

Gianni Terragni
Gennaio 2021

Modulo sensore di pressione BOSCH BMP180

In molti progetti come robot volanti, stazioni meteorologiche, sport, il miglioramento delle prestazioni di calcolo del percorso, e così via, la misurazione della **pressione** e dell'**altitudine** è molto importante. In questo tutorial imparerai come utilizzare il **BMP180**, che è uno dei sensori più comunemente usati per misurare la pressione.

A che domande risponderemo

- Qual è la pressione barometrica.
- Che cos'è il sensore di pressione BOSCH BMP180.
- Come utilizzare il sensore di pressione BOSCH BMP180 con Arduino.
-

Qual è la pressione barometrica?

La pressione barometrica o la pressione atmosferica risultante dal peso dell'aria sulla terra.

Questa pressione è di circa 1 kg per centimetro quadrato al livello del mare.

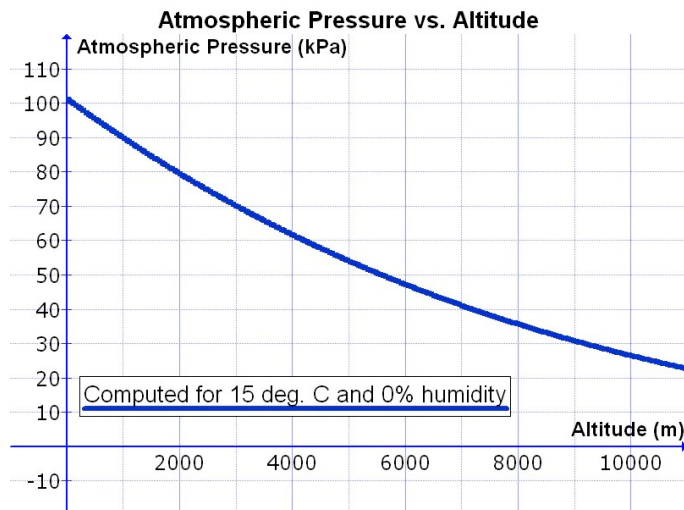
Esistono diverse unità per esprimere la pressione atmosferica, che possono essere facilmente convertite tra loro.

L'unità di misura per la pressione è il **Pascal (Pa)**.

Unit	1hPa equivalent
Pascal(Pa)	100
Atmosphere(atm)	0.000986923
Milibar(MBR)	1
Millimeters Mercury(mmHg)	0.750063755
Inch of Mercury(inHg)	0.02953
Torr(torr)	0.750061683
Pounds per square inch(psi)	0.014503774
Newtons per square meter(N/m ²)	100

Tabella delle trasformazioni

La pressione barometrica ha un rapporto inverso approssimativamente lineare con l'altitudine dal livello del mare quindi se misuriamo la pressione barometrica di un luogo, possiamo calcolare l'altitudine dal livello del mare utilizzando una semplice operazione matematica.



Caratteristiche del sensore di pressione GY-68 BOSCH BMP180

Uno dei sensori più comuni per misurare la pressione e l'altitudine è BOSCH BMP180.

Le caratteristiche salienti di questo modulo sono le seguenti:

- Intervallo di misurazione della pressione da 300 a 1100 hPa
- Precisione di misurazione di -0,1 hPa per pressione assoluta
- Precisione di misurazione di 12 hPa per pressione relativa
- Basso consumo energetico (5 μ A in modalità standard e un campione al secondo)
- Sensore di temperatura interno con una precisione di 0,5 ° C
- Supporto del protocollo I2C per la comunicazione
- Completamente calibrato



Come utilizzare il sensore di pressione GY-68 BMP180 con Arduino?

Questo sensore è disponibile come modulo per un facile utilizzo.

