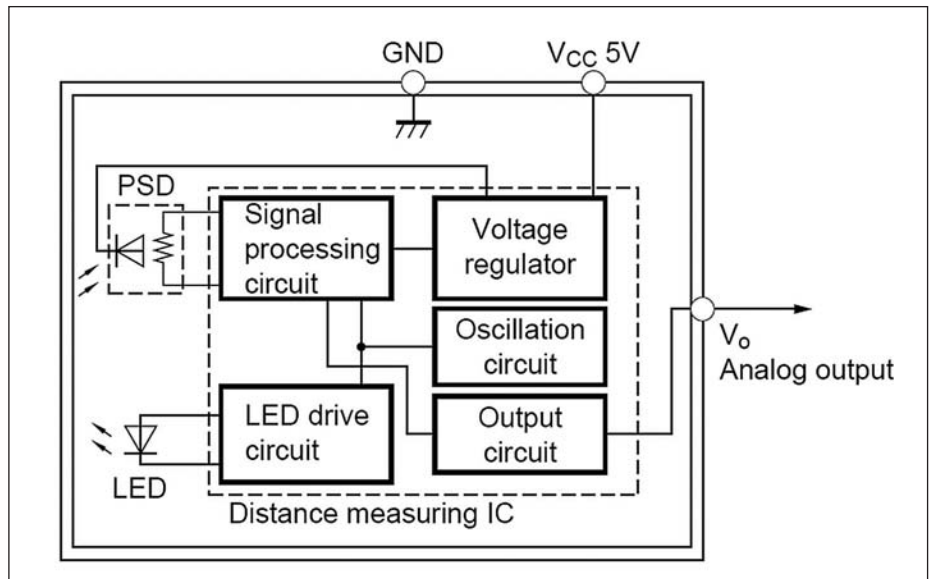


Figura 21: schema a blocchi del circuito interno del sensore GP2D12.

TABELLA 2

Velocità Seriale	1.200 - 19.200 baud (autodetect)
Tensione motori	compresa tra 1,8 - 9V
Corrente motore	1A x 2 (continua) - 2A collegando 1 solo motore
Tensione Logica	Compresa tra 2,6 - 5,5 V
Frequenza PWM	2 motori 600 Hz - un motore 750 Hz
Passi Velocità	127 avanti /127 indietro / off
Motori	1 o 2
Dimensioni	22,8 x 11,4 mm

Principali caratteristiche del modulo comando motori DC.

serire l'integrato IC1 ponendo la tacca verso la resistenza R1. Si collegherà il modulo alla scheda seguendo le indicazioni di **figura 16** utilizzando CON3. Si passerà quindi al test del modulo, che non necessita di taratura. Utilizzando l'apposito programma *modulo_ds1620.cul* verrà visualizzato il valore della temperatura in gradi Celsius, Fahrenheit e Kelvin.

MODULO SENSORE DI TEMPERATURA CON LM35

Utilizzo

Il sensore di temperatura LM 35, a differenza del tipo DS1620, è molto più semplice da utilizzare e da collegare in quanto si presenta in un contenitore di tipo TO92 analogo a quello di un normale transistor e necessita solo di un colle-

gamento a una porta ADC per la lettura del valore di tensione fornito dal sensore.

Descrizione

Il sensore si presenta con 3 terminali: uno per l'alimentazione, uno di massa e uno per l'uscita della tensione proporzionale alla temperatura rilevata che è pari a 10 mV per ogni grado centigrado, ed è calibrato in gradi Celsius. Le sue caratteristiche principali sono descritte in **tabella 1**. Da notare che così come è collegato, il sensore può misurare temperature superiori allo 0°C.

Montaggio e collaudo

Il montaggio del sensore è molto semplice in quanto prevede solo il collegamento dei tre terminali del sensore con un connettore di tipo femmina a 3 pin. Per il collegamento si utilizzerà la porta ADC0 (**figura 1**). Si passerà quindi al test del

