

Fisica, tecnologia, scienze applicate: *uLAB2, un laboratorio portatile basato su arduino e due piccoli robot, LEMU e MOMOLAB, vanno a scuola*

Anatomia del nostro robot

Daniele Grosso⁽¹⁾

1. Dipartimento di Fisica (Università di Genova)



Scuola Estiva Genova AIF-DIFI
Piano Lauree Scientifiche, modulo di formazione insegnanti in laboratorio



Componenti principali

- Componenti principali:
meccanica + attuatori + sensori + comunicazione
- Meccanica:
chassis + motori + motoriduttori
- Sensori:
ultrasuono **US** + infrarosso (digitale) **IRD** + infrarosso analogico **IRA** + concentrazione alcool **GAS1** + concentrazione CO2 **GAS2**
+ encoders **ENC** + temperatura **TEM** + microfono **MIC** + ...
- Attuatori:
motori **MOT** + servo **SER** (tilt&turn) + ...
- Sistema di comunicazione bluetooth **BT**

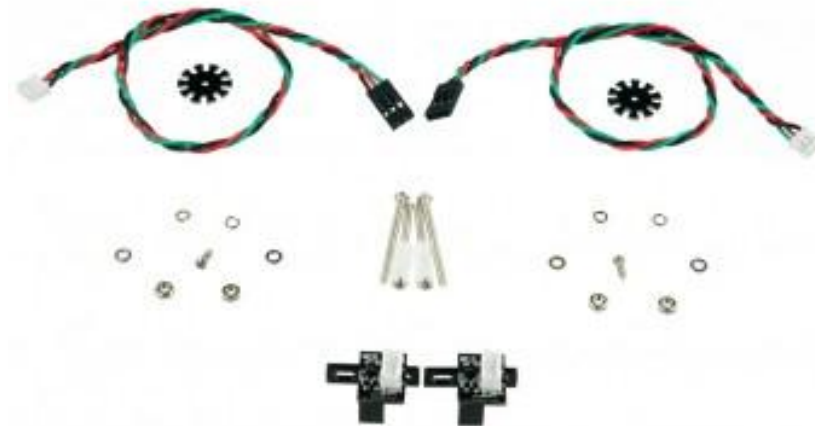
chassis

- In alluminio, 2 ruote con ballcaster e
- Possibilità di usare encoders



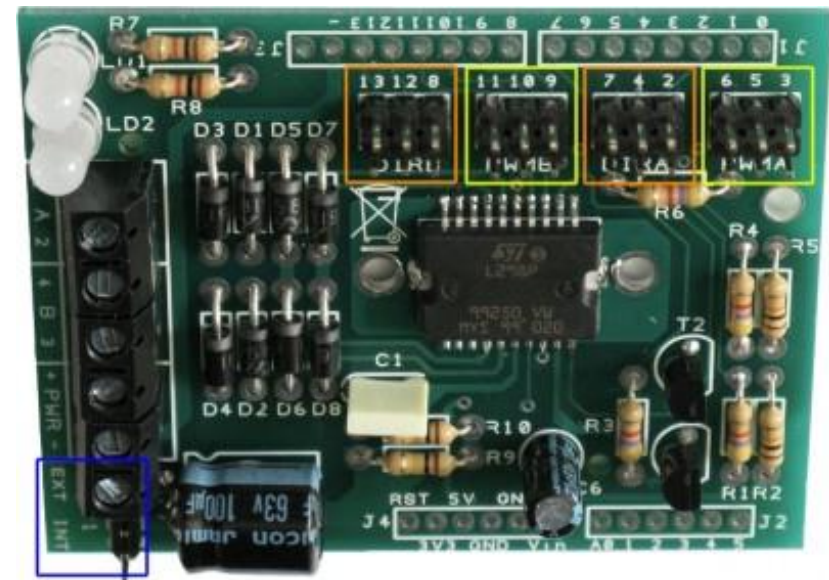
Encoders

- Contano i giri del motore nell'unità di tempo (per consentire di stimare la velocità/il tratto percorso)



