



ARDUINO

MANUTENZIONE

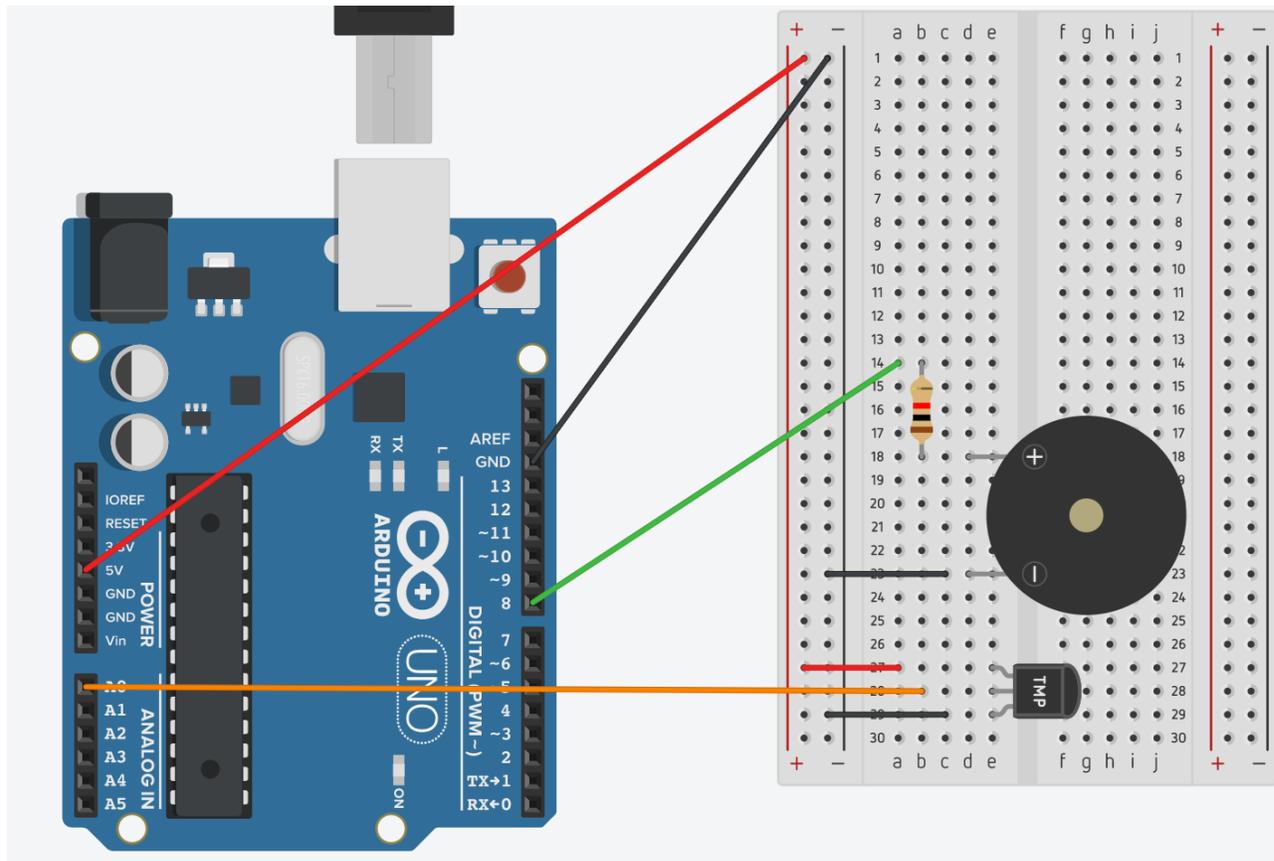
PROF. NACLERIO PASQUALE



ALLARME TEMPERATURA ELEVATA

HO UN DISPOSITIVO DI CONTROLLO DELLA TEMPERATURA CHE MI AVVERTE
QUANDO LA TEMPERATURA SUPERA LA SOGLIA CRITICA.

PROF. NACLERIO PASQUALE



DISPOSITIVO

- Sensore di temperatura (TMP36)
- Buzzer (Piezo)
- Scheda (Arduino)

CHE COSA SO?

- So cosa fa: suona quando viene superata una certa temperatura
- Il buzzer sarà un output e farà un suono.
- Il sensore di temperatura è del tipo integrato, quindi ha bisogno di alimentazione (5V) e avrà un segnale di uscita.
- Arduino viene alimentato a 5V.
- C'è una resistenza, dei cavi e la scheda di Arduino.

