

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

Esaminiamo da vicino la danger shield

Daniele Grosso⁽¹⁾

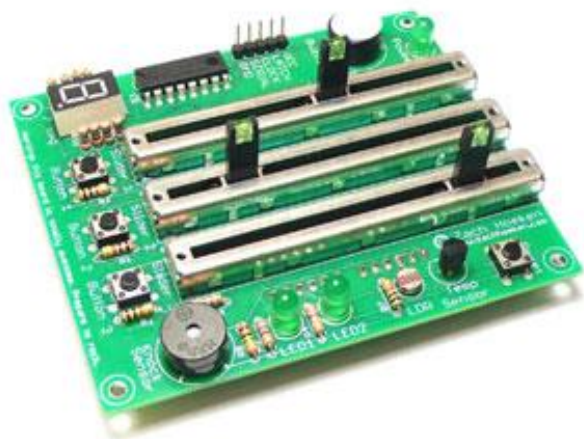
1. Dipartimento di Fisica (Università di Genova)



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



ARDUINO DANGER SHIELD



- Montata sopra una scheda Arduino o Seeeduino, **permette di testare i vari ingressi/uscite**
- **Viene fornita in kit (va montata)**

Il KIT contiene:

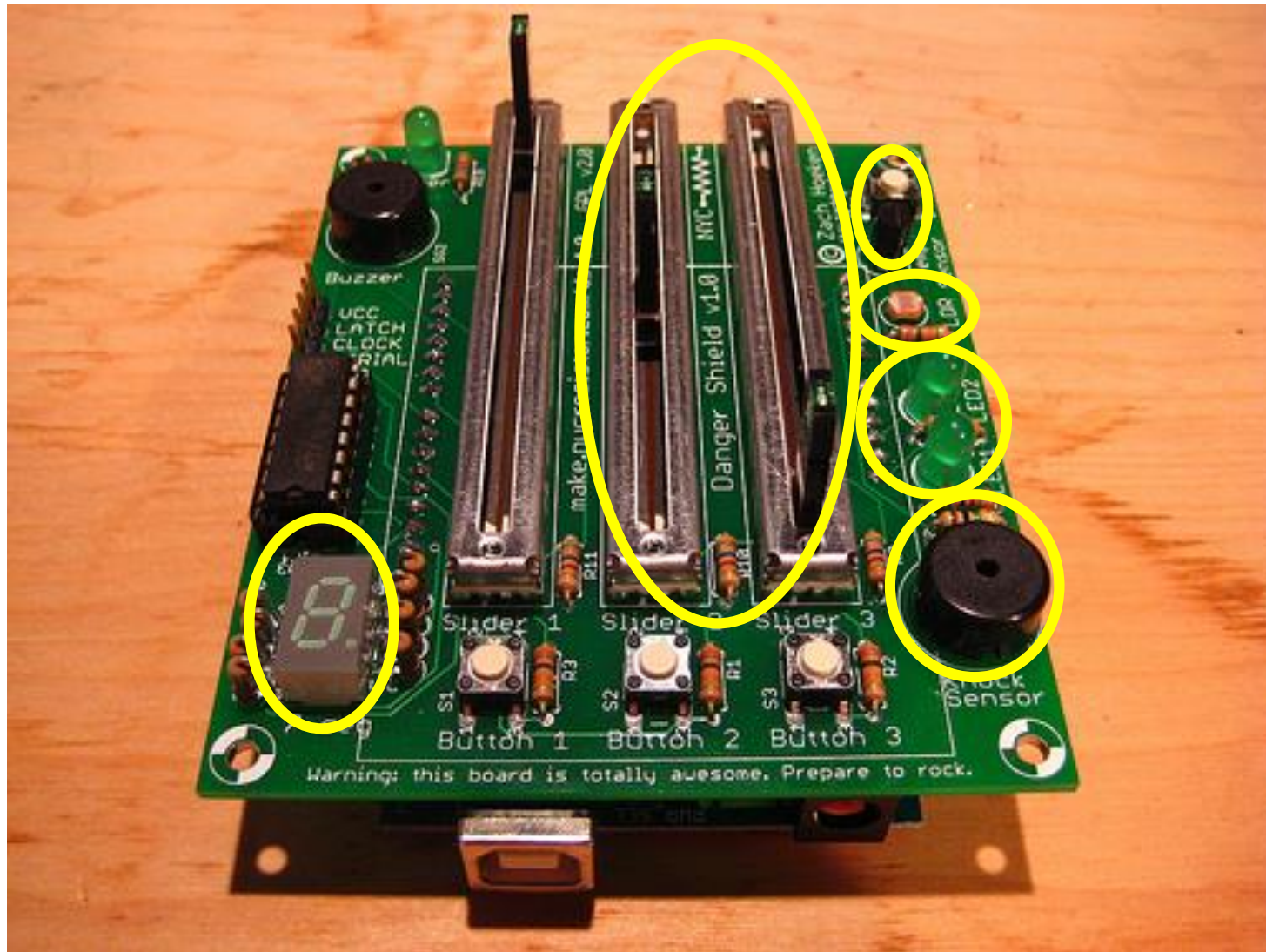
- **3 Slider lineari** con LED integrati, 4 pulsanti,
- **3 LED indicatori**, 1 **Buzzer**,
- 1 **Sensore di temperatura**,
- 1 **Fotoresistenza**,
- 1 knock sensor,
- 1 Display a 7 segmenti e
- 1 integrato 74HC595N (shift register).