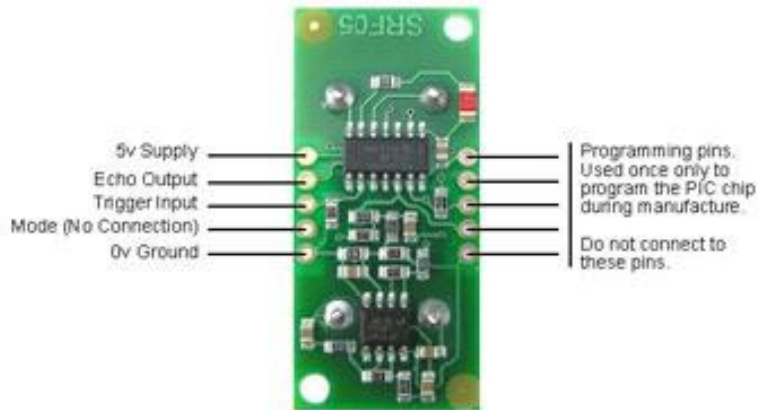
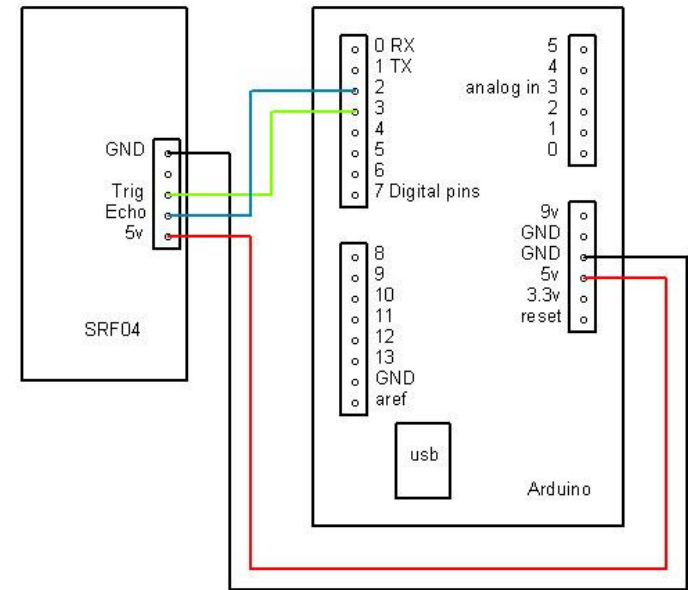
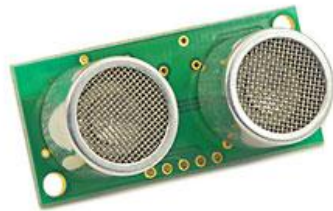
Motorshield FE

- Shield motori (in kit)
 - basata sul driver doppio full bridge L298P
 - Ciascuno dei due canali d'uscita dello shield è in grado di fornire una corrente massima 2 A
- è possibile definire mediante jumper
 - DIRB** direzione motore B
 - PWMB** potenza motore B
 - DIRA** direzione motore A
 - PWMA** potenza motore A



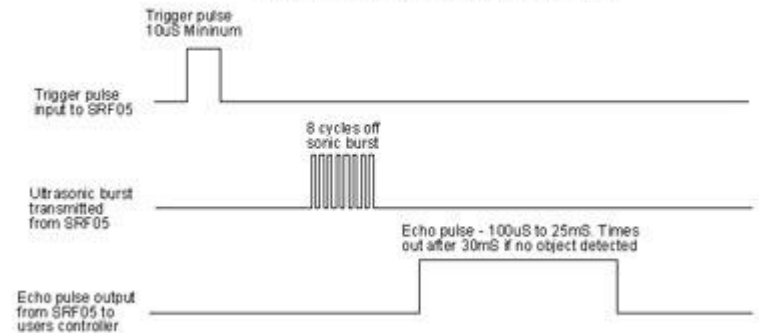
Ultrasuono

- Sensore SRF05



Connections for 2-pin Trigger/Echo Mode (SRF04 compatible)

SRF05 Timing Diagram, Mode 1



Infrarosso

- Sensore GP2Y0A02YK
 - in grado di rilevare un ostacolo in una distanza compresa tra 20 e 150 cm
 - fornisce in uscita una tensione che varia in funzione della distanza