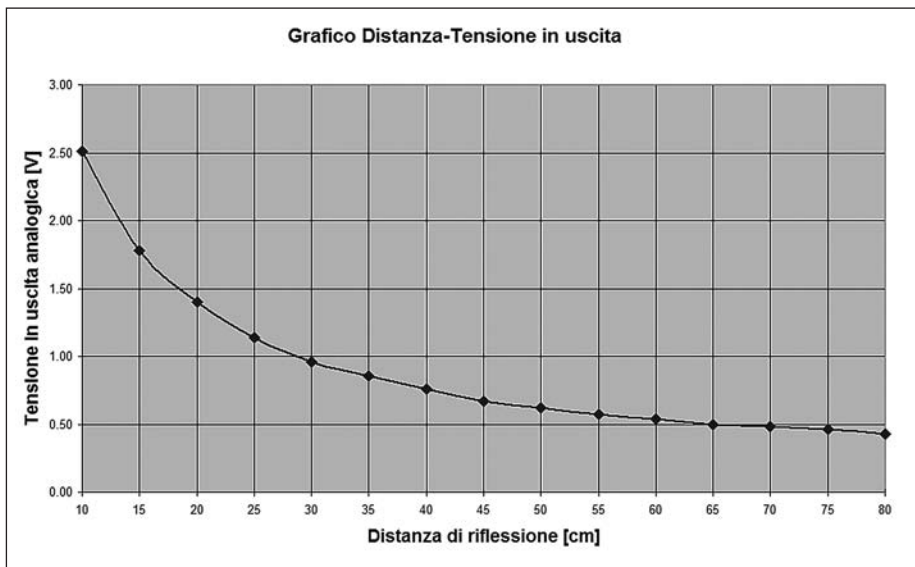


Figura 22: grafico della tensione di uscita in rapporto alla distanza.

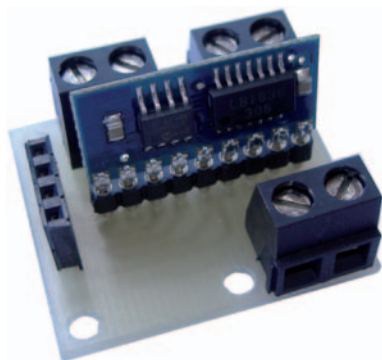


Figura 23: modulo comando motori.

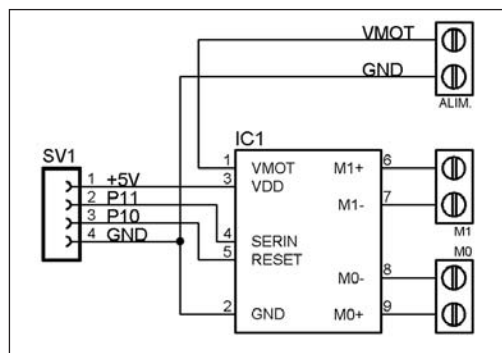


Figura 24: schema elettrico del modulo motore.

senore, che non necessita di taratura. Utilizzando il programma *modulo_lm35.cul* verrà visualizzato il valore della temperatura in gradi Celsius, Fahrenheit e Kelvin.

MODULO SENSORE DI DISTANZA GP2D12

Utilizzo

Il sensore di distanza con GP2D12 è di tipo a infrarosso ed è prodotto dalla ditta Sharp. Il prodotto non è stato concepito espressamente per la robotica, ma viene utilizzato principalmente nelle fotocopiatrici per rilevare la presenza di carta. La distanza di rilevazione è compresa tra i 10 e gli 80 cm.

Questi sensori hanno una buona immunità alla luce ambientale e possono per questo essere utilizzati in condizioni di luce differenti, ad eccezione di ambienti esterni molto luminosi. Il sensore potrà essere utilizzato al posto di un sensore di contatto.

Descrizione

Lo schema a blocchi è visibile nella **figura 21**. Il sensore utilizza un fascio a infrarosso modulato che facilita l'esclusione di falsi segnali; il sistema di rilevazione è preciso anche se l'oggetto rilevato diffonde o assorbe la luce a infrarosso. L'uscita del sensore è una tensione analogica proporzionale alla distanza dell'oggetto che varia da un massimo di 2,5 V per un oggetto a 10 cm, a un minimo di 0,4 V per un oggetto posto a 80 cm. Il sensore è dotato di un connettore a 3 pin, uno per la tensione di alimentazione che deve essere di +5 V, il contatto di massa e il contatto di uscita.

