



Arduino Tutorial #24 - Air Quality indoor

Materiale utilizzato – Arduino Uno, Grove Shield, Air quality sensor, led RGB, cavetti elettronici, interruttore, cavo alimentazione per batteria 9V.

Per vedere tutti i tutorial: www.marcopucci.it/arduino

Questo tutorial è stato realizzato in collaborazione con www.robotics-3d.com.

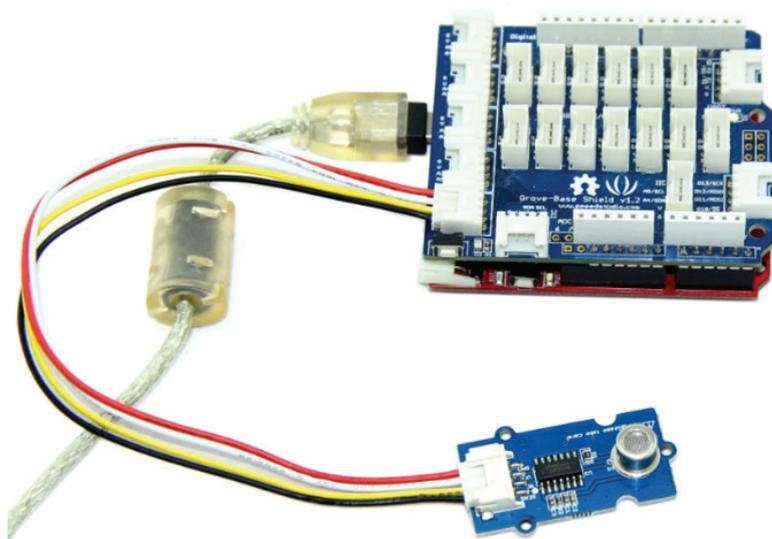
Se volete acquistare il kit per realizzare il tutorial "Air quality indoor" [cliccate qui](#).

[Clicca qui](#) per scaricare tutti gli sketch utilizzati nel tutorial Air Quality

In questo tutorial realizziamo un rilevatore della qualità dell'aria per interni.

Attraverso un sensore in grado di rilevare alcuni gas presenti nell'aria (monossido di carbonio, alcool, acetone, diluente, formaldeide e altri gas leggermente tossici) e un led RGB costruiremo un piccolo apparecchio che indicherà se l'aria è altamente inquinata, leggermente inquinata o pulita.

Questo tutorial è stato realizzato con sensori Grove ovvero dei moduli che si incastrano sopra Arduino senza alcun bisogno di breadboard, saldature o cavi vari.



Grazie alla Shield Grove possiamo inserire facilmente una serie di sensori (per vedere la lista intera collegatevi al sito www.robotics-3d.com/ e all'interno del box "cerca" inserite la parola GROVE).

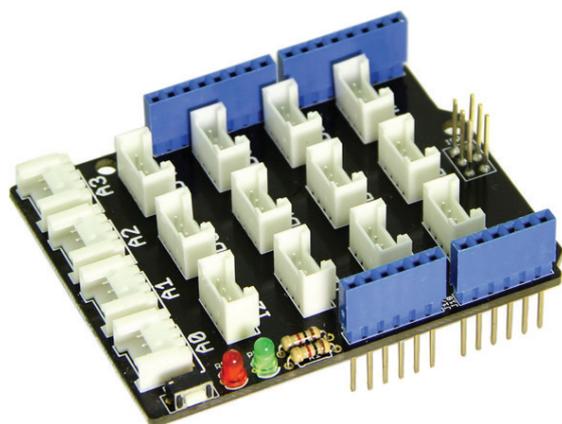
Questo tipo di sensori funzionano semplicemente inserendo lo slot bianco in quello della shield.

Per ogni sensore inoltre esiste una pagina web dove è possibile scaricare lo sketch di Arduino pronto per essere caricato.

Più facile di così!