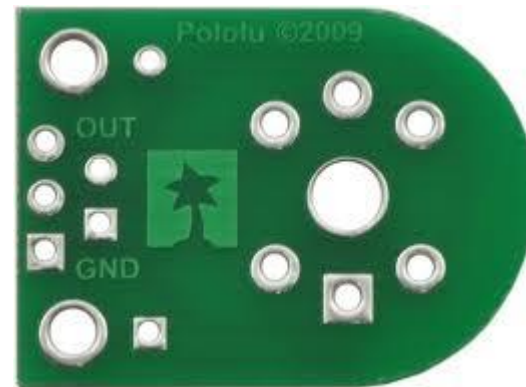


Sensori concentrazione gas

- Sensori concentrazione gas



Alcool MQ-3
CO2 MQ-7



Circuito per gas sensor



Sensori digitali IR (anticollisione)

- infrared distance switch.
- It has an **adjustable detection range, 3cm - 80cm.**



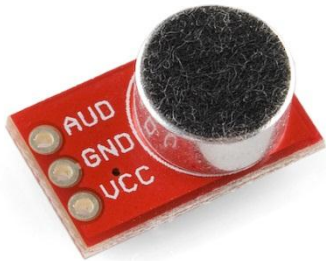
Sensori digitali IR (anticaduta)

- This is an edge detection sensor from DFRobot.
- connected to an arduino digital pin.



microfono

- electret microphone with a 100x opamp
- Works from 2.7V up to 5.5V.



