

alimentatori radiofrequenza **Robotica** microcontrollore in VHDL **Decoder**
7 segmenti circuiti integrati alimentatori Robot **Cubloc** geofono **LASER**
Compressore audio per TV **VoIP** supercomputer **Smartcard** alimentatore PC

n. 293 NOVEMBRE Anno XXV - € 6,00

FE

fare elettronica
www.farelettronica.com

tutto sui
LASER
*funzionamento
ed applicazioni*

PROGETTI COMPLETI

- Radioricevitore a cristallo
- Compressore audio per TV
- Tutto sui decoder a 7 segmenti
- Microcontrollore a 8 bit in VHDL
- 5 modi per generare un'onda quadra

costruisci il tuo robot basato su

CUBLOC



SMARTCARD

il progetto di un reader/writer



293 novembre 2009

Zoom in

16 I LASER

Scopriamo in questo articolo quali sono i principi fisici su cui si basa il funzionamento di un laser, quali sono i tipi di laser oggi esistenti e le loro applicazioni.

di Antonio Giannico

Progettare & costruire

30 COSTRUIAMO UN GEOFONO (parte II)

In questa seconda puntata esaminiamo la funzione del microcontrollore, elemento che svolge un compito molto importante nella costruzione del nostro geofono.

di Giovanni Di Maria

40 TV A VOLUME COSTANTE

Qualunque sia l'origine, l'innalzamento del volume durante gli spot pubblicitari può essere molto fastidioso specialmente quando la sera si vuole evitare di disturbare familiari e vicini. Sperimentiamo con un vecchio circuito integrato, nato per scopi completamente diversi, una possibile soluzione al problema.

di Mario Rotigni

46 RECUPERO DI UN ALIMENTATORE DA PC

Si propone una veloce modifica per utilizzare un alimentatore da PC in una stazione radioamatoriale.

di Daniele Cappa



50 LETTORE DI SMARTCARD (parte I)

In questi due articoli verrà sviluppato un progetto completo di un lettore di smart-card stand-alone con display e tastierino per applicazioni di fidelizzazione.

di Giuseppe Modugno

Radio & radio

62 RADIORICEVITORE A CRISTALLO

Un semplicissimo progetto di un ricevitore per le onde medie realizzato mediante l'utilizzo di un diodo al germanio che non necessita di alcuna fonte di alimentazione.

di Stefano Boldrini

Imparare & approfondire

66 5 MODI PER GENERARE UN'ONDA QUADRA

Il generatore di onde quadre rappresenta uno strumento indispensabile per ogni appassionato di elettronica. In questo articolo sono presentati 5 modi diversi per generare un'onda quadra.

di Stefano Lovati

74 Lezioni di VHDL (parte VII) SILICORE SLC1657

Nella settima parte di questo corso proponiamo un esempio più complesso, ma allo stesso tempo interessante: la realizzazione di un microcontrollore RISC a 8 bit, compatibile con la serie PIC della Microchip Technology Inc.

di Francesco Pentella

Rispondi

e...VINCI! pag.

44



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



80 INTRODUZIONE AL VOIP (parte III)

In questa puntata entreremo nel vivo dei sistemi VoIP descrivendo la suite protocollare H323 che rappresenta, al momento, una delle possibili scelte nell'implementazione di una infrastruttura di voce su IP.

di *Grazia Ancona*

L'angolo di Mr A.Keer

86 DECODER "A 7 SEGMENTI"

La possibilità di disporre di visualizzatori formati da digit "a 7 segmenti" suggerisce l'analisi dettagliata dei principali dispositivi combinatori in grado di controllarli. Scopriamone insieme i segreti e il modo migliore per utilizzarli.

di *Giorgio Ober*



...prossimamente su *Fare Elettronica*

TUTTO SUL VOIP

SCHEMA ROBOT CON CUBLOC

ROBOT PUBBLICITARIO

LA FUNZIONALITÀ OTG DEL BUS USB

Robot Zone

96 MINI ROBOT CON CUBLOC



Nei precedenti numeri abbiamo realizzato e testato la scheda per robotica basata sul processore CB220 e vari tipi di sensori e moduli di input. Vediamo ora come assemblare un piccolo robot che utilizza la scheda principale, il modulo di comando per motori elettrici e due sensori di contatto.

di *Adriano Gandolfo*

rubriche

7 Editoriale

10 Idee di progetto

14 Eventi

38 Info

44 Elettroquiz

45 Luditronica

72 News

104 Photo Blog

LUPUS IN FABULA

Agilent Technologies 72 - Comfile 96 -

Image S 72 - Linear Technology 72 -

Microchip 30, 50 - Silicore 74 - Solarmax 46

**GLI ARTICOLI CONTRASSEGNA TI
COL SIMBOLO
SONO GIÀ DISPONIBILI
IN FORMATO PDF***

ALL'INDIRIZZO WWW.FARELETRONICA.COM/CLUB

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



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

AFRA - ASSOCIAZIONE FRA RADIOAMATORI ABRUZZO pag 65

Via Delle Fornaci 2 - 65125 PESCARA (PE)
Tel. 085 4714835 - www.aripecscara.org

Blu Nautilus pag 39 - III cop.