Ho scelto di realizzare una serie di tutorial con questi sensori perchè sono molto funzionali dal punto di vista della semplicità e soprattutto perchè non essendoci saldature da compiere o

collegamenti con fili vaganti su breadboard i prototipi realizzati si sono rivelati ottimi dal punto di vista della resistenza, i fili non si scollegano e rimane tutto ancorato alla scheda Arduino.



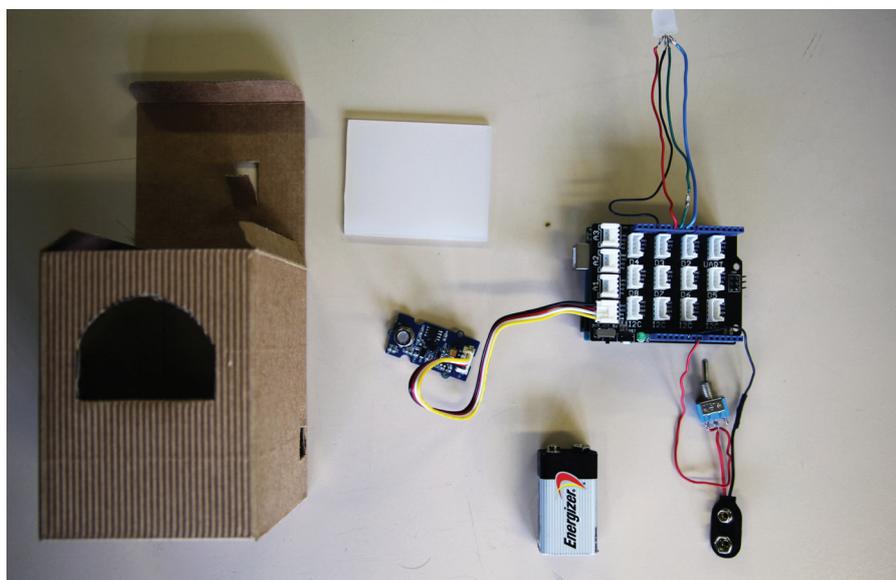
La Shield Grove è composta da 4 ingressi analogici e 8 pin digitali. Inoltre è comunque possibile utilizzare i "vecchi" pin di Arduino utilizzando i connettori blu ai lati della Shield. Per maggiori informazioni sulla Shield e sui sensori Grove vi invito a leggere il documento ufficiale presente in questo [link](#).

Sistema per la rivelazione della qualità dell'aria per ambienti interni.

Costruiamo il nostro box che conterrà Arduino con la Shield Grove, una batteria da 9V, un piccolo interruttore, il sensore dell'aria e il led RGB che utilizzeremo come indicatore della qualità dell'aria.



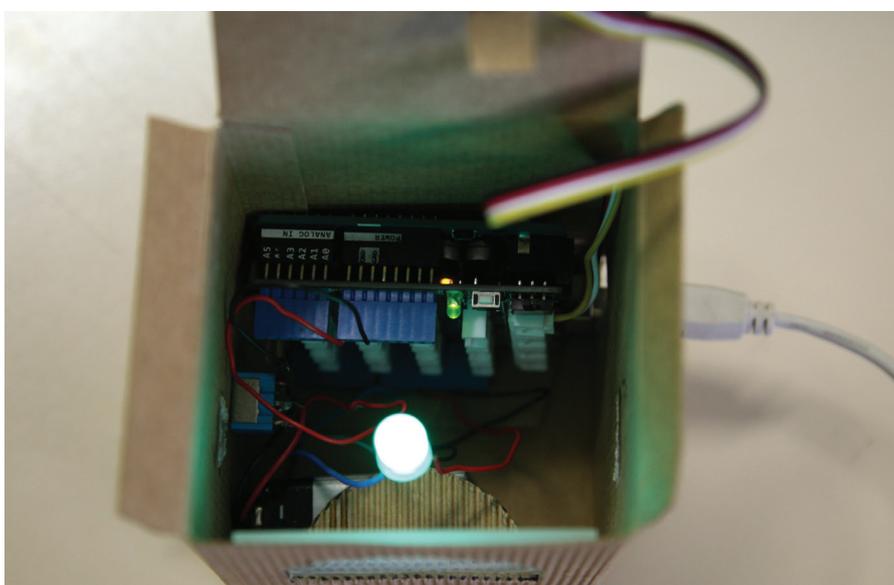
In una piccola scatola di cartone disegnate e tagliate una sezione semi circolare sulla parte frontale.