Suggerimenti per l'assemblaggio modifiche proposte

Saldare i componenti come segue (in rosso le modifiche proposte):

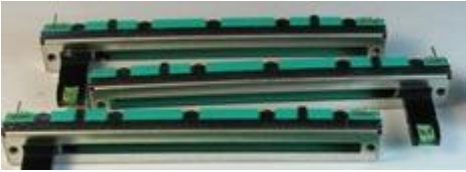
1. i connettori per arduino
2. le resistenze da 10 kohm
3. la resistenza da 1 Mohm
4. le resistenze da 560 ohm (escluse quelle vicine al display 7 segmenti)
5. 2 pin per circuito, femmina, al posto del sensore LDR
6. i microswitch
7. realizzare uno zoccolo per il sensore di temperatura
8. Il socket per l'integrato che controlla il display a 7 segmenti
9. Il buzzer piezo (**attenzione alla polarità**)
10. il sensore piezo da usare come sensore knock (si può eventualmente sostituire il sensore con uno spezzone di cavo da usare come antenna oppure sostituire la resistenza da 10 Mohm con una da 10Kohm per disporre di un ingresso analogico)
11. realizzare uno zoccolo per il display a 7 segmenti
12. i led (i led 1 e/o 2 possono essere sostituiti con un led IR e/o UV)
13. pin maschi per uno shift register
14. sliders, potreste anche non installarli o installarne un numero a piacere per ogni slider non installato avrete a disposizione 1 ingresso analogico e 1 uscita PWM
15. collocare lo shift register in sede (**attenzione all'orientamento**)
16. collocare il display a 7 segmenti in sede (**attenzione all'orientamento**)

La danger shield (assemblaggio standard) e le modifiche proposte



Lettura sliders

- Gli slider sono associati ai canali analogici A0,A1,A2

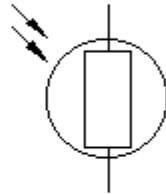
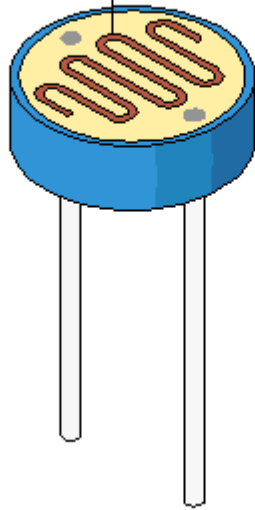


```
//value will be an integer from 0-1023  
int value = analogRead(0);
```