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

Elettroshop pag. 9

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

E.R.F. Il cop.

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

Evr pag 14

Viale Kennedy, 96 - 20027 Rescaldina (MI)
Tel. 0331 1815404 - www.evr-electronics.com

Farnell Italia pag 13 - 49

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

Futura Elettronica pag. 33 - 61

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

LeCroy pag 101

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

Microchip pag. 3

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

Micromed pag 64

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

MikroElektronika IV cop.

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

Millennium Dataware pag 37

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

Nital pag 94

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

PCB Pool pag. 72

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

RS Components pag 6

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

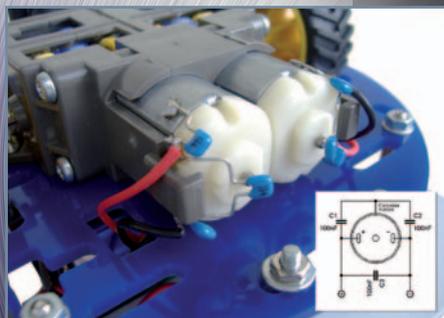
Tecnoimprese pag. 53

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

Teltools pag. 72

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

ROBOTone



96 MINI ROBOT CON CUBLOC

Nei precedenti numeri abbiamo realizzato e testato la scheda per robotica basata sul processore CB220 e vari tipi di sensori e moduli di input. Vediamo ora come assemblare un piccolo robot che utilizza la scheda principale, il modulo di comando per motori elettrici e due sensori di contatto.

di Adriano Gandolfo

MINI ROBOT con CUBLOC

Nei precedenti numeri abbiamo realizzato e testato la scheda per robotica basata sul processore CB220 e vari tipi di sensori e moduli di input. Vediamo ora come assemblare un piccolo robot che utilizza la scheda principale, il modulo di comando per motori elettrici e due sensori di contatto

Nel numero 291 di Fare elettronica (settembre 2009) si è proceduto alla costruzione della scheda per robotica basata sul processore CB220 della serie CUBLOC prodotto dalla Comfile Technology; nel numero 292 (ottobre 2009) abbiamo invece visto come realizzare alcuni dispositivi che permettono l'interfacciamento con il mondo esterno. Assembliamo ora un piccolo robot.

CARATTERISTICHE DEL ROBOT

Il robot presenta le caratteristiche elencate qui di seguito:

- telaio realizzato con disco in materiale acrilico e profili in alluminio fissati con viteria zincata;
- motorizzazione con doppio motoriduttore e rapporto di riduzione 203:1;
- scheda di controllo con microcontrollore Cubloc CB220, basato sul microcontrollore Atmel Atmega128 (8 bit RISC);
- linguaggio di programmazione BASIC;
- due sensori di contatto anteriori;
- buzzer di segnalazione e pulsante di

attivazione;

- navigazione autonoma;
- sorgente di alimentazione: 3,6V (3x1,2 tipo AA) batterie ricaricabili NiMH alimentazione motori, 9V alimentazione scheda controllo;
- dimensioni: 150x127 mm;
- altezza: 95 mm;
- peso: 468 g (incluse batterie).

Tutto il materiale necessario è elencato nella **Lista Componenti**. Sono necessari anche degli attrezzi per il montaggio: un cacciavite, una pinza, una forbice da elettricista, delle pinzette, saldatore e stagno per le saldature, cavi di vario colore per i cablaggi elettrici.