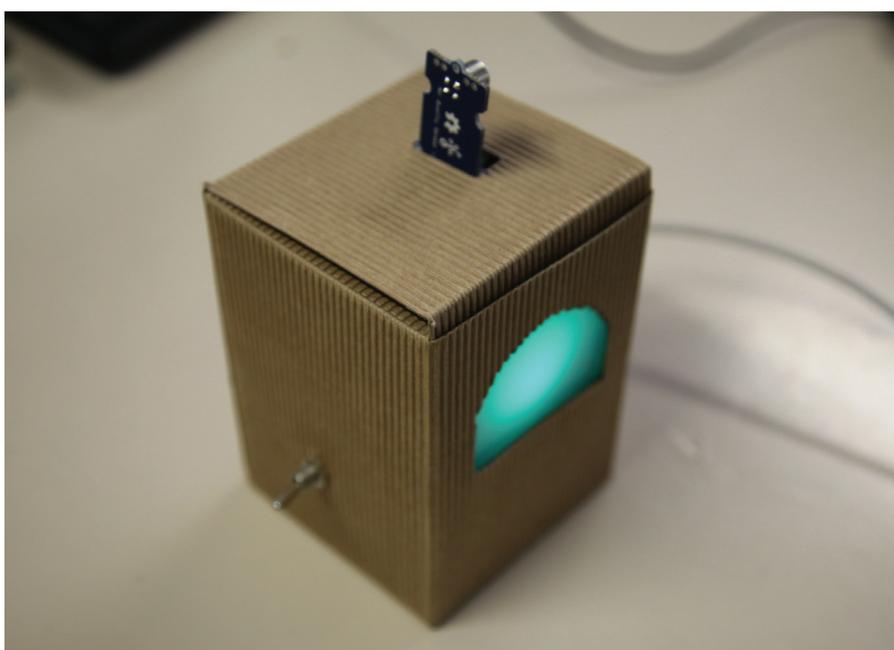
Qui a fianco tutti i componenti pronti per essere inseriti all'interno della scatola. Nella parte superiore del coperchio tagliamo un piccolo pezzo per inserire il sensore dell'aria. Nella parte inferiore sinistra facciamo un piccolo buco per inserire un'interruttore, in quella destra un altro buco per inserire il cavo di programmazione USB.



Incolliamo un pezzo di plexiglass semitrasparente che coprirà il led RGB posto all'interno della scatola.



A fianco la disposizione dei componenti all'interno della scatola.