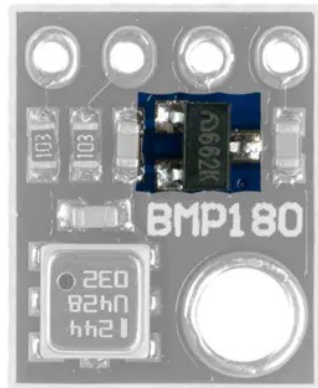
Le parti principali del modulo sensore BMP180 sono:

- Sensore BMP180

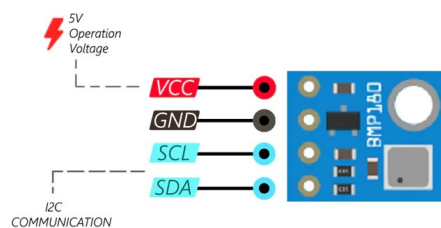


- Un regolatore da 3,3 volt.

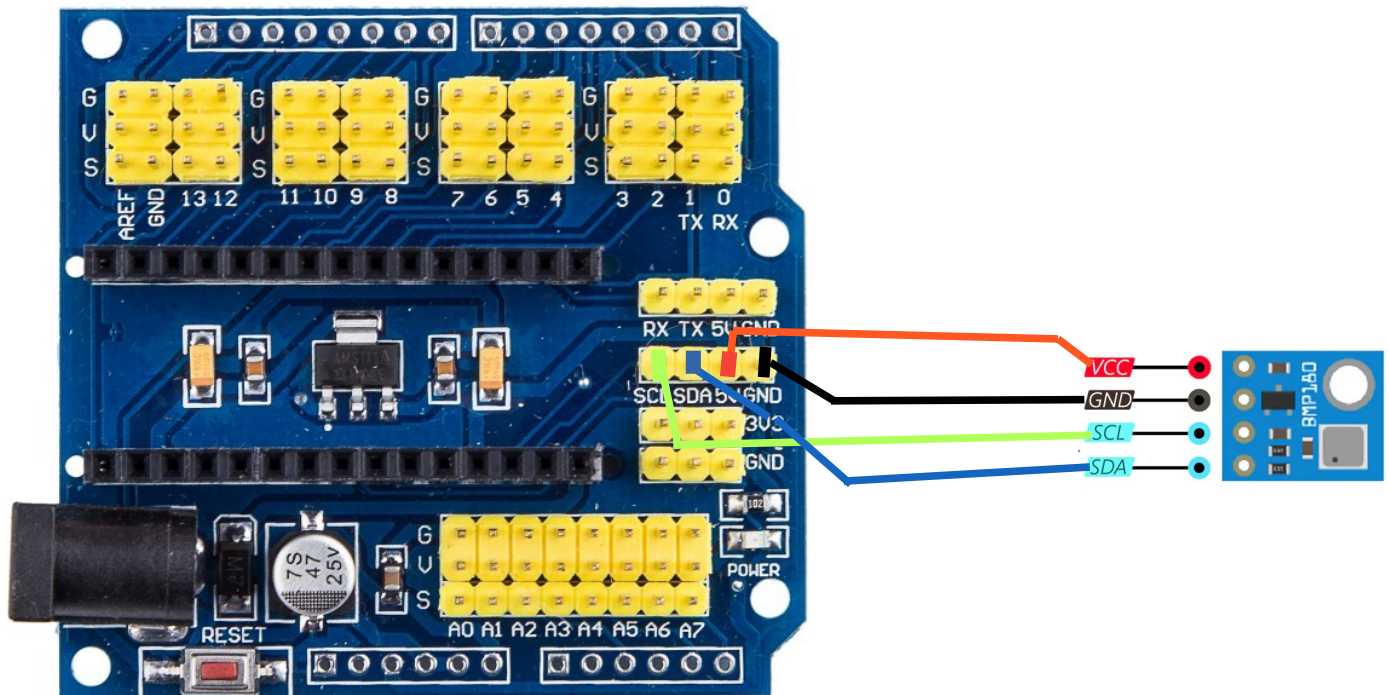
Questo regolatore consente di collegare il modulo a 5V.