Lettura valori del sensore LDR (o altro trasduttore)

- Il sensore è associato al canale 3

cadmium sulphide
track

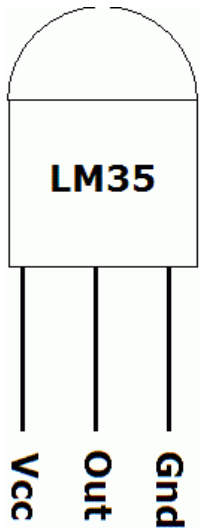


circuit symbol

```
//take an analog reading (an integer from 0-1023)  
raw = analogRead(TEMP_SENSOR_PIN);  
...
```

Lettura valori del sensore di temperatura

- Il sensore è associato al canale 4



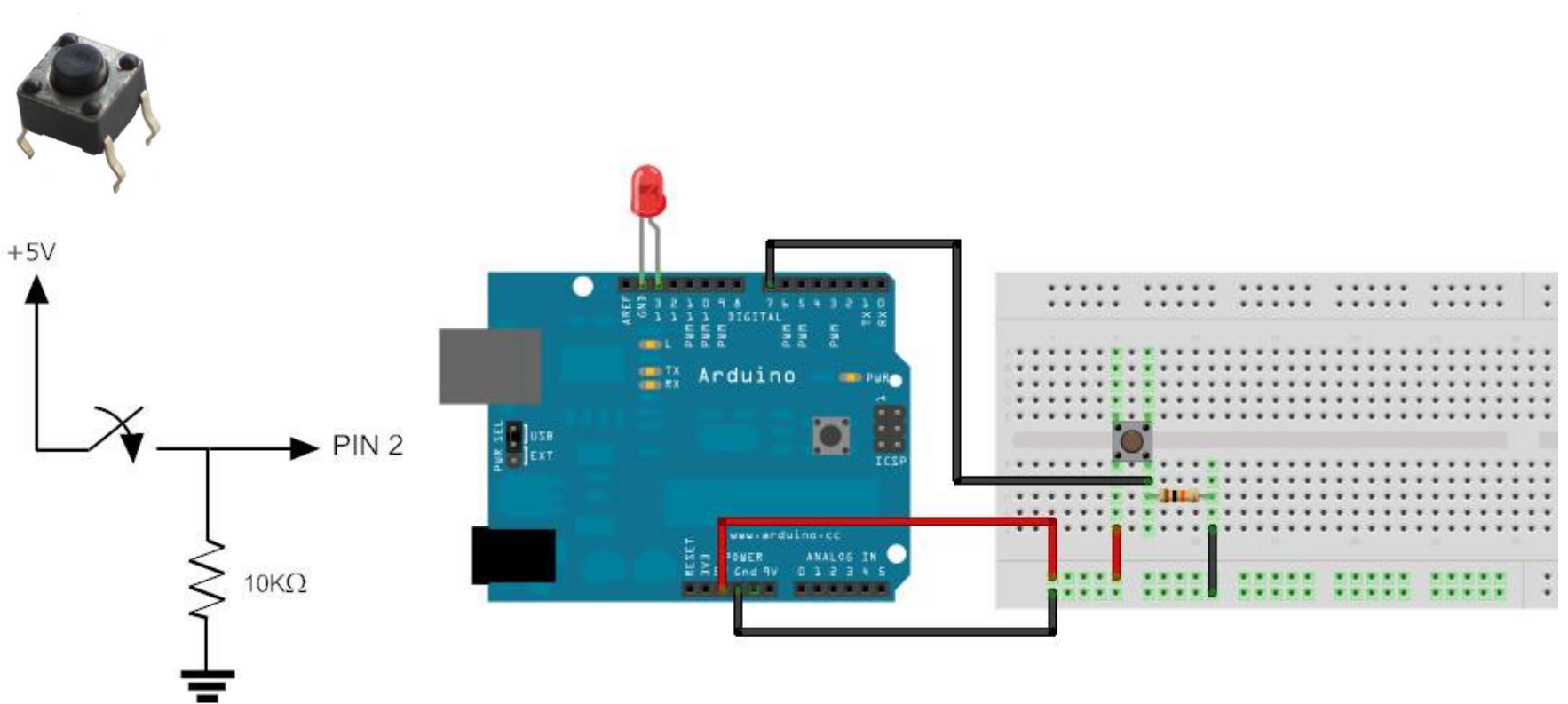
- **LM35** is a precision IC temperature sensor its output proportional to the temperature
- The operating temperature range is from -55°C to 150°C
- The output voltage varies by 10mV in response to every $^{\circ}\text{C}$ rise/fall in ambient temperature

```
//take an analog reading
raw = analogRead(TEMP_SENSOR_PIN);
voltage = (raw * 5.0) / 1024.0;

//LM35 outputs 10.0mV per degree Celsius
celsius = voltage * 100;
```


