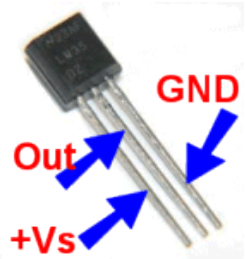
10 - misuriamo la temperatura con il sensore LM35 temperature sensor (some notes at section end)



Il sensore di temperatura LM35 e' un componente elettronico caratterizzato da tre pin e da un corpo semicilindrico.
Se, guardando il lato piatto del componente, si alimenta il pin di sinistra con una tensione di 5 volt e si collega il pin di destra a terra, sul pin centrale e' presente una tensione che, letta da una porta analogica di Arduino, assume un valore proporzionale alla tensione stessa: 0 corrisponde ad una tensione di 0 volt e 1023 corrisponde ad una tensione da 5 volt.
La tensione rilevata sul pin centrale e' a sua volta proporzionale alla temperatura: ogni grado sopra lo zero provoca un aumento di tensione di 10 millivolt. La temperatura e' quindi pari al valore fornito dalla porta analogica moltiplicato per 5000 e diviso per 10230 e di conseguenza:

temperatura = (valore fornito dalla porta analogica * 0,488758)

In questo esercizio il sensore di temperatura e' collegato alla porta analogica 0 ed il valore della temperatura calcolato da Arduino viene visualizzato, solo in caso di variazione, sul monitor seriale presente sul pc.

Nota: Questo esercizio e questa nota sono parte di una serie che vede protagonisti Arduino ed alcuni dei componenti ad esso collegabili. Per la maggior parte degli esercizi e' anche disponibile un filmato su youtube.

- Esercizi facenti parte della raccolta
- Filmati presenti su youtube
- Informazioni su arduino e sui componenti collegabili (PDF scaricato nell'area di download)
- Breve manuale di programmazione (PDF scaricato nell'area di download)

Per eventuali chiarimenti o suggerimenti sul contenuto di questa scheda scrivere a giocarduino@libero.it

Here some notes about this project, translated by google translator

The LM35 temperature sensor is an electronic component characterized by three pins and a semi-cylindrical body. If, looking at the flat side of the component, we fed on the left pin a 5 volts tension and connect the right pin to ground, on central pin we have a tension that, viewed from an Arduino analog port, assumes a value proportional to voltage: 0 corresponds to 0 volts and 1023 corresponds to 5 volt.

Tension detected on central pin is in turn proportional to temperature: every degree above zero causes an increase of voltage of 10 millivolts. Temperature is then equal to value provided by the analog pin, multiplied by 5000 and divided by 10230 and consequently:

temperature = (analogic pin value * 0,488758)

In this project, the temperature sensor is connected to analog port 0 and temperature calculated by Arduino is displayed, only in case of change, on PC serial monitor

Note: This project and this note is part of a series that sees, as main characters, Arduino and some of connectable components. For most projects there is also a video on youtube.

- Projects collection
- Movies on youtube

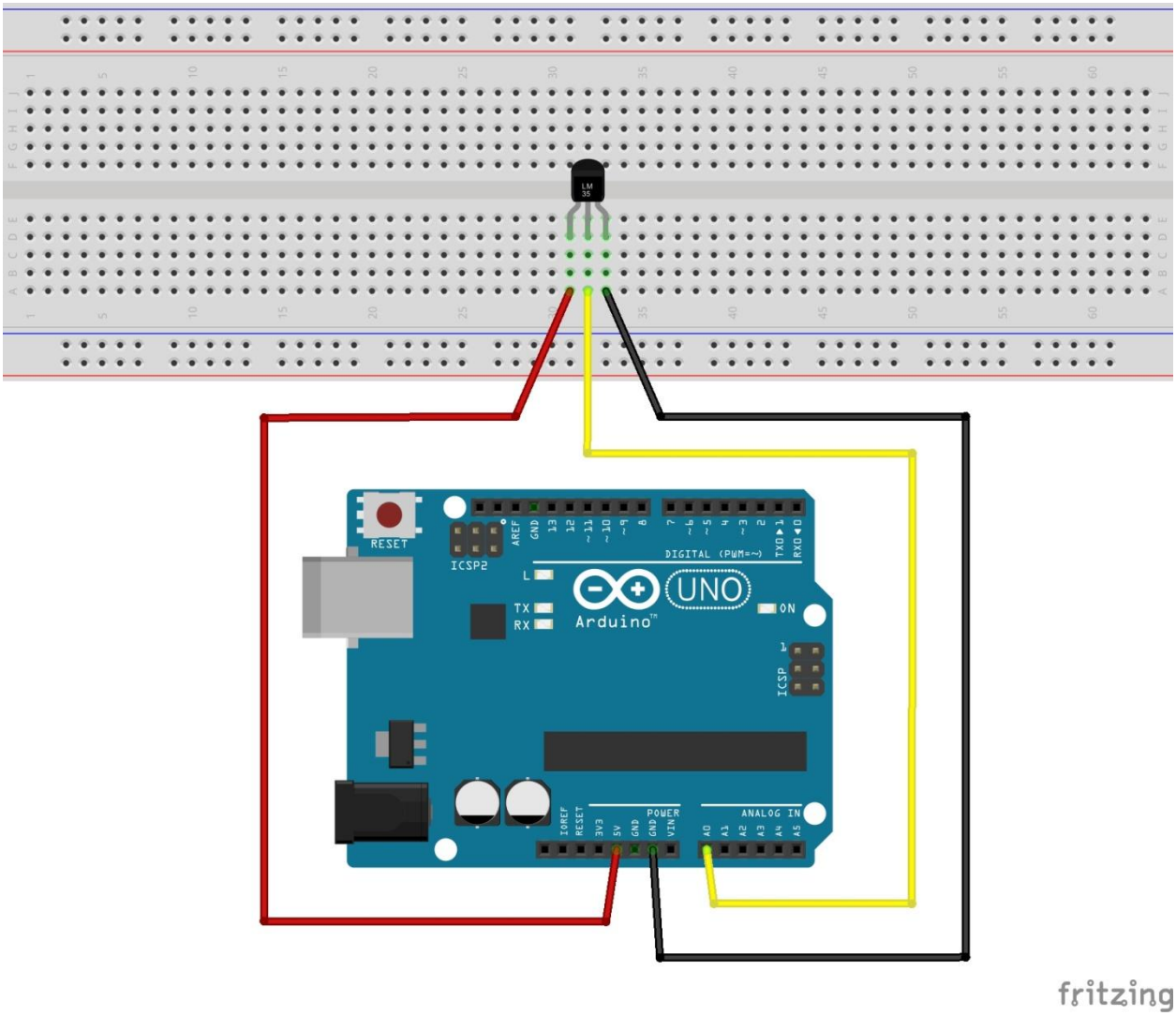
- About Arduino and components (italian; pdf will be downloaded in your download area
- Quick programming guide (almost english; pdf will be downloaded in your download area)