I principali componenti del robot Scheda controllo robot con CB220

La scheda di controllo del robot (figura 1) è basata sul processore CB220, il microcontrollore più piccolo del sistema CUBLOC prodotto dalla Comfile Technology, basato sul microcontrollore Atmel Atmega128 (8 bit RISC). Ha una me-

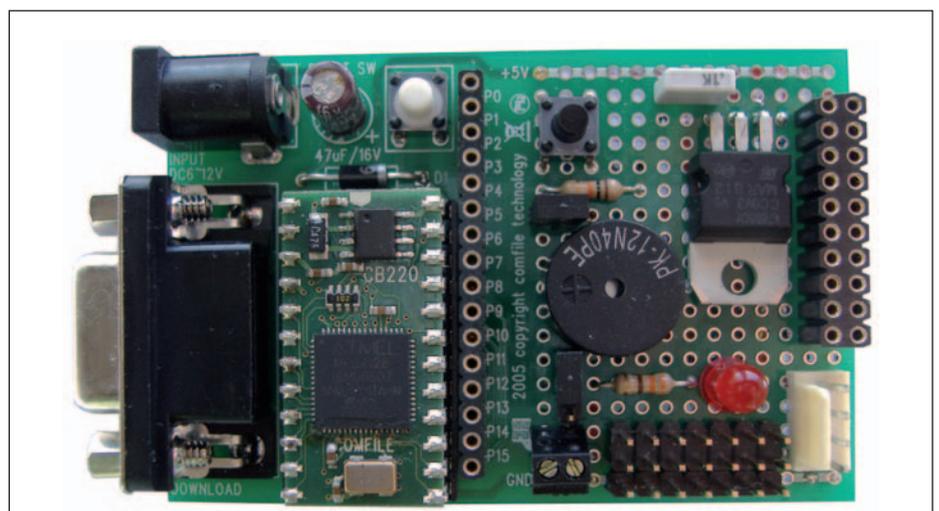


Figura 1: la scheda di controllo.

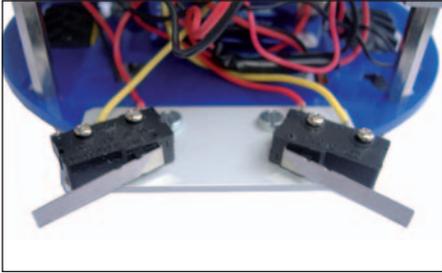


Figura 2: posizione dei sensori di contatto.

moria programma Flash da 80 KB, RAM da 2 KB (BASIC), 1 KB (LADDER Logic), una EEprom da 4 KB, 16 I/O configurabili e presenta una velocità di esecuzione di 36.000 istruzioni/s. Per quanto riguarda le interfacce disponibili, troviamo due porte seriali (una a livello RS232C e una TTL), otto canali di ingresso analogici con ADC a 10 bit, tre canali di uscita di tipo PWM e due contatori hardware a 32 bit ad alta velocità (2 MHz). La tensione di alimentazione può essere compresa tra i 6 e i 12 V in quanto il processore è dotato di un proprio regolatore di tensione.

Modulo sensori di contatto

Questo modulo permette di sapere se il robot è venuto a contatto con un oggetto e di provvedere, di conseguenza, all'attivazione di un motore. Il modulo è formato semplicemente da due microinterruttori a lamella connessi tramite le morsettiere alle porte del processore.

Modulo comando motori DC

Il modulo pilota i due motori elettrici, consentendone il controllo sia della velocità, sia del senso di rotazione, tramite comandi inviati su linea seriale. Il modulo si basa sul Micro Dual Serial Motor Controller prodotto dalla Pololu Robotics and Electronics. Questo controller consente di pilotare due motori con 127 passi di velocità in due direzioni mediante semplici comandi che sono impartiti dal processore tramite la linea seriale e una contatto utilizzato per il reset del modulo.

Descrizione dei pin

Il modulo ha 9 pin in linea, ognuno con una sua funzione:

PIN 1: alimentazione motori (1.8÷9.0V);
PIN 2: contatto di massa (0V);