- Resistenze pull-up richieste per comunicare correttamente I2C



Collegamenti



Scarica la libreria dal Drive e copiala nella cartella Arduino dedicata

Apri la IDE e carica lo sketch

Calcolo della pressione assoluta con diverse unità e altitudine dal livello del mare

```
/*  
 * BMP180 Calcolo della pressione assoluta  
 * Gianni Terragni  
 * Gennaio 2021  
 *  
 */
```

```

#include <SFE_BMP180.h>
#include <Wire.h>
SFE_BMP180 pressure;
#define ALTITUDE 122 // inserire l'altitudine in metri riferita a dove si
esegue la misura

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  if (pressure.begin())
    Serial.println("BMP180 init eseguito con successo");
  else
  {
    Serial.println("BMP180 init fallito\n\n");
    Serial.println("Controlla le connessioni ");
    while (1);
  }
}

void loop() {
  char status;
  double T, P, p0, a;
  status = pressure.startTemperature();
  if (status != 0)
  {
    delay(status);
    status = pressure.getTemperature(T);
    if (status != 0)
    {
      Serial.print("temperatura: ");
      Serial.print(T, 2);
      Serial.println(" deg C ");
      status = pressure.startPressure(3);
      if (status != 0)
      {
        delay(status);
        status = pressure.getPressure(P, T);

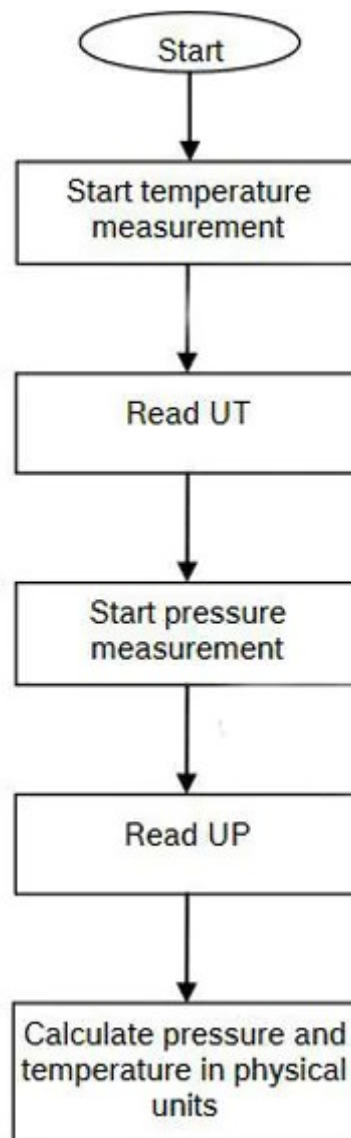
```

```

if (status != 0)
{
Serial.print("Pressione assoluta: ");
Serial.print(P, 2);
Serial.print(" hpa = ");
Serial.print(P * 100, 2);
Serial.print(" pa = ");
Serial.print(P * 0.000986923, 2);
Serial.print(" atm = ");
Serial.print(P * 0.750063755, 2);
Serial.print(" mmHg = ");
Serial.print(P * 0.750061683, 2);
Serial.print(" torr = ");
Serial.print(P * 0.014503774, 2);
Serial.println(" psi");
p0 = pressure.sealevel(P, ALTITUDE);
Serial.print("Pressione relativa(livello-mare) : ");
Serial.print(p0, 2);
Serial.println(" hpa ");;
a = pressure.altitude(P, p0);
Serial.print("La tua altitudine è di : ");
Serial.print(a, 0);
Serial.println(" metri ");
}
else Serial.println("errore recupero della misura di pressione\n");
}
else Serial.println("errore avvio della misura della pressione\n");
}
else Serial.println("errore recupero della misurazione di temperatura\n");
}
else Serial.println("errore avvio della misurazione della temperatura\n");
Serial.println("=====
=====");
delay(5000);
}

```

Controlliamo più accuratamente il processo di calcolo della pressione e dell'altitudine:



Secondo l'algoritmo di cui sopra, prima iniziamo a calcolare la temperatura usando ***startTemperature ()***, quindi memorizziamo la temperatura nella variabile T usando ***getTemperature (T)***.