PRIMA ANALISI: SCHEMA A BLOCCHI



Input: Temperatura

Logica:
se Temperatura $>$ T allarme
Suona l'allarme

Output: Suono



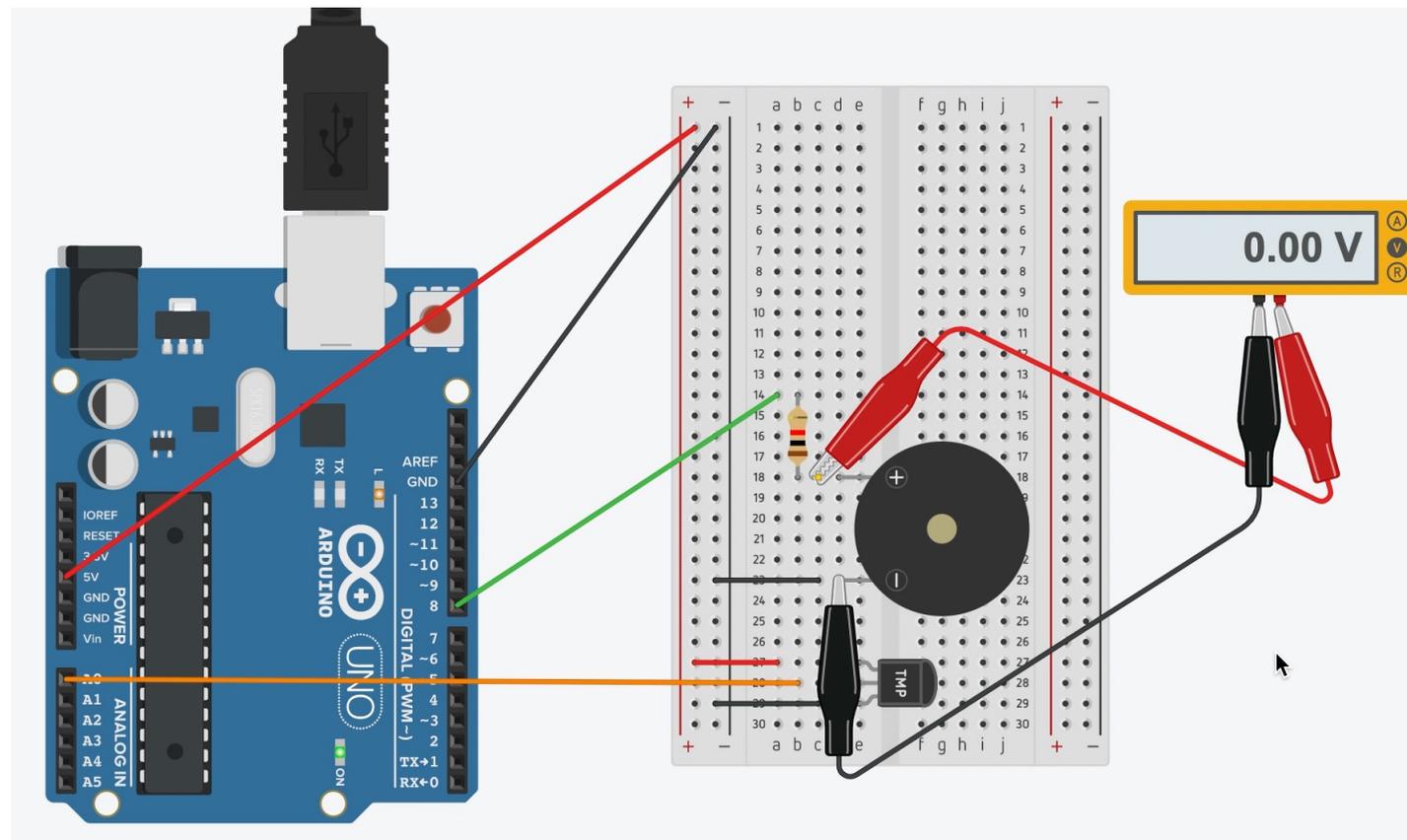
FACCIAMO QUALCHE MISURA

PROF. NACLERIO PASQUALE

PER VERIFICARE IL
CORRETTO
FUNZIONAMENTO
ANDIAMO A VEDERE
IL
COMPORTAMENTO
DEL CIRCUITO

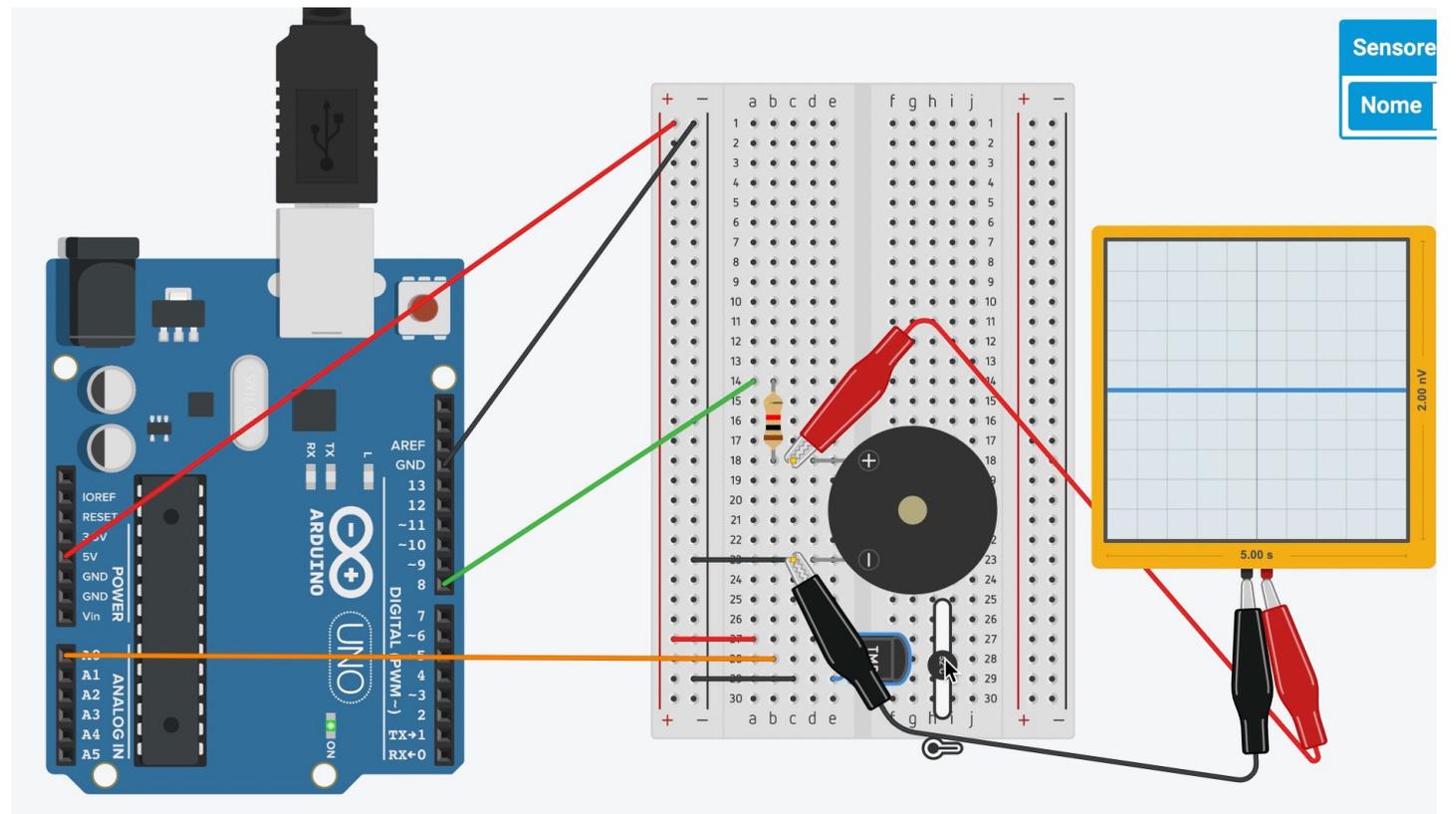
IL BUZZER

- Il buzzer suona quando supero la temperatura di allarme.
- Posso vedere che la tensione che prima era zero poi sale.