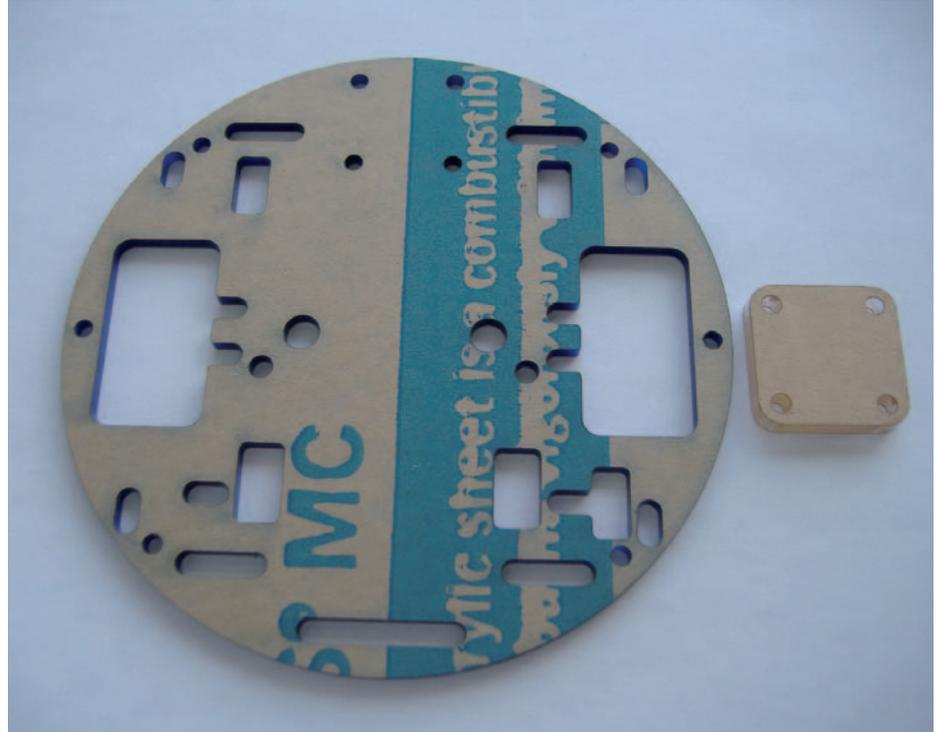


Figura 3: la base del robot.

PIN 3: alimentazione integrati (2.5÷5.5V);
PIN 4: pin di input linea seriale;
PIN 5: RESET;
PIN 6: uscita alimentazione positiva, motore 1;
PIN 7: uscita alimentazione negativa, motore 1;
PIN 8: uscita alimentazione positiva, motore 0;
PIN 9: uscita alimentazione negativa, motore 0.

Chassis-Round Robot Chassis Pololu

Chassis in materiale acrilico tagliato al laser; per le sue dimensioni 127x3 mm è poco più grande di un CD, dispone di molti fori e scanalature per il montaggio di sensori, motori ruote, *ball caster* e altro.

Gruppo motore

Il gruppo motore è rappresentato dal doppio motoriduttore prodotto dalla Tamiya **figura 4**, (codice 70097) questo è molto compatto (solo 7,5 cm di lunghezza,), contiene due piccoli motori DC che trasmettono il moto a due assi esagonali da 3 mm separati. Si può assemblare in due diversi rapporti di riduzione: veloce 58:1 o lento 203:1. Il motoriduttore presenta le seguenti caratteristiche tecniche:

LISTA COMPONENTI

- 1 Scheda di controllo robot con CB220
- 1 Modulo sensori di contatto con 2 microswitch a levetta
- 1 Modulo controllo motori DC
- 1 Chassis - Round Robot Chassis Pololu
- 1 Doppio motoriduttore Tamiya ITEM.70097
- 1 Ball caster Tamiya ITEM. 70144
- 1 TRUCK TIRE SET Tamiya ITEM. 70101*250
- 1 Porta batterie plastico adatto ad accogliere tre batterie di tipo stilo (AA), terminali a clip
- 1 Deviatore a leva miniatura 2 vie on-o-on
- 4 Distanziali esagonali M3x25
- 4 Distanziali esagonali M3x15
- 2 Profilato in alluminio L 25x15x1,5 l=100mm
- 2 Profilato in alluminio piatto 15x2 l=95mm
- 1 Profilato in alluminio piatto 25x2 l=60mm Viti M3x10 Dadi M3

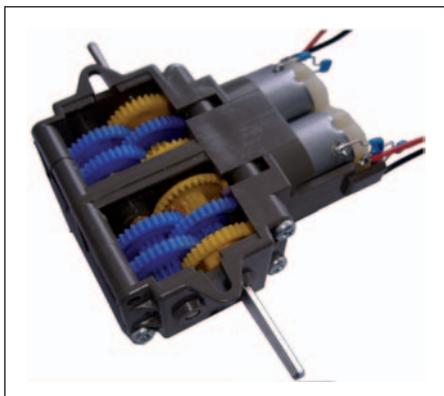


Figura 4: il motoriduttore del robot.

- alimentazione: 3 Vdc (4.5 max);
- tipo motore: FA-130;
- coppia: 4.6 gcm;
- velocità: 13.230 rpm;
- corrente: 0.5 A
- rapporti: 58:1 - 203:1;
- dimensioni: 75 x 50 x 23 mm.