Montaggio e collaudo

Il sensore necessita per il collegamento alla scheda CB220 di un semplice cavo a 3 pin (GND, Alimentazione, Segnale), il cui connettore sarà collegato a una delle porte ADC (per esempio la ADC0). Sono disponibili due diversi programmi: il primo *gp2d12.cul* mostra solamente il valore

della tensione letta dal sensore, mentre il secondo programma *distanza_gp2d12.cul* mostra la reale distanza a cui è rilevato l'oggetto.

MODULO COMANDO MOTORI DC

Utilizzo

Il modulo per il comando di motori DC permette di pilotare 2 motori elettrici, consentendone il controllo sia della velocità di rotazione sia del suo senso, tramite comandi inviati su linea seriale. La tensione di alimentazione dei motori potrà essere compresa tra 1,8 – 9 V, con una corrente massima di 1 A motore.

Descrizione

Il modulo si basa sul Micro Dual Serial Motor Controller che è una piccola scheda prodotta dalla Pololu Robotics and Electronics. Su di esso sono presenti un doppio ponte H presente all'interno dell'integrato LB 1836M (prodotto dalla SANYO) e un PIC12F629 (prodotto dalla Microchip), utilizzato per la gestione del ponte e per la comunicazione seriale con la scheda di controllo. Questo controller consente di pilotare due motori con 127 passi di velocità in due direzioni tramite semplici comandi che sono impartiti dal processore attraverso la linea seriale e un contatto utilizzato per il reset del modulo. Le principali caratteristiche tecniche sono descritte in **tabella 2**.

Descrizione dei pin

Il modulo ha 9 pin in linea, vediamo la funzione di ciascuno in **tabella 3**. L'al-

TABELLA 3

PIN	Funzione
1	Alimentazione motori (1,8÷9,0 V)
2	Contatto di massa (0 V)
3	Alimentazione integrati (2,5+5,5 V)
4	Pin di input linea seriale
5	RESET
6	Uscita alimentazione positiva, motore 1
7	Uscita alimentazione negativa, motore 1
8	Uscita alimentazione positiva, motore 0
9	Uscita alimentazione negativa, motore 0

Principali funzioni del modulo comando motori DC

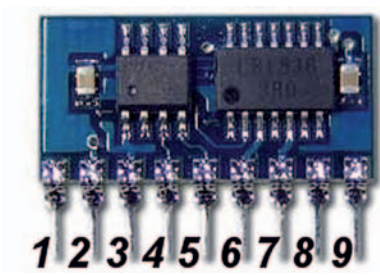


Figura 25: piedinatura del modulo motori Pololu.

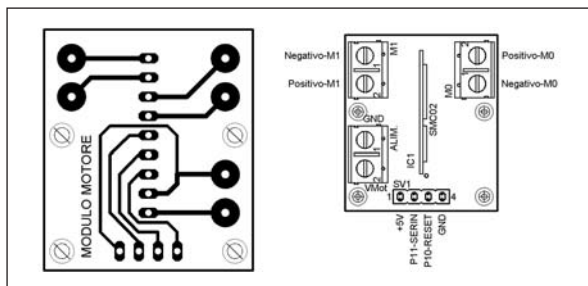


Figura 326: disposizione componenti e circuito stampato.

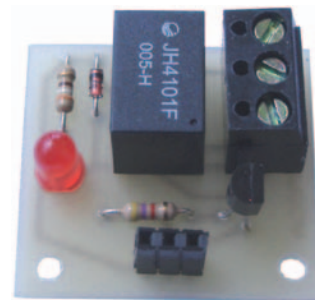


Figura 28: modulo relè.

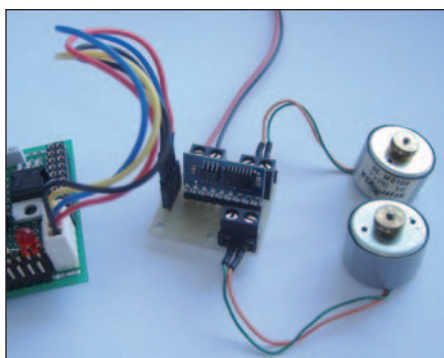


Figura 33: scheda durante il collaudo.

mentazione dei motori può essere compresa tra 1,8 e 9 V, mentre il modulo è alimentato con la tensione di +5 V derivata dalla scheda CB220.