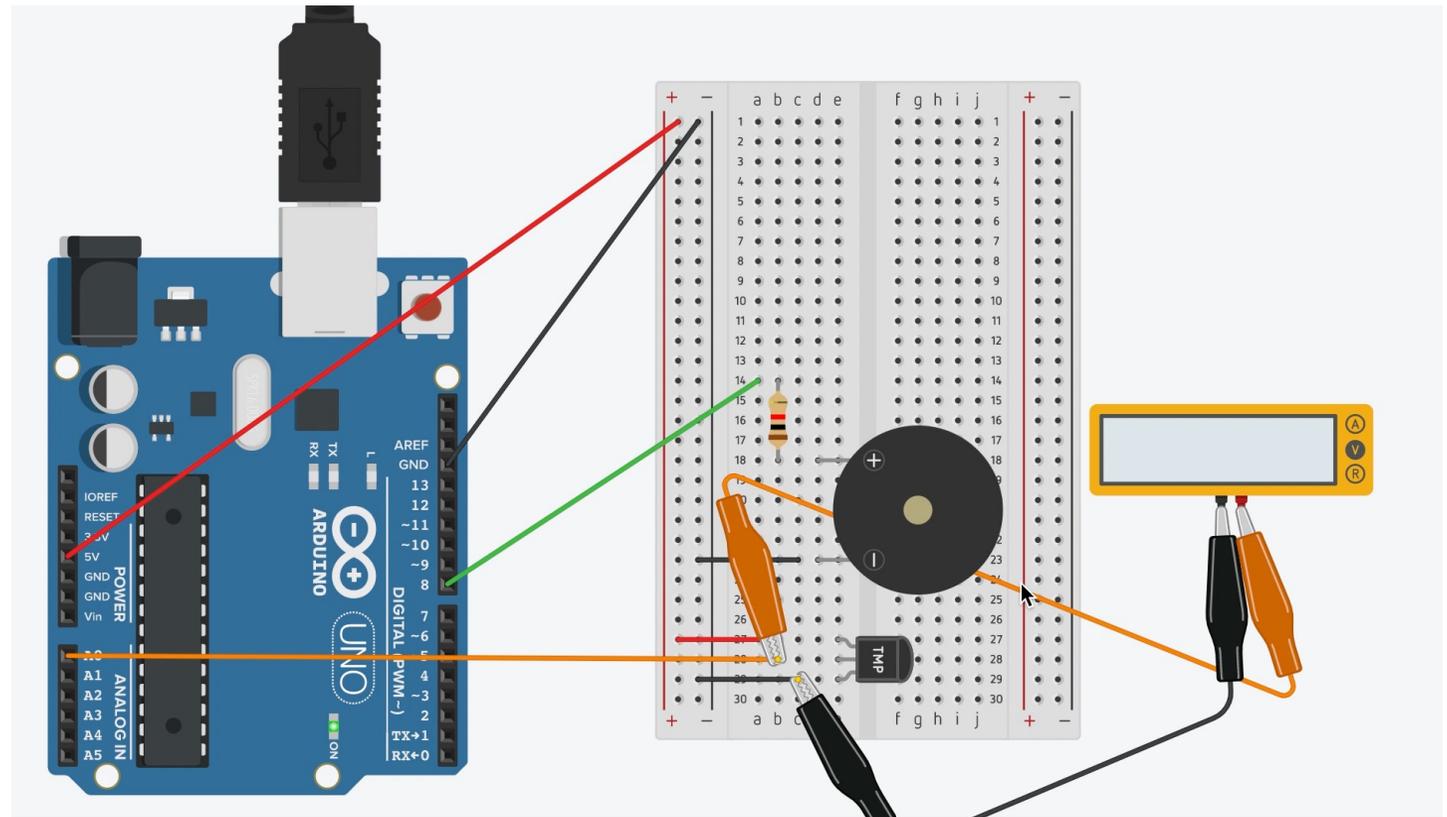
COSA SUCCEDE ?

- Quando la temperatura supera la soglia ho un treno di impulsi di tensione che fa suonare il buzzer
- Si può vedere usando un oscilloscopio