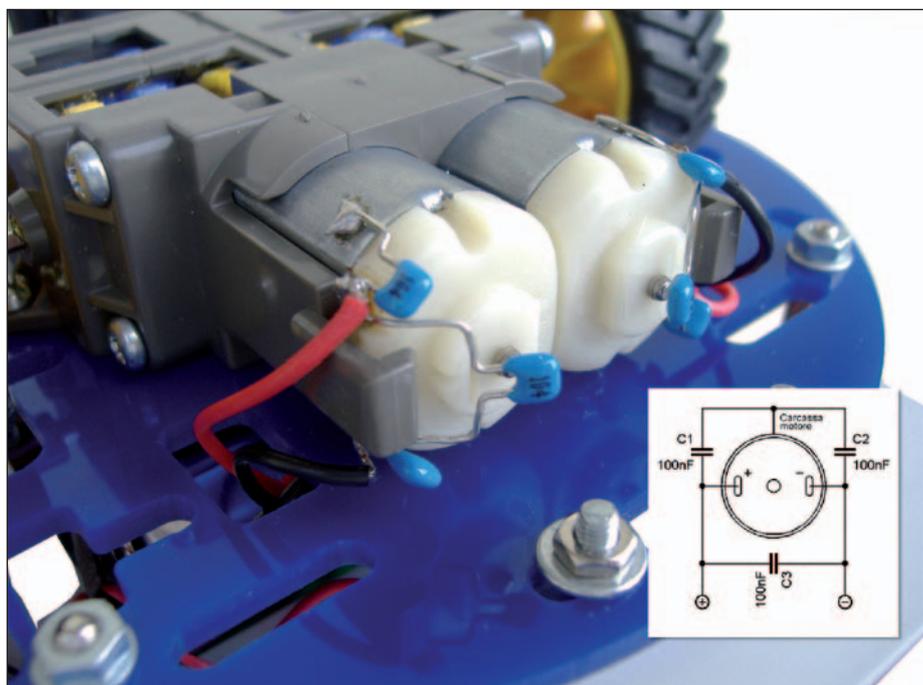


Figura 5: collegamento dei condensatori antidisturbo.

In **figura 5** è visibile lo schema di collegamento dei condensatori utilizzati come filtri antidisturbo. Essi servono a sopprimere i disturbi causati dallo scintillio del motore elettrico, infatti, lo sfregamento delle spazzole sul collettore può causare interferenze con la circuiteria elettronica. Per questo occorre saldare tre condensatori ceramici (o meglio poliestere) da 100 nF, uno tra positivo e carcassa, uno tra negativo e carcassa e uno tra positivo e negativo.

Ruote

Le ruote montate sul gruppo motore (**figura 6**) sono contenute all'interno del Truck Tire Set di produzione Tamiya (codice 70101). Hanno un diametro di 36 mm e una copertura di gomma di 15 mm di larghezza che conferisce loro un grip eccellente.



Figura 6: le ruote del robot.

- assemblaggio del gruppo motoriduttori;
- assemblaggio delle ruote;
- assemblaggio del ball caster.

Terzo punto di appoggio

Come terzo punto d'appoggio si utilizza una ball caster (**figura 7**) prodotta dalla Tamiya (codice 70144), composta da una piccola sfera di acciaio inox che scorre su tre rullini anch'essi in acciaio. Per il nostro robot occorre assemblare la versione con altezza totale di 25 mm. Nel kit sono già presenti le viti per il montaggio.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il montaggio del robot prevede alcune fasi preliminari:

Per il montaggio occorre seguire le istruzioni contenute nelle confezioni. Per i motoriduttori si seguiranno le istruzioni per l'assemblaggio della versione con riduzione di 203:1. Si dovranno poi tagliare e sagomare i profili di alluminio per realizzare il telaio del robot, seguendo le indicazioni riportate nella **figura 8**. Come materiale si utilizzeranno dei profilati in alluminio che potranno essere acquistati presso



Figura 7: la sfera, terzo punto di appoggio del robot.