Successivamente, calcoliamo la pressione con ***startPressure (3)***.

Il numero 3 è la risoluzione massima che può essere modificata tra 0 e 3. utilizzando ***getPressure (P)*** memorizziamo la pressione assoluta nella variabile P.

La quantità di questa pressione è in **hPa** (ettopascal), che può essere convertita in unità diverse a seconda della precedente tabella.

La pressione assoluta cambia con l'altitudine.

Per rimuovere l'effetto dell'altitudine sulla pressione calcolata, dovremmo usare il livello del mare (**P, ALTITUDINE**) funzione in base all'altitudine memorizzata nella variabile ALTITUDINE e memorizzare il valore misurato in una variabile arbitraria, come p0.

Usa l' **altitudine (P, p0)** per calcolare la tua altitudine.

Questa funzione calcola l'altitudine nel misuratore.

Nota che puoi inserire la tua altitudine dal livello del mare per la variabile ALTITUDINE definita all'inizio del codice

Tipico valore letto :

Pressione assoluta: 993.14 hpa = 99313.73 pa = 0.98 atm = 744.92 mmHg = 744.91 torr = 14.40 psi

Riferimenti sulle unità di misure usate :

L' **ettopascal (hPa)** è un multiplo decimale del pascal, ovvero l'unità di misura derivata dal Sistema internazionale utilizzata per misurare pressione, sforzo, modulo di Young (o di elasticità longitudinale) e carico di rottura per trazione. È una misura di forza per unità di superficie definita come un newton su metro quadrato.

Il **pascal (Pa)** è l'unità di misura derivata dal Sistema internazionale utilizzata per misurare pressione, sforzo, modulo di Young (o di elasticità longitudinale) e carico di rottura per trazione. È una misura di forza per unità di superficie definita come un newton su metro quadrato.

Esempio: la pressione atmosferica standard sulla Terra è di 101.325 Pa = 101,325 kPa.

L'**atmosfera standard** è un'obsoleta unità di misura della pressione non facente parte del Sistema internazionale, definita come 101,325 kPa. Per motivi di praticità è stata sostituita dal bar, che equivale a 100 kPa.

Il **millimetro di mercurio (mmHg)** è un'unità di misura della pressione non facente parte del Sistema internazionale. È definito come la pressione esercitata alla base di una colonna di mercurio alta 1 mm con densità fluida di 13,5951 g/cm³ (stato a 0°C o 32°F) in un luogo in cui l'accelerazione di gravità è pari a 9,80665 m/s². 1 mmHg equivale all'incirca a 0,1 Torr.

Il **torr (simbolo: torr)** è un'unità di misura della pressione non facente parte del Sistema internazionale ed equivalente all'incirca alla pressione fluida esercitata da un millimetro di mercurio.
1 torr \approx 1 mmHg

La **libbra-forza su pollice quadrato (lbf/in², psi)** è un'unità di misura di pressione, sforzo, modulo di Young (o di elasticità longitudinale) e carico di rottura per trazione nel sistema consuetudinario statunitense e nel sistema imperiale britannico. È una misura di forza per unità di superficie.

Il **bar (simbolo: bar)** è un'unità di misura della pressione non facente parte del Sistema internazionale ed equivalente a 10⁵ Pa o 10⁶ dyn/cm² nel sistema CGS. Corrisponde approssimativamente alla pressione atmosferica della Terra al livello del mare.
100.000 Pa = 1 bar \approx 750,0616827 Torr.
Il nome deriva dal greco *βάρος*, che significa *peso*.

Caricare lo sketch e aprire il serial monitor