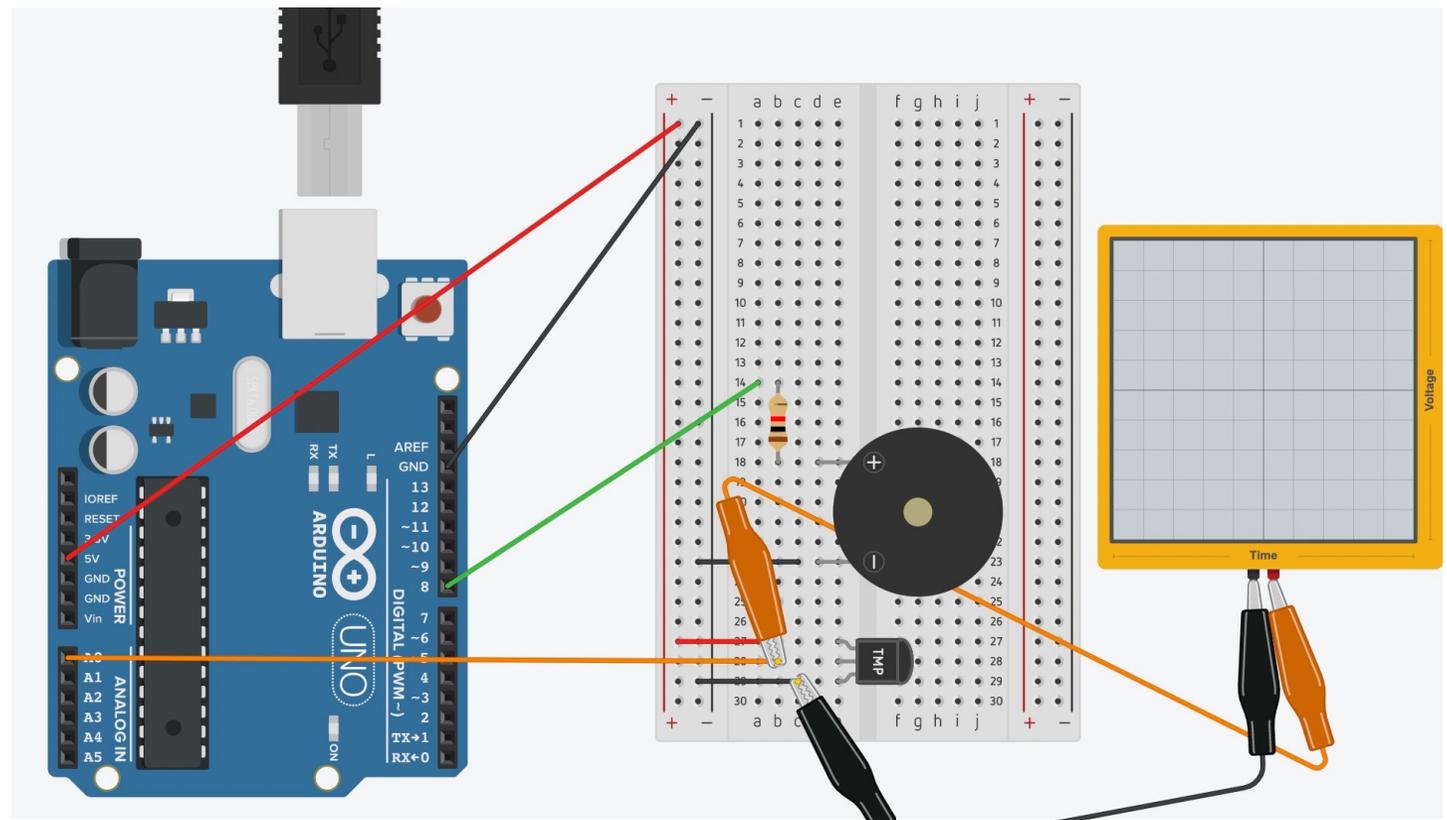
IL SENSORE ?

- Il sensore ha un segnale fatto da una tensione che varia con il variare della temperature



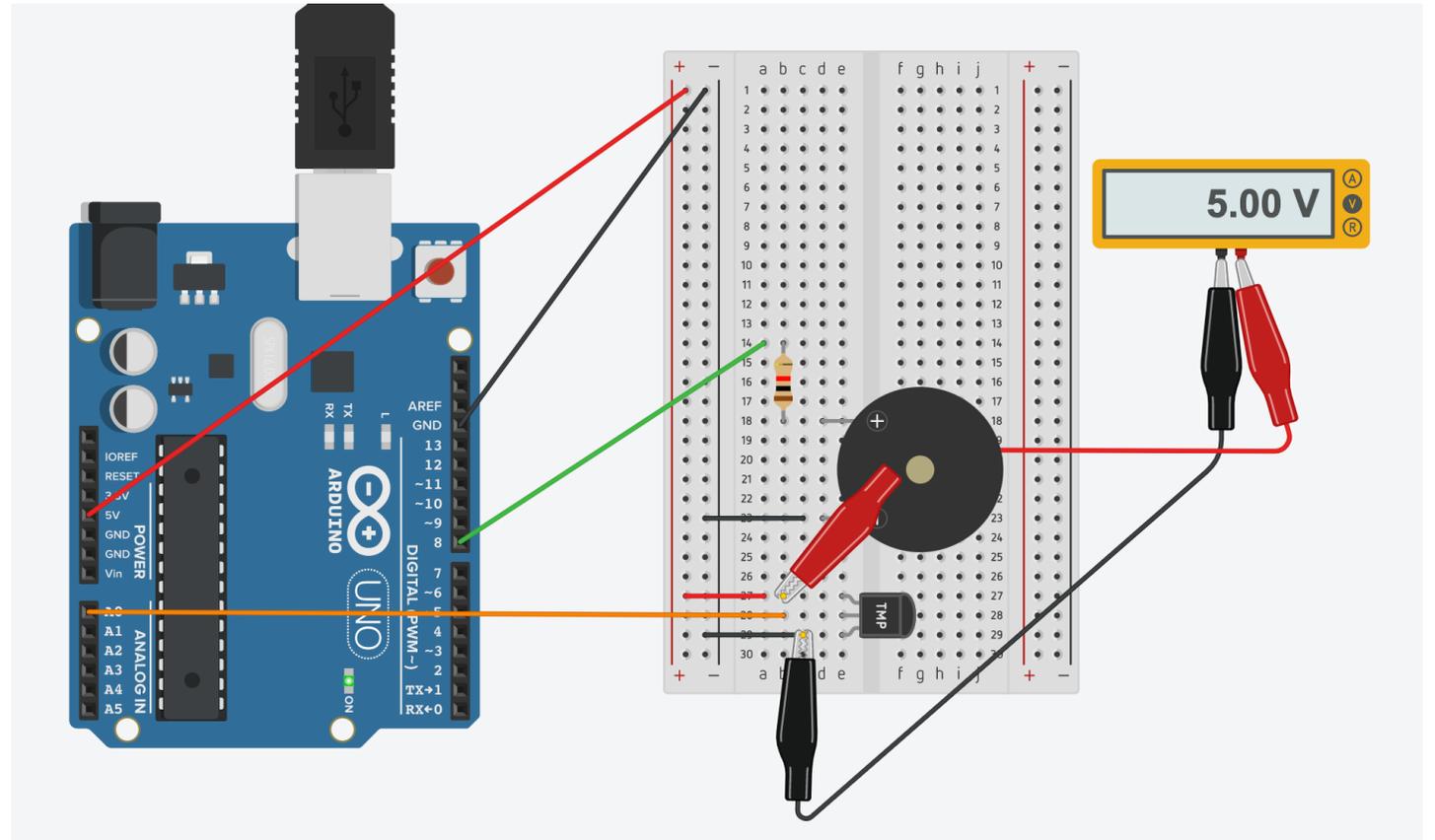
IL SENSORE ?

Con l'oscilloscopio si può vedere come la tensione sale, in questo caso non è un treno di impulse ma un semplice scalino che sale.



IL SENSORE ?