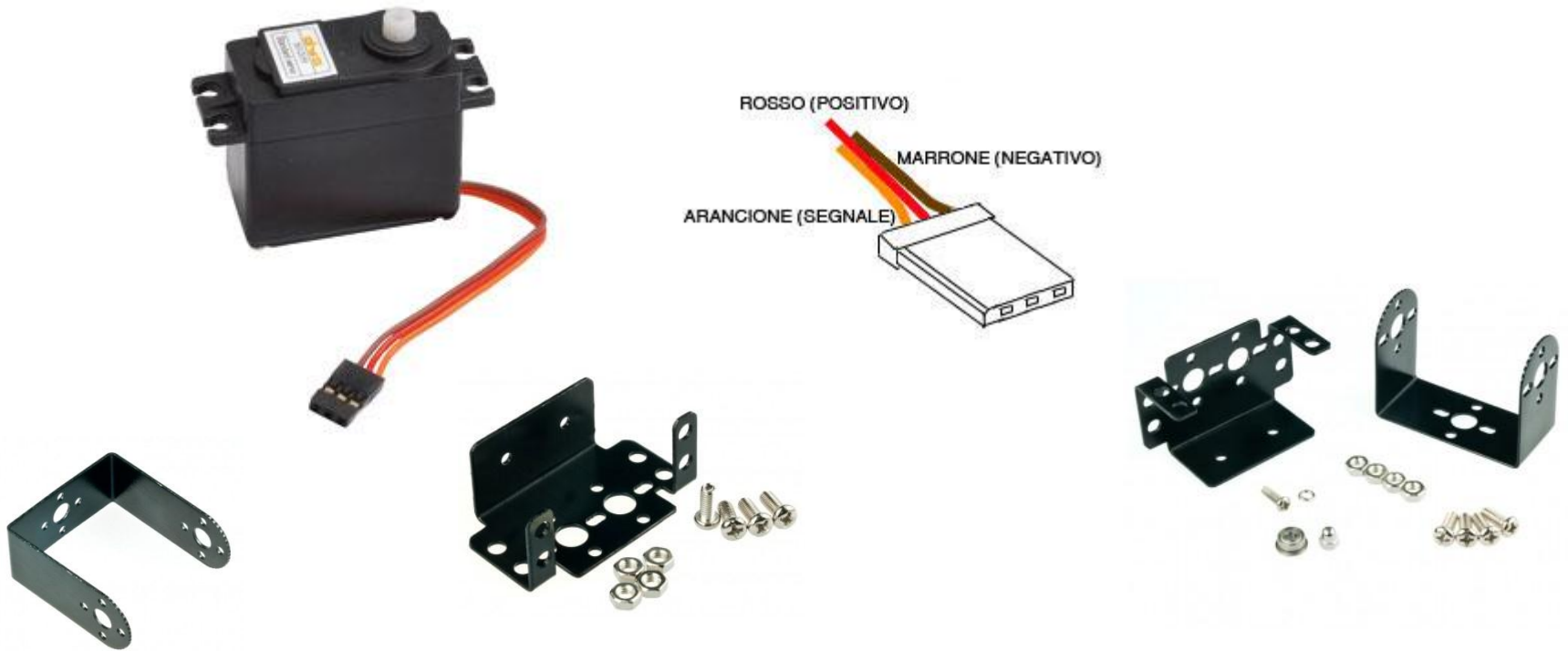
Comunicazione

- Bees shield
- Bluetooth bee



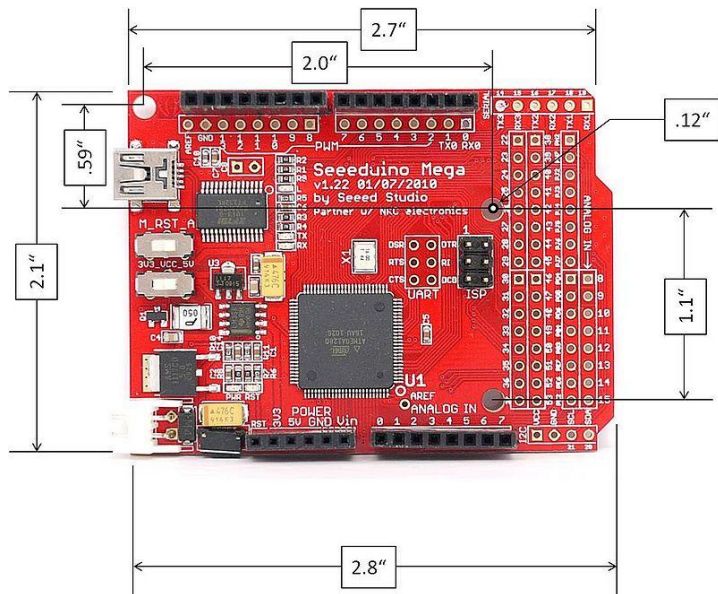
Servo e Tilt-turn

- 2 Servo completo di accessori (servo209 futura elettronica)
Peso 38 g, alimentazione: da 4,8 Vdc a 6 Vdc
- coppia di torsione: 3,5 kg/cm, velocità: 0,18 sec/60°
- dimensioni: 41 x 20,1 x 38 mm.



Il cervello del robot

- Seeduino mega
- microcontrollore ATmega1280, dispone di 70 I/O (di cui 14 possono essere utilizzati come uscite PWM), 16 ingressi analogici, 4 porte UART)
(I connettori femmina sul retro vanno aggiunti)



Il robot e la sfida del giorno

- il robot è assemblato dal punto di vista meccanico MA
- non sono state installate tutte le shield e
- Le connessioni di sensori e attuatori non sono state riportate sul seeduino

perciò

PER UTILIZZARE IL ROBOT
DOVRETE COMPLETARE I CABLAGGIVOI !!!

- Provate ogni sensore connettendolo prima alla basetta arduino
- dopo aver testato il sensore/trasduttore
connetterlo al seeduino sul robot

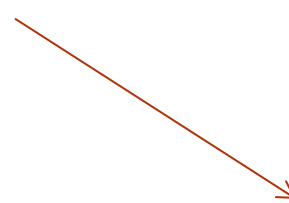
NB CONSULTATE LO SCHEMA !!!