Lettura stato microinterruttori

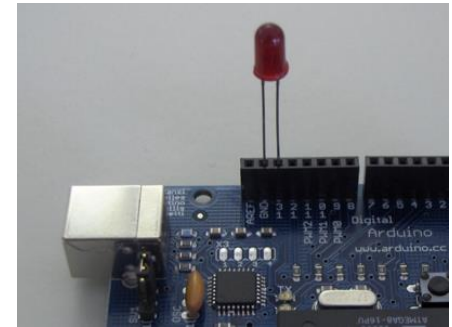
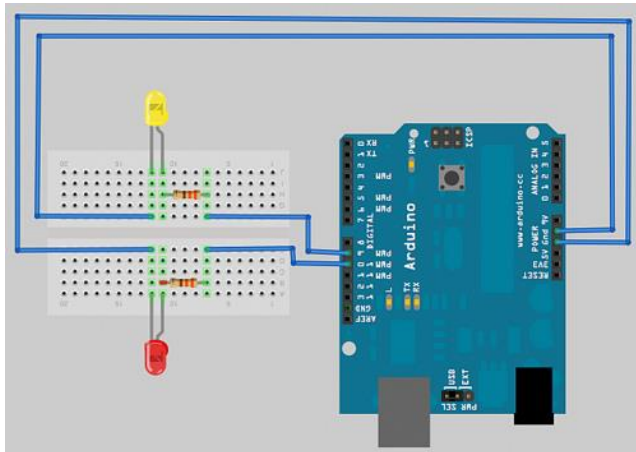
- Mappati sugli ingressi digitali 10 11 e 12



```
//true when pressed, false when not  
boolean value = digitalRead(BUTTON1_PIN);
```

Controllo led1 e led2

- Mappati sulle **uscite digitali 5 e 6**



```
//turn LED on  
digitalWrite(LED1_PIN, HIGH);
```

```
//turn LED off  
digitalWRITE(LED1_PIN, LOW);
```