Montaggio e collaudo

Dopo aver realizzato il circuito stampato e aver saldato i componenti si potrà inserire l'integrato IC1 nell'apposito zoccolo rispettando il senso d'inserzione, ponendo il pin 1 in corrispondenza del connettore SV1. Si collegheranno poi i motori, l'alimentazione e i segnali verso la scheda di controllo seguendo lo schema di **figura 26**. Il collegamento sarà effettuato tramite il connettore CON5 (connettore RS232-TTL), mediante un apposito cavo da realizzare; in questo caso il pin di RX (porta P10) viene utilizzato per il reset del modulo. Dopo aver fornito alimentazione alla morsettiera M3 (la tensione deve essere quella di alimentazione dei motori) si potrà utilizzare il programma di test *modulo_motori_dc.cul* che mostrerà i comandi in esecuzione sullo schermo.

MODULO RELÈ

Utilizzo

Il modulo relè permette di comandare tramite il processore dei carichi che normalmente non potrebbero essere alimentati, come quelli con tensione di 220

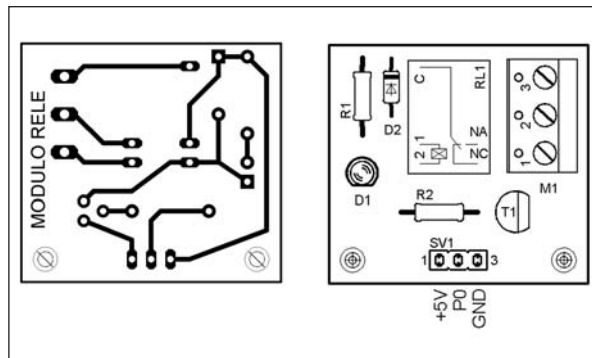


Figura 29: disposizione componenti e circuito stampato.

V. Il modulo è di tipo singolo, ma potrà essere duplicato più volte per avere più uscite.

Descrizione

Il circuito è formato dal transistor T1 connesso alla porta del processore tramite la resistenza R2. Si utilizza il transistor in quanto la corrente in uscita dal processore non sarebbe sufficiente ad attivare la bobina del relè. Il diodo D2 ha la funzione di proteggere dai transistori dovuti all'attivazione della bobina segnalata dall'accensione del LED D1. Da notare che occorre prestare attenzione alla manipolazione della scheda, poiché le piste connesse alla morsettiera M1 sono percorse dalla tensione del carico. Non superare inoltre le tensioni e le correnti caratteristiche del relè.

Montaggio e collaudo

Dopo aver realizzato il circuito stampato e aver saldato i componenti, prestando attenzione all'inserimento dei diodi e del transistor dato che sono polarizzati, si collegherà il connettore SV1 per esempio con il connettore ADC0 (che è connesso con la porta P0). Si caricherà il programma e si potrà verificare il suo funzionamento poiché, agendo sul pulsante P1 della scheda di controllo, si noterà l'accensione del LED D1 in contemporanea

emissione di un click di attivazione del relè. Una successiva pressione del pulsante disattiverà il relè; l'attivazione verrà anche mostrata a video nella finestra di debug (**figura 36**).

REALIZZAZIONE PRATICA

Per la costruzione dei moduli si potrà procedere realizzando appositi circuiti stampati il cui disegno, in scala

1:1, è riportato per ogni progetto, anche se data la loro semplicità si potrebbero realizzare mediante basette millefori (disegno scaricabile dal sito di Fare Elettronica). A seconda del metodo scelto, si potrà passare al posizionamento e alla saldatura dei componenti. Per la saldatura si utilizzerà un piccolo saldatore a punta fine della potenza di circa 25 - 30 W. Si inizierà dai componenti a più basso profilo come le resistenze, si potrà quindi procedere con gli zoccoli degli integrati, continuando con i pin-strip e le morsettiere. Terminata la saldatura, si potranno inserire gli integrati negli appositi zoccoli facendo attenzione alla tacca di riferimento. Altre indicazioni sono riportate modulo per modulo.

CONCLUSIONE

I moduli sensori descritti in questo articolo possono essere utilizzati così come sono, oppure unendoli per formare un circuito più complesso che svolga molteplici funzioni. I programmi allegati sono solo esempi e potranno essere ampliati e integrati. Nella prossima puntata vedremo come utilizzare i moduli: sensori di contatto e di comando motori DC per realizzare un piccolo robot autonomo. □