- L'alimentazione è costante a 5V per il sensore



The background is a dark blue gradient. In the corners, there are white line-art graphics of circuit boards, with lines and circles representing components and connections.

ANALISI DEI COMPONENTI

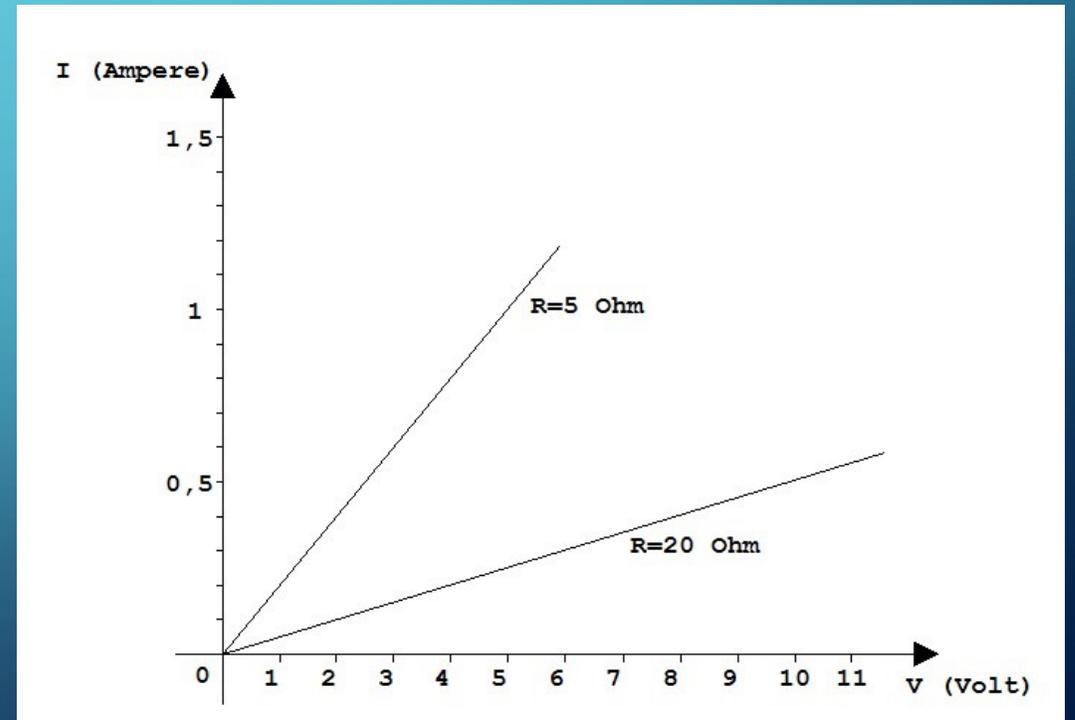
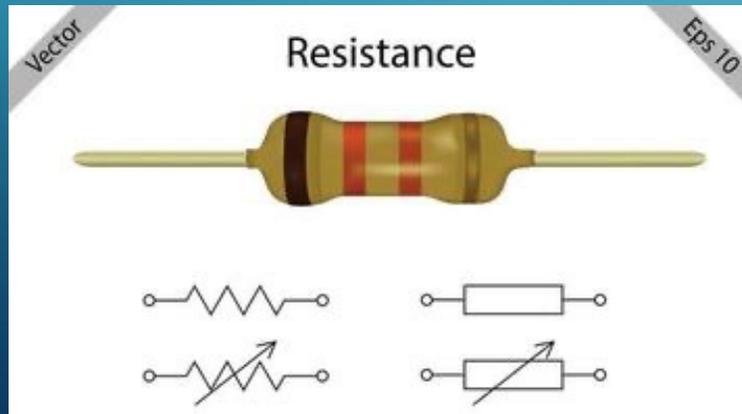
OGNI
COMPONENTE HA
LA SUA SCHEDA
TECNICA E LE SUE
CARATTERISTICHE

PROF. NACLERIO PASQUALE

RESISTENZA

È un componente che sfrutta le leggi di Ohm per poter far variare la corrente o la tensione in modo lineare.

$$V = R \cdot I$$

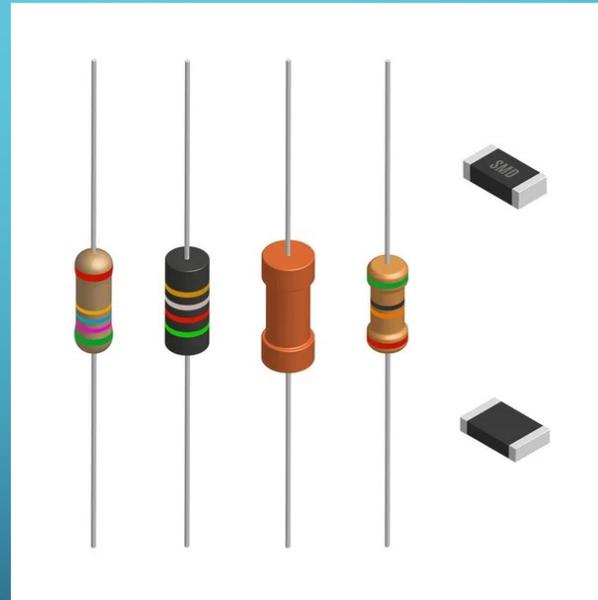


Esistono numerosi tipi di resistenze che vengono usati per vari motivi tra cui: partizionare la tensione, generare calore, limitare la corrente, abbinamento del circuito.

Li scelgo in base al valore della resistenza, alla tolleranza, dissipazione di potenza, alloggiamento, montaggio, materiale, tenuta termica.

Abbiamo resistenze fisse, variabili, SMD, termoresistenze.