For any questions or suggestions about this note (and on its english translation), please write to giocarduino@libero.it (simple words and short sentences, please)

Materiali

- 1 sensore di temperatura (modulo LM35)

Schema



Programma

Download del programma tramite Dropbox
Program download via Dropbox

```
/*  Attenzione: facendo il copia/incolla dal PDF all'IDE si perde la formattazione del testo. Per
rendere piu' facilmente leggibile il programma e' opportuno formattarlo subito dopo il trasferimento
nell'IDE, premendo CTRL+T.

In questo esercizio il circuito e' caratterizzato dal componente LM35 con il pin di sinistra
collegato all'alimentatore 5vcc,  il pin di destra collegato a terra ed il pin centrale collegato
alla porta analogica 0. Sul pin centrale sara' presente una tensione proporzionale alla temperatura
rilevata dal sensore: zero volt corrispondono ad una temperatura di 0 gradi mentre 5 volt (il
```

```
massimo erogato da Arduino) corrispondono a 500 gradi. In pratica ogni grado di aumento della
temperatura fa aumentare il voltaggio di 10 millivolt.  Poiche' la porta analogica  non fornisce una
tensione ma un parametro (da 0 a 1023) proporzionale alla tensione stessa, la formula da applicare
per calcolare la temperatura e':

 temperatura = (valore rilevato dalla porta analogica * 500)/1023

e quindi: valore rilevato dalla porta analogica * 0,488758

In questo esercizio il valore della temperatura rilevato dal sensore e calcolato da Arduino viene
visualizzato sul monitor seriale del PC solo quando varia

-----------------------------------------------------------------------------------------------

Warning: cut&paste from PDF to IDE loses formatting. To restore it press CTRL + T.
*/

int valoreprec;            // variabile di tipo int, utilizzata per memorizzare il valore della
                           // precedente lettura della porta analogica;
int valore = 0;            // variabile di tipo int utilizzata per memorizzare il valore rilevato
//                             sulla porta analogica
float temperatura = 0;     // variabile di tipo float utilizzata per memorizzare la temperatura

void setup() {
  Serial.begin(9600);      // inizializza il monitor seriale
}

void loop() {
  valore = analogRead(0);    // rileva il valore presente sulla porta analogica zero
   if (valore != valoreprec) /* se il valore attuale e' diverso dal precedente calcola
  ed espone la temperatura - If current value is different from previous, calculates and displays
  temperature */
  {
  /* nota: le istruzioni all'interno di queste parentesi graffe sono condizionate dalla
  istruzione "if" e vengono eseguite solo quando cambia il valore rilevato sulla porta 0
  - Statements within braces are conditioned by the "if" statement and are only performed when
  change value detected on pin 0 */
   temperatura = (valore * 48.8758) / 100.00;   // calcolo della temperatura;
    /* Nota: Il divisore (100.00) e' apparentemente inutile poiche' si sarebbe potuta utilizzare, in
     sua vece, una costante pari a 0,488758. E' stato invece necessario inserirlo poiche' il numero
     dei suoi decimali definisce il numero dei decimali che saranno poi inseriti nel risultato. -
     divisor (100.00) is necessary since its decimal places defines the results decimals places.
*/
    Serial.print("Temperatura: ") ;   // invia al monitor seriale la dicitura "Temperatura: "
    Serial.print(temperatura) ;       // invia al monitor seriale il valore della temperatura
    Serial.println(" C");             // invia al monitor seriale la dicitura "C" ed il segnale
                                      // di ritorno a capo ("C" sta ad indicare temperatura in
                                      // gradi centigradi)
  }
  valoreprec = valore;       // in ogni caso memorizza in valoreprec il valore appena letto
  delay (2000);              // attende due secondi prima di riprendere il loop e controllare
                             // nuovamente la temperatura
}
```