

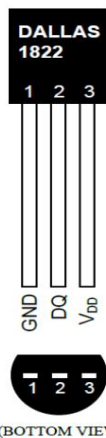
I tre parametri principali da leggere sono la temperatura, l'umidità e la luminosità. Per la lettura di questi dati utilizziamo i seguenti sensori:

1. Sensore di temperatura DS1822: comunica tramite un bus 1-wire;
2. Sensore di luminosità;
3. Sensori di umidità hih4000-03: comunica tramite un bus 1-wire.

1. Temperatura

Sensore: **DS1822**

PIN ASSIGNMENT



Questo sensore:

- Ha un range di alimentazione compreso tra 3.0 V e 5.5V;
- Può essere alimentato direttamente dal cavo dei dati eliminando la necessità di alimentazione esterna;
- Può registrare temperature tra -55°C e +125°C;
- Ha un errore di $\pm 2^\circ\text{C}$ nel range compreso tra -10°C e +85°C;
- Possiede un allarme impostabile dall'utente;
- Comunica tramite un bus one-wire, ha quindi bisogno solo di un cavo dati per comunicare con un microprocessore.

Il sensore è un one-wire. È quindi importante abilitarlo.

Sui sistemi Linux esiste un modulo a livello di kernel che implementa il protocollo 1-wire. In un sistema Raspbian questo viene installato, ma non caricato al momento del boot. È quindi necessario caricarlo utilizzando i seguenti comandi:

- **sudo modprobe w1-gpio**
- **sudo modprobe w1-therm**

Per poter leggere la temperatura bisognerà utilizzare il comando cat che eseguirà un programma. Per trovare questo programma bisogna inizialmente andare nella cartella dei file del device. Utilizzando il seguente comando:

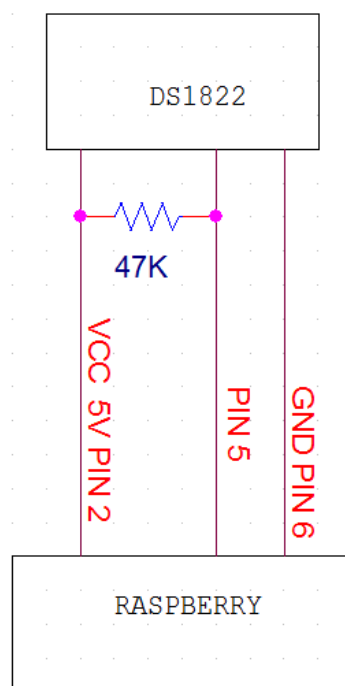
```
cd /sys/bus/w1/devices/
```

Ogni sensore viene identificato dal kernel Linux e compare una cartella relativa ad ognuno. Il nome della cartella è il codice univoco dato dal produttore ad un sensore. La cartella del nostro sensore è 28- 0000062196f0

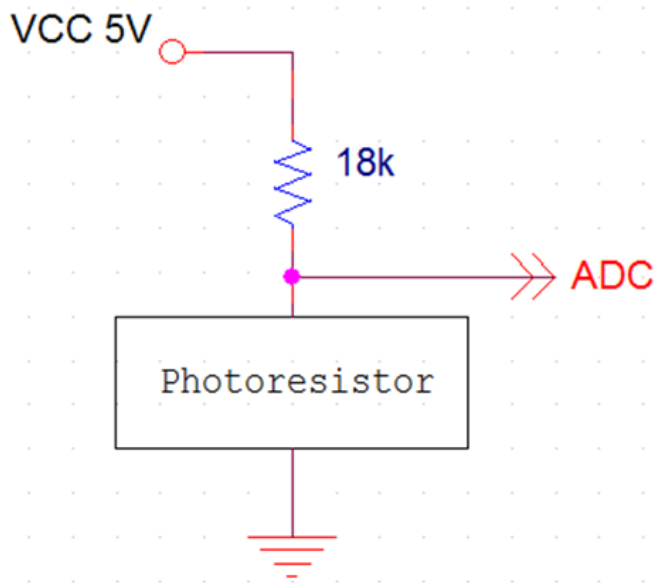
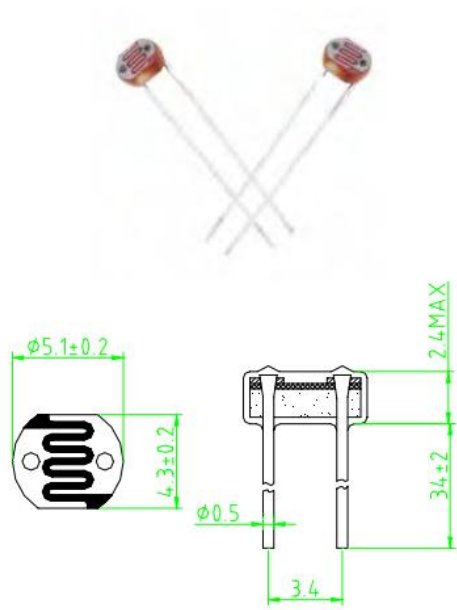
Dentro questa cartella è presente un file chiamato w1_slave, leggendo questo file sarà come leggere la temperatura dal sensore. Il sensore restituisce una stringa in fondo alla quale c'è scritto t=..... questa è la temperatura espressa in millesimi di grado. Per sapere la temperatura in gradi Celsius è quindi opportuno dividere il valore per 1000.

In conclusione il comando che dobbiamo far eseguire alla Raspberry è:

cat /sys/bus/w1/devices/28-0000062196f0/w1_slave



2. Luminosità



3. Umidità

Sensore: **HIH-4000**.



Il sensore ha le seguenti caratteristiche:

- È alimentato a 5 V
- Il valore minimo restituito è 0.826 V che equivale a 0%RH
- Il valore massimo restituito è 3.198 V che equivale a 75.3%RH

Dal datasheet si è capito come l'output del sensore varia in base al voltaggio di alimentazione e all'umidità.

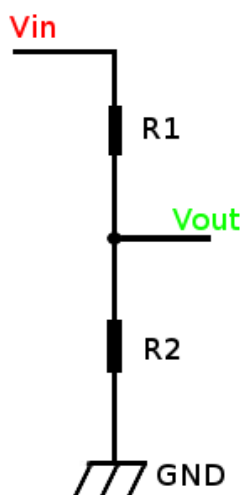
Formula trovata per il calcolo:

$$\text{Zero offset} = 0.826 \text{ V}$$

$$\text{Slope} = 31.483 \text{ mV/\%RH}$$

$$\text{RH} = (\text{Vout} - \text{Zero offset})/\text{slope} \rightarrow \text{es: } (\text{Vout} - 0.826)/0.0315$$

Il sensore in output fornisce una tensione da 0 a 5 V quindi bisogna usare il seguente partitore di tensione per adattarlo al convertitore Analogico-Digitale:



Questi sono i calcoli svolti per ricavare i valori delle resistenze:

$$3,3 = \alpha * 5$$

$$\alpha = 3,3 / 5 = 0,66$$

$$0,66 = R2 / (R1 + R2) \rightarrow R2 = 0,66 * R1 + 0,66 * R2$$

$$R2 - 0,66 * R2 = 0,66 * R1 \rightarrow R2 = 0,66 / 0,34 * R1$$

$$R2 = 1,94117647 * R1$$

$$R1 = 0,34 / 0,66 * R2$$

$$R1 = 0,51515152 * R2$$

I valori delle resistenze sono scelti in base alle informazioni presenti nel datasheet, il minimo carico deve essere di almeno 80K, e in più le due resistenze devono essere una il doppio dell'altra per i calcoli effettuati prima.