TIPOLOGIE E USI

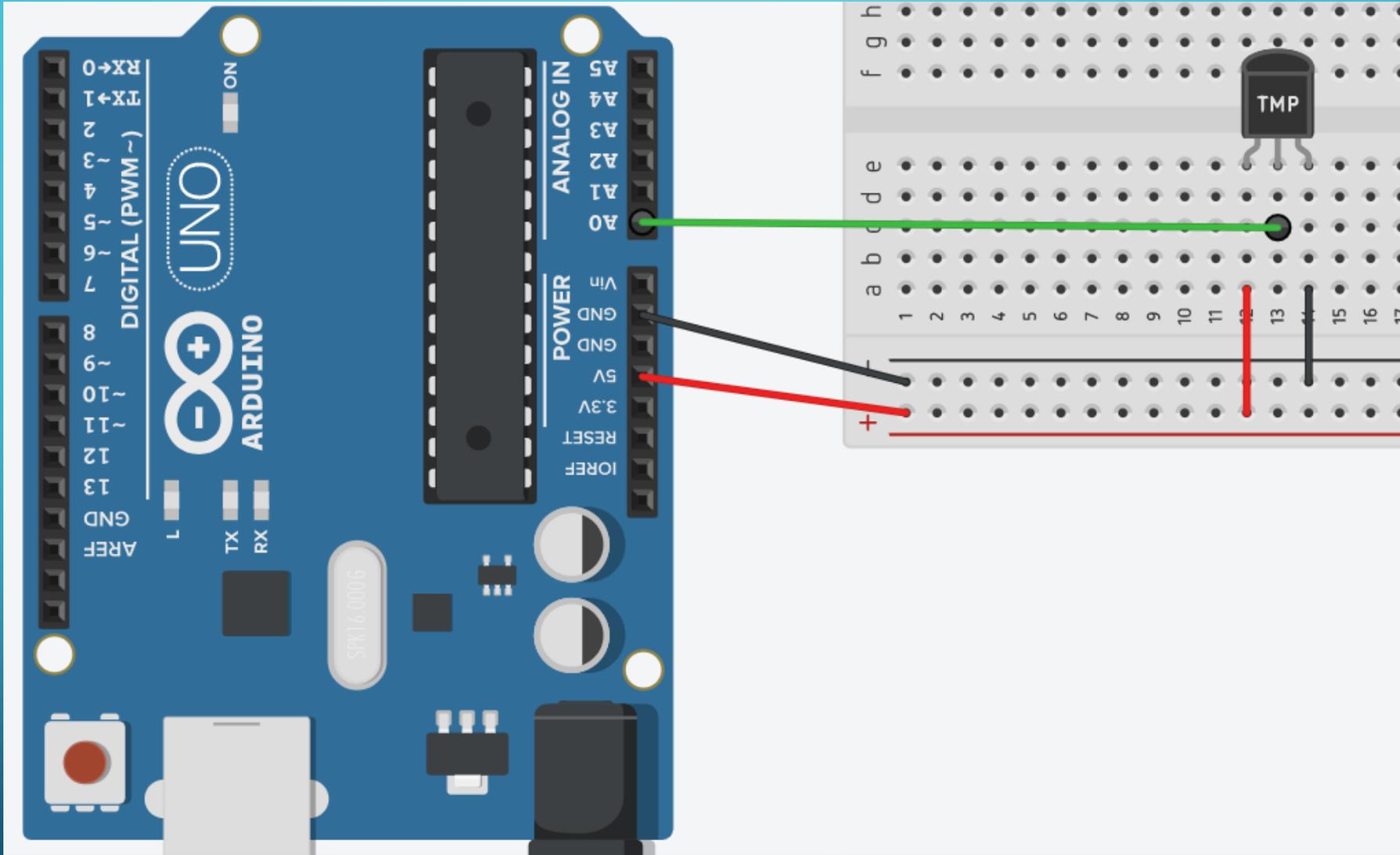


MANUTENZIONE RESISTENZE ELETTRICHE

Le resistenze possono danneggiarsi occorre vedere come verificarne lo stato.

1. Visivamente vedere se ci sono segni di bruciature o macchie
2. Con il tester fare una misura di resistenza in Ohm e verificare che il valore che si vede è circa quello scritto sulla resistenza.
3. Il valore letto potrebbe essere molto diverso da quello scritto sulla resistenza e a volte occorre smontare la resistenza e testarla fuori da circuito.





TMP36

Il sensore che usiamo è un tipo sensore per la temperatura.

Abbiamo alcune caratteristiche:

1. Intervallo di temperatura **-40°C e $+125^{\circ}\text{C}$**
2. valori di tensione lineari tra circa **0.1V e 1.7V**
3. Una variazione di grado produce una variazione della tensione di uscita pari a **10mV**
4. alla temperatura di **0°C** il sensore eroga una tensione di **500mV**

SPECIFICATIONS

$V_S = 2.7\text{ V to }5.5\text{ V}$, $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.

Table 1.

Parameter ¹	Symbol	Test Conditions/Comments	Min	Typ	Max	Unit
ACCURACY						
TMP35/TMP36/TMP37 (F Grade)		$T_A = 25^\circ\text{C}$		± 1	± 2	$^\circ\text{C}$
TMP35/TMP36/TMP37 (G Grade)		$T_A = 25^\circ\text{C}$		± 1	± 3	$^\circ\text{C}$
TMP35/TMP36/TMP37 (F Grade)		Over rated temperature		± 2	± 3	$^\circ\text{C}$
TMP35/TMP36/TMP37 (G Grade)		Over rated temperature		± 2	± 4	$^\circ\text{C}$
Scale Factor, TMP35		$10^\circ\text{C} \leq T_A \leq 125^\circ\text{C}$		10		mV/ $^\circ\text{C}$
Scale Factor, TMP36		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		10		mV/ $^\circ\text{C}$
Scale Factor, TMP37		$5^\circ\text{C} \leq T_A \leq 85^\circ\text{C}$		20		mV/ $^\circ\text{C}$
		$5^\circ\text{C} \leq T_A \leq 100^\circ\text{C}$		20		mV/ $^\circ\text{C}$
Load Regulation		$3.0\text{ V} \leq V_S \leq 5.5\text{ V}$ $0\ \mu\text{A} \leq I_L \leq 50\ \mu\text{A}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +105^\circ\text{C}$		6	20	m $^\circ\text{C}/\mu\text{A}$
Power Supply Rejection Ratio	PSRR	$-105^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$ $T_A = 25^\circ\text{C}$ $3.0\text{ V} \leq V_S \leq 5.5\text{ V}$		25	60	m $^\circ\text{C}/\mu\text{A}$
Linearity				30	100	m $^\circ\text{C}/\text{V}$
Long-Term Stability				50		m $^\circ\text{C}/\text{V}$
		$T_A = 150^\circ\text{C}$ for 1000 hours		0.5		$^\circ\text{C}$
				0.4		$^\circ\text{C}$
SHUTDOWN						
Logic High Input Voltage	V_{IH}	$V_S = 2.7\text{ V}$	1.8			V
Logic Low Input Voltage	V_{IL}	$V_S = 5.5\text{ V}$			400	mV
OUTPUT						
TMP35 Output Voltage		$T_A = 25^\circ\text{C}$		250		mV
TMP36 Output Voltage		$T_A = 25^\circ\text{C}$		750		mV
TMP37 Output Voltage		$T_A = 25^\circ\text{C}$		500		mV
Output Voltage Range			100		2000	mV
Output Load Current	I_L		0		50	μA
Short-Circuit Current	I_{SC}	Note 2			250	μA
Capacitive Load Driving	C_L	No oscillations ²	1000	10000		pF
Device Turn-On Time		Output within $\pm 1^\circ\text{C}$, 100 k Ω 100 pF load ²		0.5	1	ms
POWER SUPPLY						
Supply Range	V_S		2.7		5.5	V
Supply Current	I_{SY} (ON)	Unloaded			50	μA
Supply Current (Shutdown)	I_{SY} (OFF)	Unloaded		0.01	0.5	μA