Controllo buzzer piezo

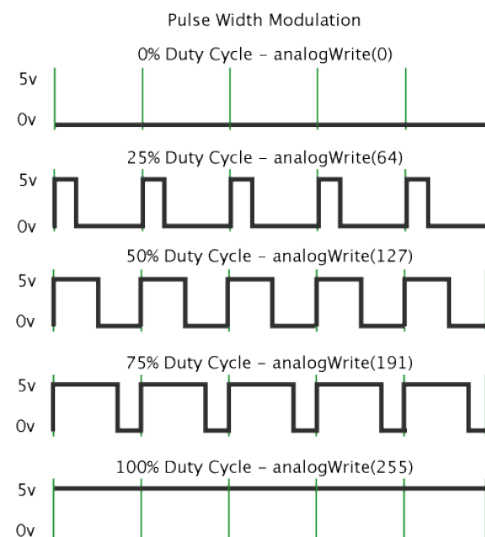
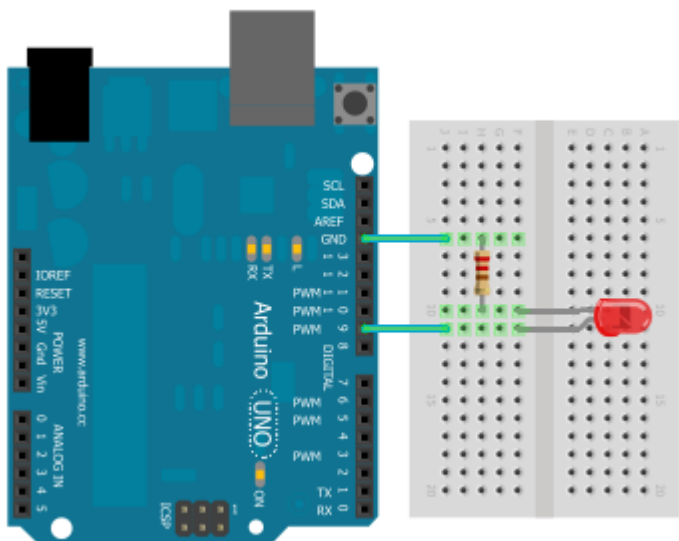
- Mappati sulla **uscita digitale 3**



```
digitalWrite(BUZZER_PIN, HIGH);  
delayMicroseconds(1000);  
digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW);
```

Controllo dei led sugli sliders (uscite analogiche)

- Le uscite associate agli slider sono mappate sui **canali digitali 9,10,11**
- $0 \leq \text{valore segnale in uscita} \leq 255$



```
analogWrite(OUT, val);
```

Controllo del display a 7 segmenti


- È necessario definire una configurazione dei segmenti da accendere sul led per rappresentare ciascuno dei numeri da 0 a 9

```
const byte numeri[10] = {
  B00111111, //0
  B00000110, //1
  B01011011, //2
  B01001111, //3
  B01100110, //4
  B01101101, //5
  B01111101, //6
  B00000111, //7
  B01111111, //8
  B01101111 //9
};
//PIN DIGITALI BOTTONI
#define BUTTON1_PIN 2
#define BUTTON2_PIN 7
#define BUTTON3_PIN 4
//SLIDERS ANALOGICHE
#define SLIDER1_PIN 0
#define SLIDER2_PIN 1
#define SLIDER3_PIN 2
//SENSORI
#define LIGHT_SENSOR_PIN 3
#define TEMP_SENSOR_PIN 4
#define KNOCK_SENSOR_PIN 5

//LED E BUZZER
#define LED1_PIN 6
#define LED2_PIN 5
#define BUZZER_PIN 3
#define SLIDER1_LED_PIN 11
#define SLIDER2_LED_PIN 10
#define SLIDER3_LED_PIN 9
//PIN
#define LATCH_PIN 8
#define CLOCK_PIN 12
#define DATA_PIN 13
//LEGENDA TEST
#define TESTSLIDER 1
#define TESTBUZZER 2
#define TESTKNOCK 3
#define TESTSENSORETEMPERATURA 4
#define TESTSENSORELUMINOSITA 5
#define TESTBOTTONE3 6
#define TESTDISPLAY 7

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(LATCH_PIN, OUTPUT);
  pinMode(CLOCK_PIN, OUTPUT);
  pinMode(DATA_PIN, OUTPUT);
}

void loop() {
  for (int i=10; i>-1; i--) {
    byte j = numeri[i];
    digitalWrite(LATCH_PIN, LOW);
    shiftOut(DATA_PIN, CLOCK_PIN, MSBFIRST, j);
    digitalWrite(LATCH_PIN, HIGH);
    delay(500);
  }
}
```

 **B=binary**

Riferimenti

- Danger Shield v1.0

<http://www.zachhoecken.com/danger-shield-v1-0>

- Test della danger shield

<http://www.arduino.cc/cgi-bin/yabb2/YaBB.pl?num=1293627275>