L'ordine corretto delle shield

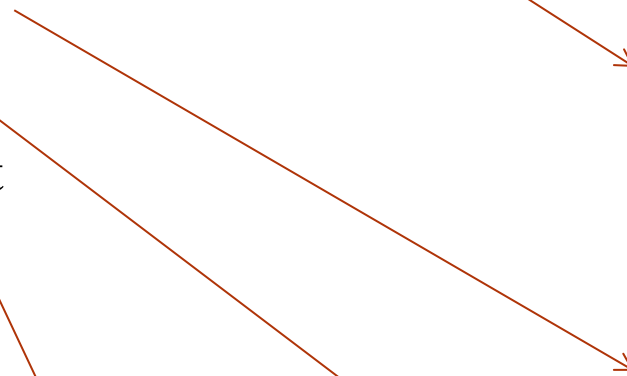
- Protoshield connettori



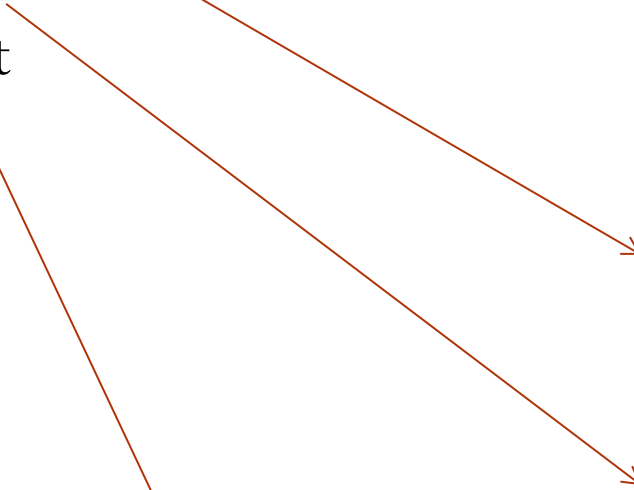
- Bees shield+bluetooth bee



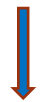
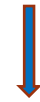
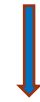
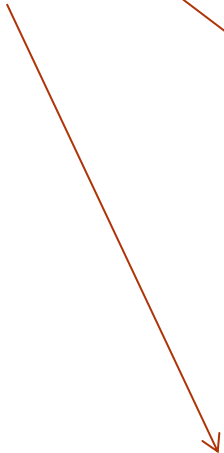
- Motorshield