¹ Does not consider errors caused by self-heating.

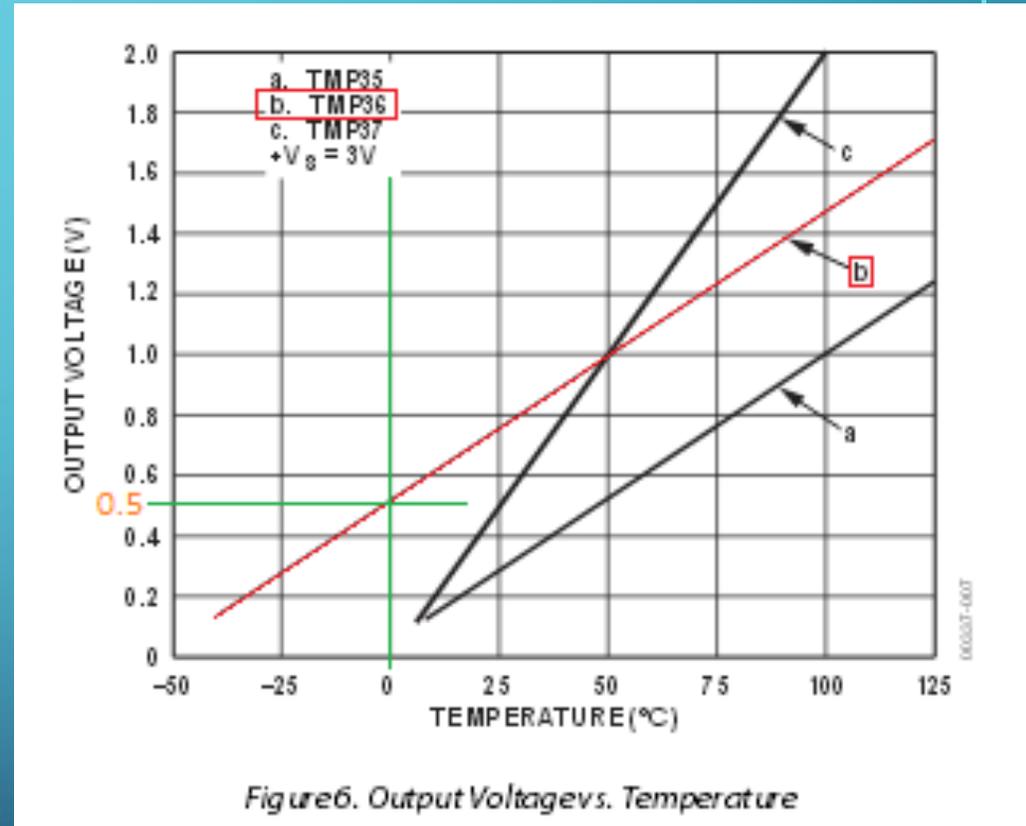
² Guaranteed but not tested.

TMP36

DATASHEET

- per una tensione di uscita di 0.5V il sensore rileva la temperatura di 0°C
- tensioni inferiori a 0.5V indicano una temperatura sotto lo zero
- sappiamo che una variazione di grado si ripercuote con una variazione di tensione di 10mV
- se sul pin A0 sono presenti 510mV significa che il sensore sta rilevando una temperatura di 1°C (510mV – 500mV = 10 mV variazione di 1°C)

PROF. NACLERIO PASQUALE



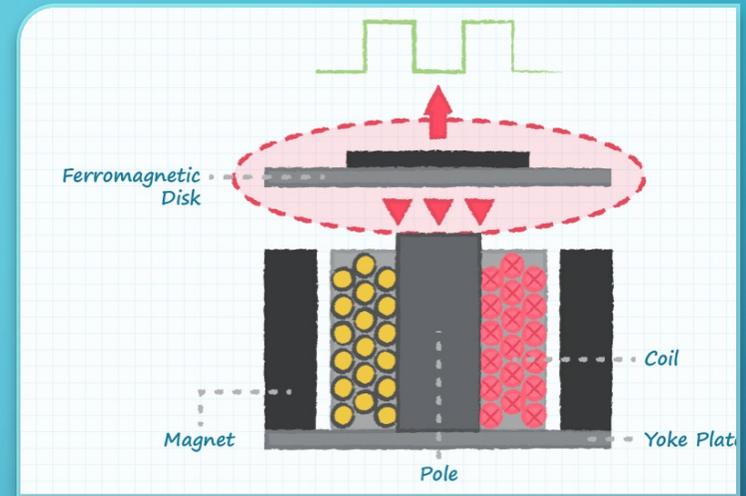
COSA DOVREBBE FARE ARDUINO?