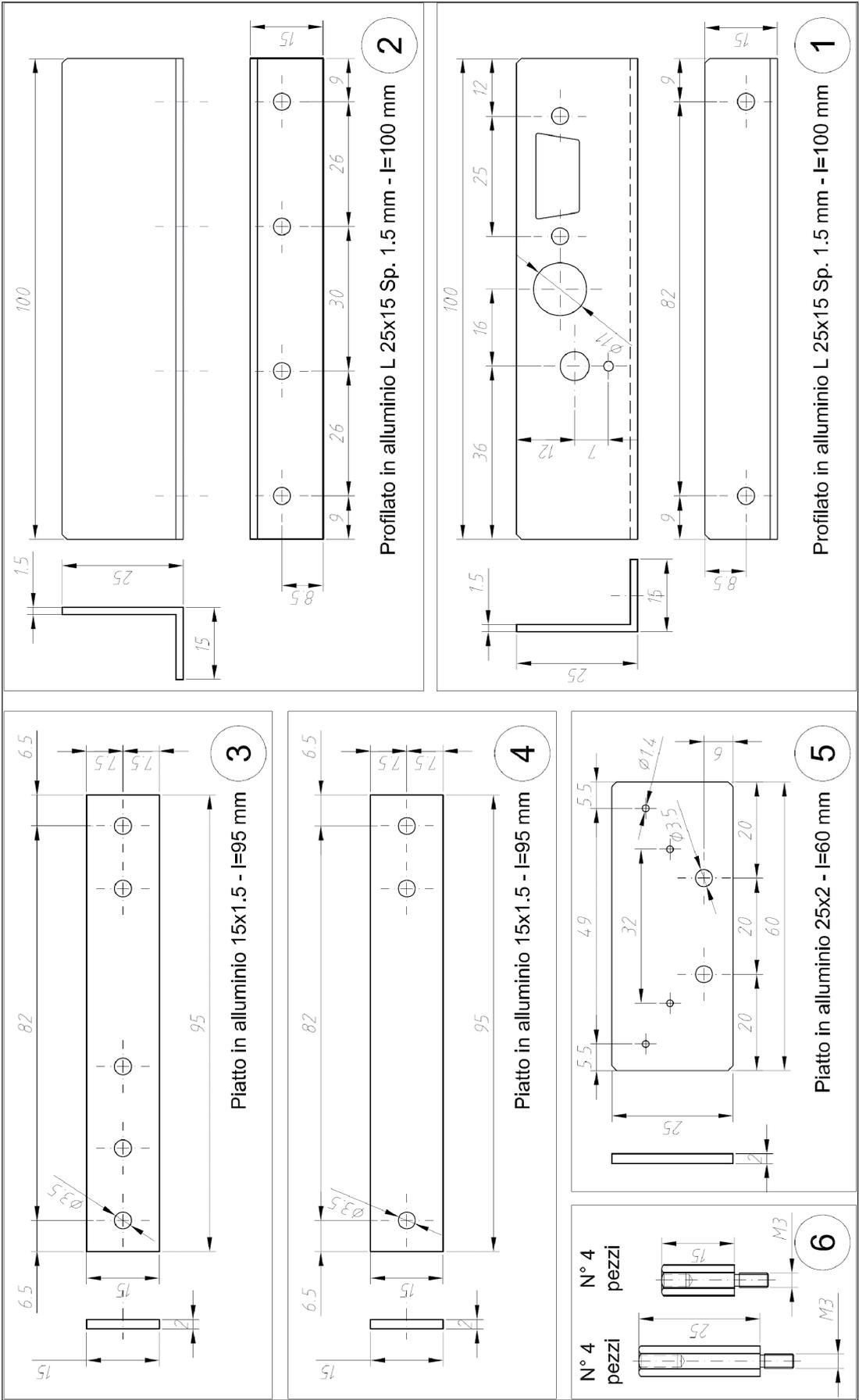


Figura 8: disegno dei particolari del robot.

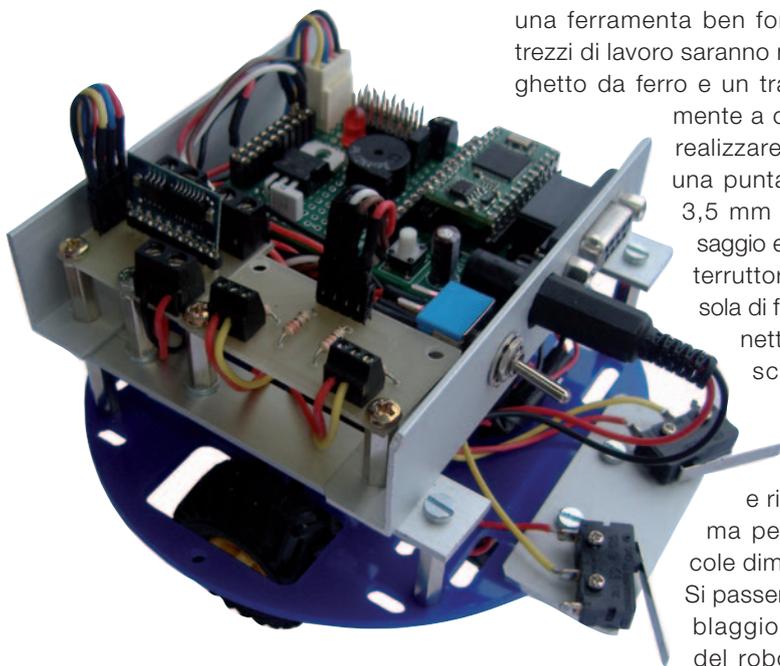


Figura 9: robot a montaggio finito.