- Seeduino

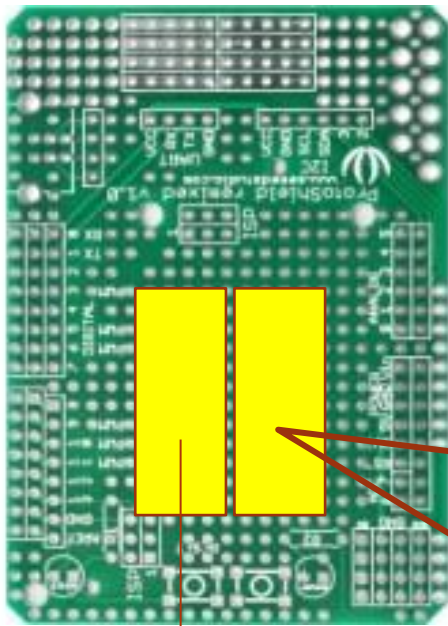


- Chassis robot

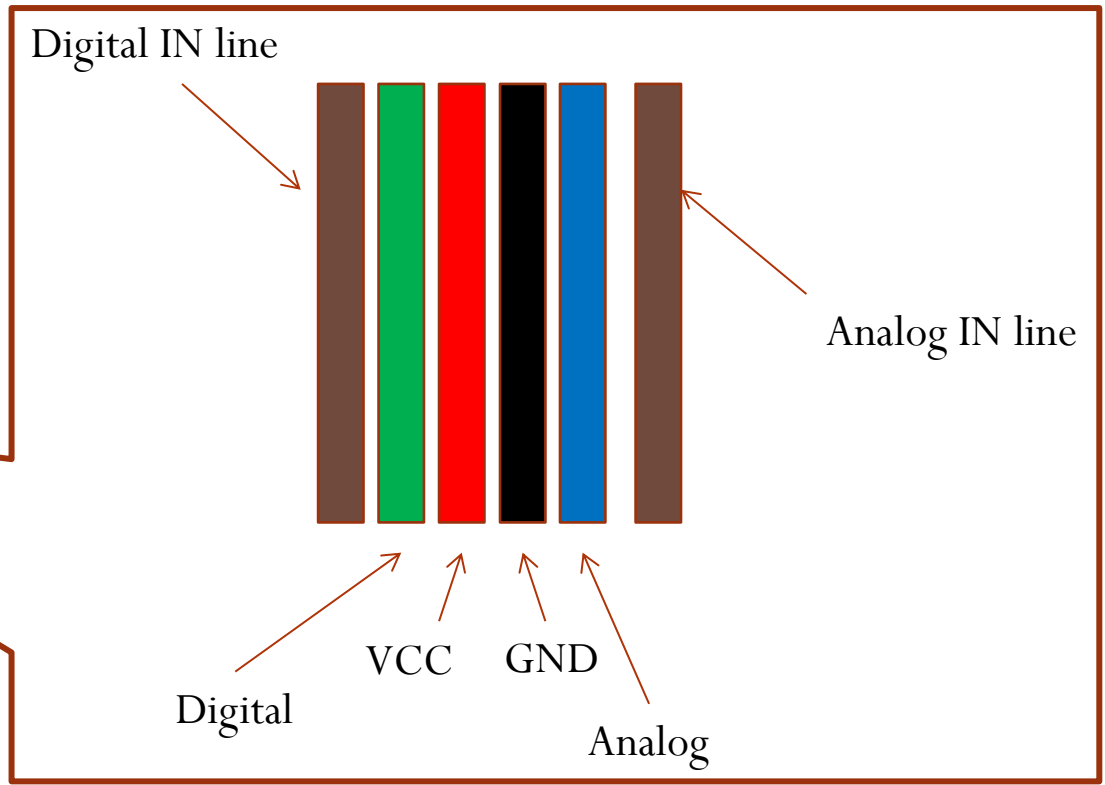


Shield collegamento sensori

- A partire da una protoshield abbiamo realizzato una shield di collegamento sensori per semplificare la connessione dei sensori e attuatori