1. Preleva il segnale
2. Convertiamolo in mV
3. Togliamo 500 mV dal nostro valore così possiamo vedere i valori negativi di temperatura
4. Dividiamo per 10 mV così da avere i singoli gradi °C

BUZZER PIEZZOELETTRICO PASSIVO

Quando la corrente viene fatta passare attraverso la bobina, il disco è attratto verso la bobina e ritorna nella sua posizione normale quando cessa il flusso di corrente. Questa deflessione del disco provoca lo spostamento dell'aria nelle vicinanze, che viene interpretato come un suono dall'orecchio umano

PROF. NACLERIO PASQUALE

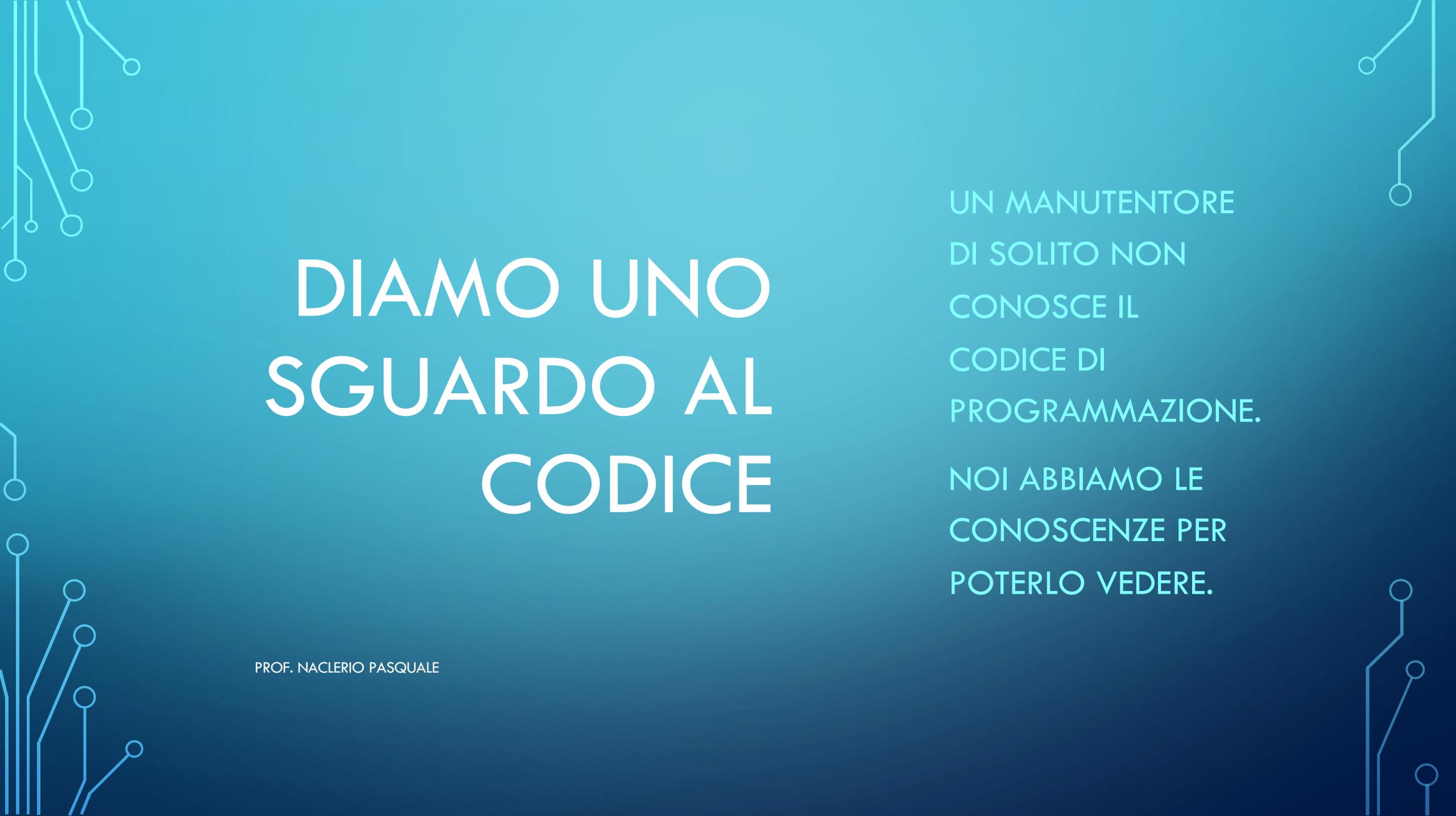


COSA DOVREBBE FARE ARDUINO?

1. Fornire un segnale adatto
2. Il segnale è fatto da treni di impulsi
3. In base a quanti impulsi e la loro durata ho il suono e il tipo di suono

ALTRE MISURE

- Arduino deve essere alimentato a 5V
- L'alimentatore di solito va dai 230 V ai 5V quindi va controllato
- Verifico che i cavi siano integri e connessi correttamente.
- Verifico che Arduino funzioni correttamente (anche per questo motivo il led di Arduino al pin 13 è stato usato come blink per avere una visione più rapida del funzionamento della sola scheda).

The background is a dark blue gradient. In the corners, there are white line-art illustrations of circuit boards or neural networks, with lines connecting to small circles.

DIAMO UNO SGUARDO AL CODICE

PROF. NACLERIO PASQUALE

UN MANUTENTORE
DI SOLITO NON
CONOSCE IL
CODICE DI
PROGRAMMAZIONE.

NOI ABBIAMO LE
CONOSCENZE PER
POTERLO VEDERE.

```
1 const double Vg = 5000.0; //mV
2 const double tempAllarme = 100.0; //temperatura di allarme
3
4 int ledControl = 13;
5 int buzzer = 8;
6
7 void setup()
8 {
9   pinMode(ledControl, OUTPUT); //setto i pin del led di controllo
10  pinMode(buzzer, OUTPUT); //e il pin per il buzzer
11 }
12
13 void loop()
14 {
15
16   int lettura = analogRead(A0); //in questa parte faccio la
17   double Vac = lettura*(Vg/1024); //misura di temperatura
18   double tempStanza = (Vac - 500)/10;
19
20   if(tempStanza >= tempAllarme){ //controllo se la temperatura
21     tone(buzzer, 523.0, 500); //è superiore ai 100 gradi
22   } //uso la funzione tone() per
23 //far suonare il buzzer
24
25   digitalWrite(ledControl, HIGH); //semplice blink di controllo
26   delay(1000);
27   digitalWrite(ledControl, LOW);
28   delay(1000);
29 }
```