una ferramenta ben fornita. Come attrezzi di lavoro saranno necessari un seghetto da ferro e un trapano (possibilmente a colonna) con cui realizzare i fori mediante una punta dal diametro di 3,5 mm per i fori di fissaggio e 6,5 mm per l'interruttore a levetta. L'asola di fissaggio del connettore RS232 della scheda sarà da realizzare con una serie di fori ravvicinati e rifinita con una lima per metalli di piccole dimensioni. Si passerà poi all'assemblaggio vero e proprio del robot partendo dal disco di base e si fisseranno i vari componenti utilizzando dove

possibile i fori presenti sulla base, o realizzandone sui profili di alluminio. In **figura 9** si vede come sono montati i vari particolari. Una volta completato il montaggio meccanico si passerà alla realizzazione del cablaggio elettrico seguendo lo schema riportato in **figura 10**. Per il collegamento dei moduli alla scheda si utilizzano i connettori CON3 e CON5 (**figura 9**). Il collegamento tra la batteria 9 V e la presa CON2 si realizzerà utilizzando una presa polarizzata che deve avere il positivo all'interno e il negativo all'esterno.

COLLAUDO DEL ROBOT

A questo punto, dopo aver ricontrollato i vari collegamenti, si può procedere al suo collaudo. Si utilizzerà il programma CUBLOC STUDIO che avrete già scaricato gratuitamente dal sito della Comfile Technology (<http://cubloc.com>). Al lancio del programma si visualizzerà la finestra di avvio. Si collegherà quindi la scheda al

Da 60 MHz a 1 GHz a partire da meno di €1.000



Experience the New LeCroy Oscilloscopes*

Collaudare, analizzare, caratterizzare, verificare – gli oscilloscopi digitali fanno tutto, ma gli oscilloscopi LeCroy fanno di più. Più misurazioni, più matematiche e più strumenti per ridurre i tempi di analisi rendono facile il collaudo e le misurazioni anche nelle situazioni più complesse.

Distributori regionali:

Vematron

Vematron S.r.l.

via Mons. Colombo, 34
21053 Castellanza (Va)
Tel 0331 504064 - Fax 0331 505380
www.vematron.it - info@vematron.it