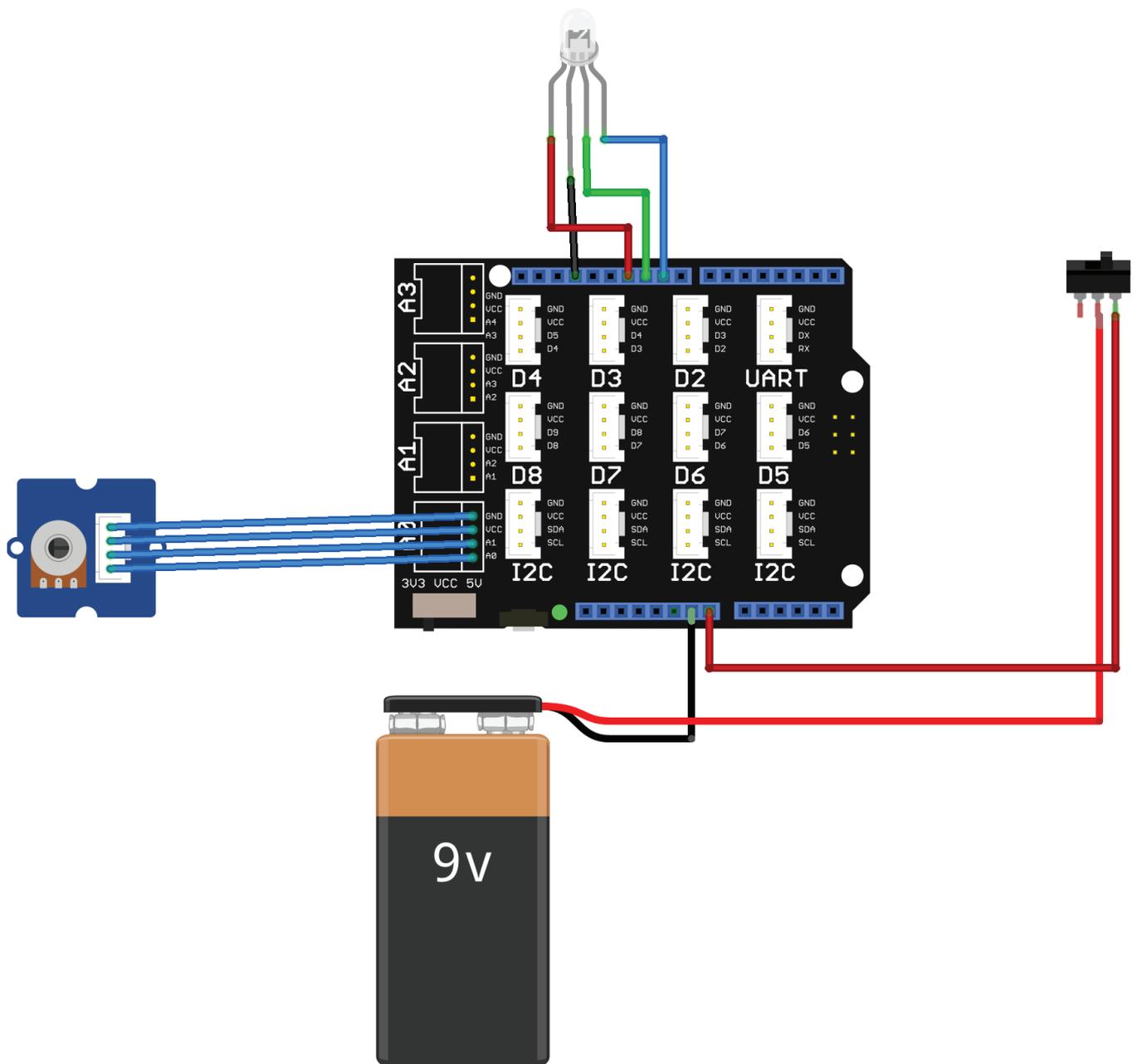
Il box finito.



Circuito elettrico

Gli unici collegamenti che dobbiamo effettuare riguardano la parte dell'alimentazione con un'interruttore e il led RGB. Seguite lo schema qui sotto.

Il sensore della qualità dell'aria va semplicemente inserito nei pin A0 e il led RGB va inserito nei pin 11 (red), pin 10 (green), pin 9 (blue) e il piedino più lungo a GND.