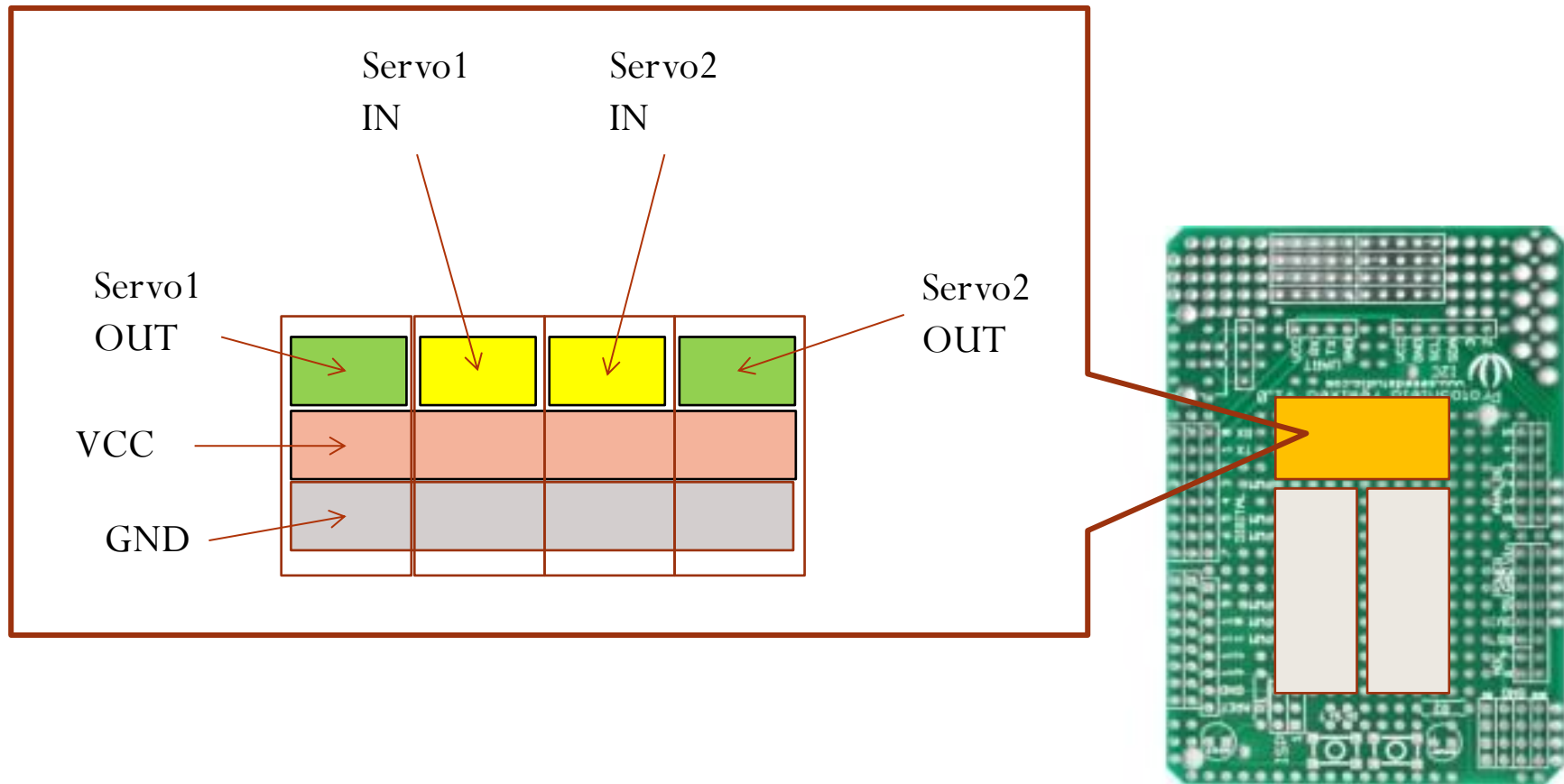


Questo connettore ha le linee del bus nell'ordine opposto; la sequenza è:
IN-AN-GND-VCC-DIG-IN



Minibus collegamento servo

Il circuito sulla protoshield comprende un **minibus per il collegamento di 2 servomotori**



Impiego PIN digitali su bus arduino

- 00 RX porta seriale
- 01 TX porta seriale
- 02 US sensore ultrasuoni ECHO
- 03 US sensore ultrasuoni TRIG
- 04 BT bluetooth virtual serial RX
- 05 BT bluetooth virtual serial TX
- 06 PWMA controllo motore A
- 07 DIRA controllo verso rotazione motore A
- 08 DIRB controllo verso rotazione motore B
- 09 PWMB controllo motore B
- 10 *SS riservato per usi futuri - SD | WIFI | attuatori (tweeter)*
- 11 *MOSI riservato per usi futuri - SD | WIFI | attuatori (tweeter)*
- 12 *MISO riservato per usi futuri - SD | WIFI*
- 13 *SCK riservato per usi futuri - SD | WIFI*

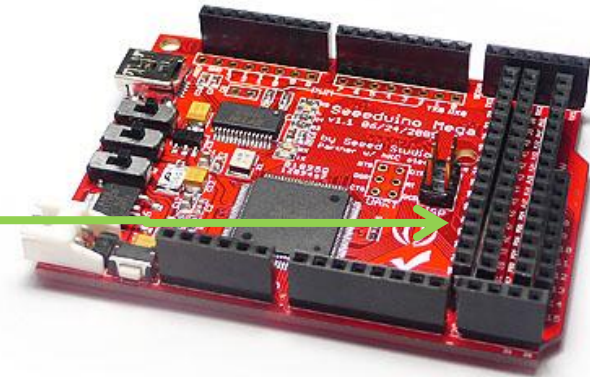
Impiego PIN analogici su bus arduino

- 0 MIC microfono
- 1 IR sensore infrarosso analogico
- 2 TEMP sensore temperatura LM35
- 3 GAS1 sensore CO2
- 4 GAS2 sensore alcool
- 5 JOLLY libero per un sensore analogico

Altri sensori analogici potranno essere connessi al bus analogico seeduino attraverso I connettori sulla protoshield...

Sensori digitali

Pin digitali sul bus seeeduino



- 38 IRS sensore anticaduta sinistro
- 39 IRD sensore anticaduta sinistro
- 40 IRSF sensore anticollisione frontale sinistro
- 41 IRDF sensore anticollisione frontale destro
- 42 IRSP sensore anticollisione posteriore sinistro
- 43 IRDP sensore anticollisione posteriore destro
- 44 ENCODERS encoder motore sinistro
- 45 ENCODERD encoder motore destro