ema

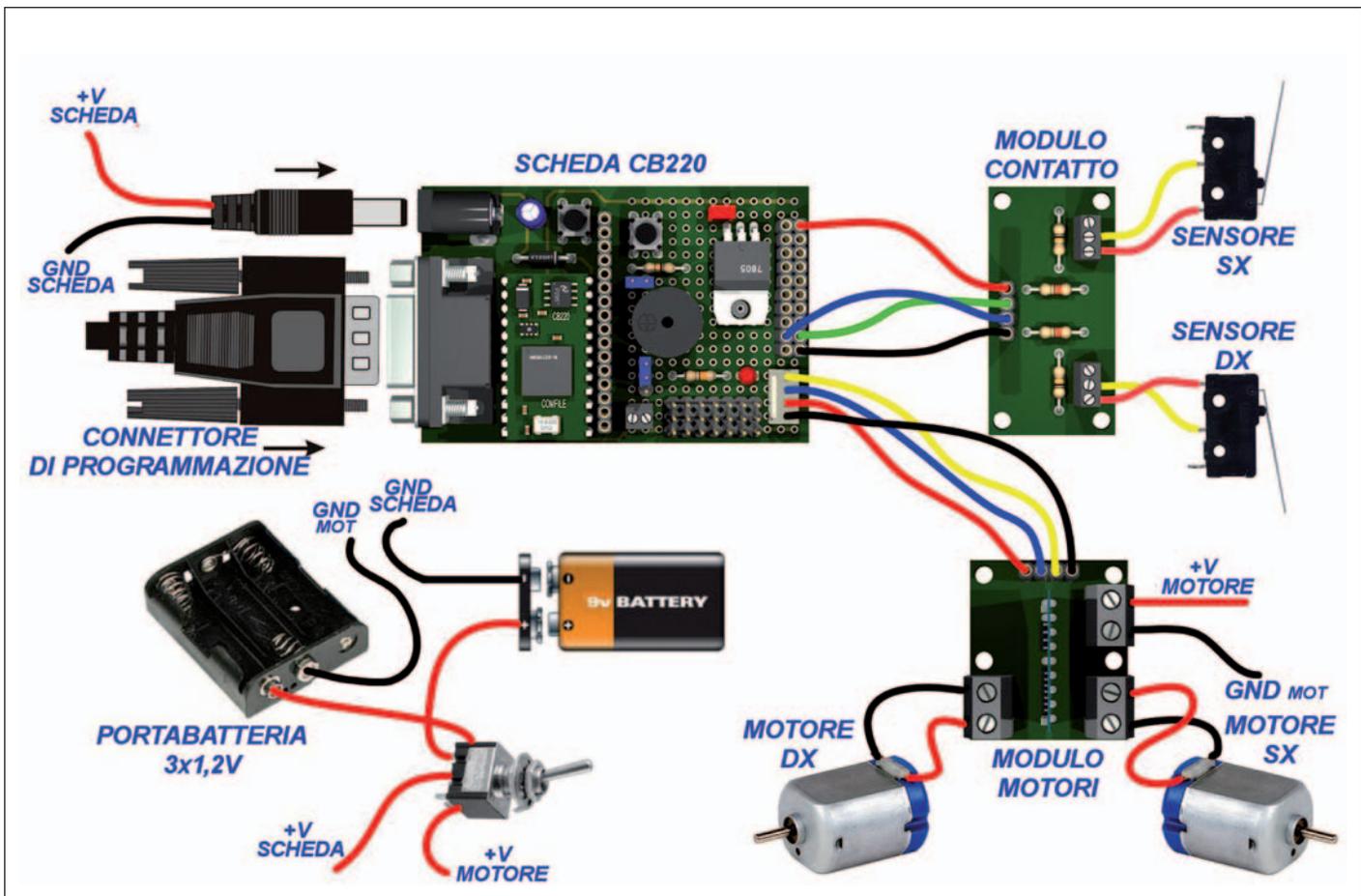
E.M.A. Srl

Via del Maccabreccia 2 B-C,
40012 Calderara di Reno (Bo)
Tel 051 725441 - Fax 051 725406
www.ema.it - info@ema.it



LeCroy

* visitate www.lecroy.com/it
oppure contattate i nostri
Distributori regionali:



10: Schema del cablaggio elettrico del robot.

TABELLA 1 - DESCRIZIONE DEL PIN-PORTE UTILIZZATE

| PORTA | PIN | CONNETTORE | DESCRIZIONE |
|-------|-----|------------|-------------------------|
| P0 | 5 | CON3 | Sensore DX |
| P1 | 6 | CON3 | Sensore SX |
| P7 | 12 | CON3 | Buzzer |
| P10 | 15 | CON5 | Reset modulo motori |
| P11 | 16 | CON5 | TX RS232C modulo motori |
| P13 | 18 | CON5 | Pulsante P1 |

computer tramite un cavo RS232 connesso al connettore CON1, e si alimenterà la scheda agendo sull'apposito deviatore. Alimentato il circuito si dovrà accendere il LED rosso D2 che segnala la presenza della tensione di alimentazione. Per il collaudo del robot sono previsti due piccoli programmi che permettono di testare la scheda sensori e la scheda motori separatamente. Questi, come il programma principale, si potranno scaricare dal sito di Fare Elettronica. Una volta caricato il programma, si tra-

sferirà al processore utilizzando il comando RUN (CTRL+R). A questo punto si spegnerà il robot, e si scollegherà il cavo seriale; si posizionerà il robot a terra in una zona libera e si accenderà nuovamente il robot agendo sull'interruttore, si premerà il pulsante P1 presente sulla scheda. A questo punto il robot dovrebbe avanzare in linea retta.

Nel caso in cui il robot avesse la tendenza ad andare a destra o a sinistra, occorrerà modificare i valori delle variabili SPEED_R e SPEED_L (valori compresi

tra 0 e 127, il valore di partenza è 50) all'interno del programma, trasferendolo nuovamente sulla scheda di controllo con la procedura vista sopra. Questo sino a quando l'andamento sarà soddisfacente. Si verificherà poi il comportamento del robot nel caso dello scontro con degli oggetti: deve compiere le azioni imposte dal programma per aggirare l'ostacolo. Il programma è ben documentato e si potrà vederne il funzionamento.

CONCLUSIONE

Il robot qui descritto è solo un esempio, ognuno potrà personalizzarlo come vuole, aggiungendo sensori o cambiando il modulo di pilotaggio dei motori. Anche il programma utilizzato è solamente una base, potrete modificarlo per aggiungere nuove funzioni. Essendo state utilizzate solo sei porte, ne restano molte libere per utilizzi futuri. □