fritzing



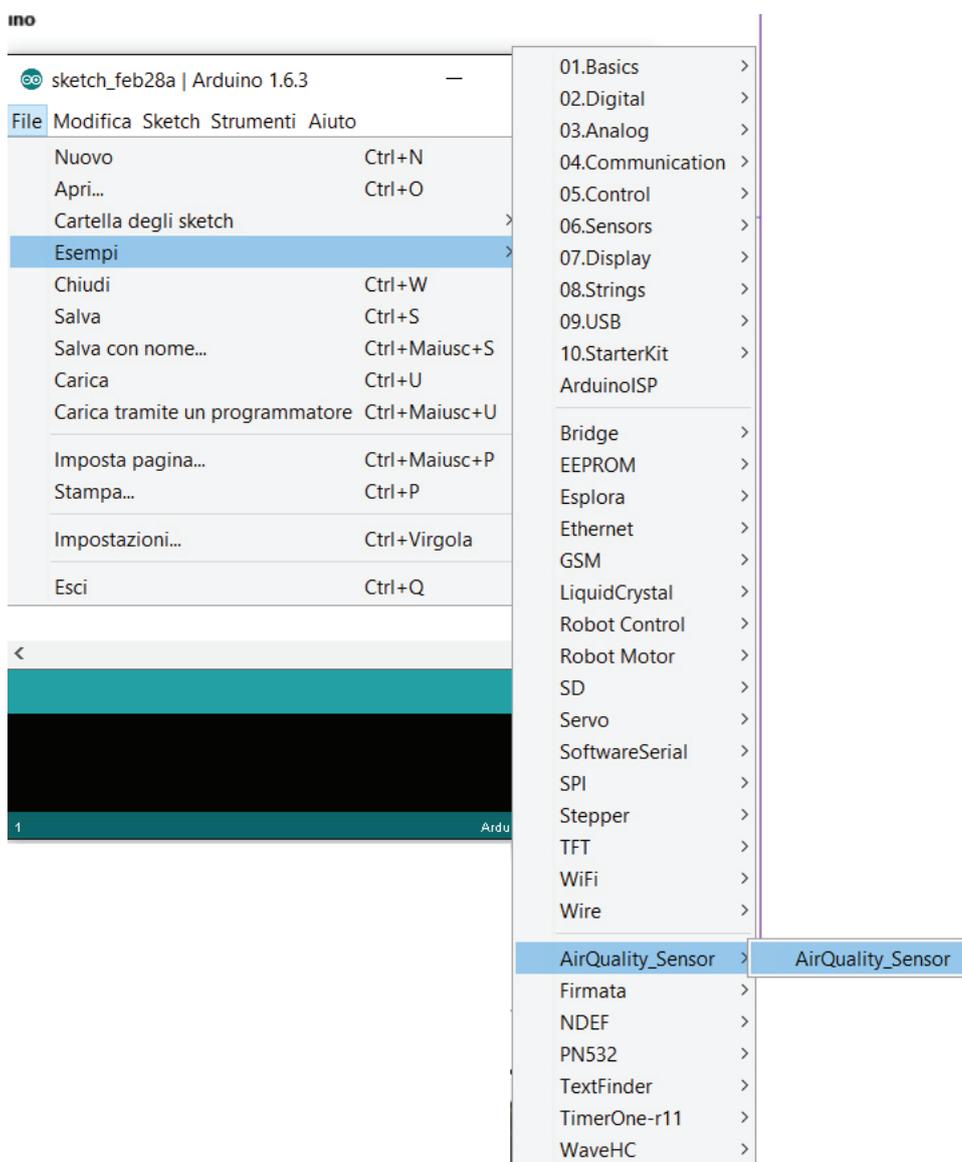
Programmazione

La programmazione di Arduino dei sensori Grove è molto facile anche perchè ogni sensore ha la sua pagina [Wiki](#) dove è spiegato il funzionamento del sensore e il codice da utilizzare. In questo caso colleghiamoci alla pagina www.seeedstudio.com/wiki/Grove_-_Air_quality_sensor

Da quest pagina possiamo scaricare la libreria del sensore ([clicca qui](#)) che deve essere copiata all'interno delle librerie di Arduino (scompattate la libreria e copiatela dentro la cartella libraries di Arduino presente sul vostro computer).

Apriamo Arduino

Click su **File/Esempi/AirQuality_Sensor/AirQuality_Sensor** (se questo file non è presente avete installato male la libreria. Vi invito a leggere il [tutorial 7](#) dove è spiegata la procedura per installare la libreria).



Prima di Uplodare il codice colleghiamo il sensore e attendiamo due minuti. Appena terminato il tempo di attesa Uplodiamo e apriamo il Serial Monitor.



```
COM4 (Arduino Uno - Uncertified)
sys_starting...
The init voltage is ...
77
Sensor ready.
Test begin...
sensor_value:77 Air fresh
Fresh air
sensor_value:76 Air fresh
Fresh air
sensor_value:76 Air fresh
Fresh air
sensor_value:76 Air fresh
Fresh air
```

Qui sopra il risultato che viene visualizzato all'interno del Serial Monitor.

Come potete vedere dal codice appena caricato su Arduino è molto semplice, viene fatto solamente un controllo sulla variabile **current_quality**. Tutto il lavoro di controllo della qualità dell'aria avviene all'interno della libreria **AirQuality.cpp**. In questo file diversi controlli IF analizzano la presenza dei diversi gas e inviano a Arduino tre valori: High pollution (alto inquinamento), Low pollution (basso) e Air fresh. Con questi tre valori modifichiamo lo stato del led RGB per indicare sulla scatola se c'è inquinamento alto, basso o aria pulita.

Led RGB

Collegiamo il led RGB ai pin 11, 10, 9 e GND come nello schema precedente. Il led RGB funziona assegnando tre valori ai pin red, green e blue.

```
int led_red=11;
int led_green=10;
int led_blue=9;

void setup() {
  pinMode(led_red,OUTPUT);
  pinMode(led_green,OUTPUT);
  pinMode(led_blue,OUTPUT);
}

void loop() {
  analogWrite(led_red,255);
  analogWrite(led_green,0);
  analogWrite(led_blue,0);
}
```

Modificando i tre valori di led_red, led_green e led_blue cambiamo il colore del led.

```
LED ROSSO analogWrite(led_red,255);
analogWrite(led_green,0);
analogWrite(led_blue,0);
```

```
LED BLU analogWrite(led_red,0);
analogWrite(led_green,0);
analogWrite(led_blue,255);
```

```
LED VERDE analogWrite(led_red,0);
analogWrite(led_green,255);
analogWrite(led_blue,0);
```



Modifichiamo lo sketch AirQuality.

Modifichiamo lo sketch AirQuality inserendo i comandi per gestire il led. Quando l'aria sarà inquinata il led diventerà ROSSO, quando l'aria sarà meno inquinata BLU e quando sarà pulita diventerà VERDE.

Provate a unire i due codici, AirQuality_sensor e quello della pagina a fianco.

Se non riuscite il codice completo è presente nella cartella che potete scaricare all'inizio del tutorial, **2_AirQuality_ledRGB.ino**

```
#include "AirQuality.h"
#include "Arduino.h"
AirQuality airqualitysensor;
int current_quality = -1;
int led_red = 11;
int led_green = 10;
int led_blue = 9;

void setup()
{
  pinMode(led_red, OUTPUT);
  pinMode(led_green, OUTPUT);
  pinMode(led_blue, OUTPUT);

  Serial.begin(9600);
  airqualitysensor.init(14);
}

void loop()
{
  current_quality = airqualitysensor.slope();
  if (current_quality >= 0) // if a valid data returned.
  {
    if (current_quality == 0) {
      Serial.println("High pollution! Force signal active");
      analogWrite(led_red, 255);
      analogWrite(led_green, 0);
      analogWrite(led_blue, 0);
    }
    else if (current_quality == 1) {
      analogWrite(led_red, 255);
      analogWrite(led_green, 0);
      analogWrite(led_blue, 0);
      Serial.println("High pollution!");
    }
    else if (current_quality == 2) {
      Serial.println("Low pollution!");
      analogWrite(led_red, 0);
      analogWrite(led_green, 0);
      analogWrite(led_blue, 255);
    }
    else if (current_quality == 3) {
      Serial.println("Fresh air");
      analogWrite(led_red, 0);
      analogWrite(led_green, 255);
      analogWrite(led_blue, 0);
    }
  }
}

ISR(TIMER1_OVF_vect)
...
```

Dichiaro i tre pin per gestire il led

I tre pin sono in uscita

Se la qualità dell'aria è inquinata allora accendo il led RGB di ROSSO.