

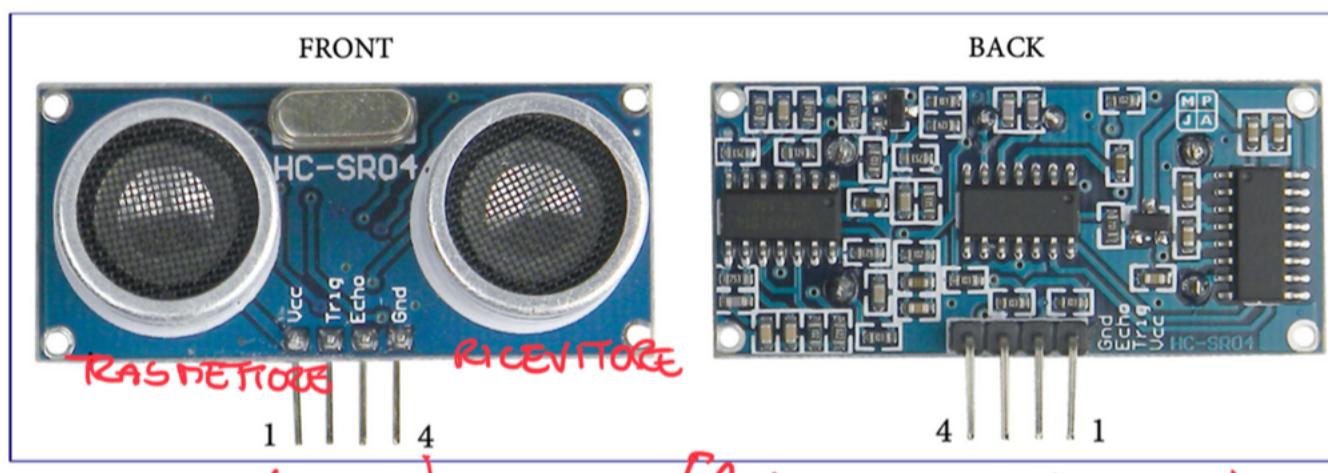
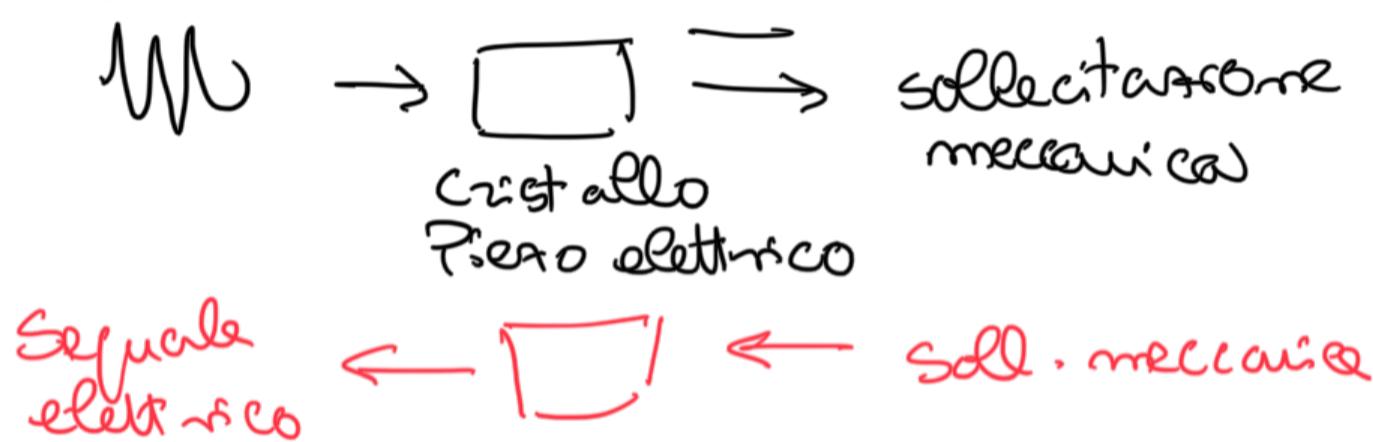
Velocità Suono

Esempio di misura della velocità del suono

La misura della velocità del suono si ottiene misurando il lasso di tempo Δt per percorrere una distanza L . Si utilizza un sensore basato su un cristallo piezoelettrico per misurare Δt .

- Sensore a ultrasuoni + pw acquisire i dati AD2

Segnale elettrico



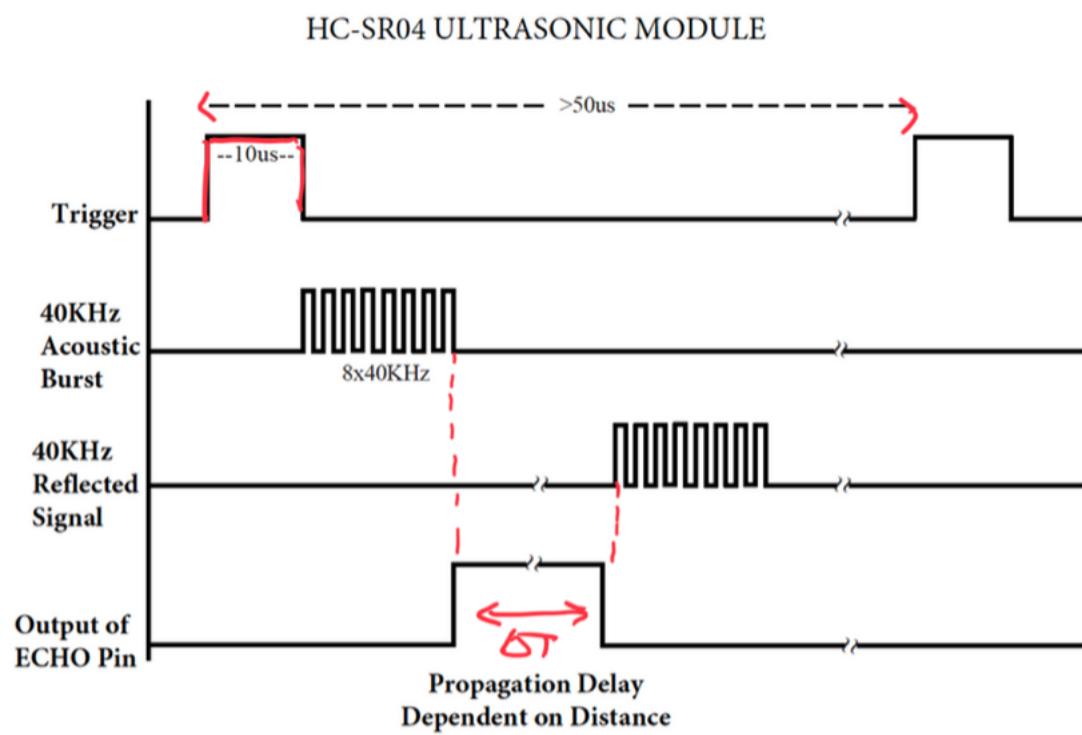
4. Module Pin Assignments

Segnale di trigger da generare con l'AD2

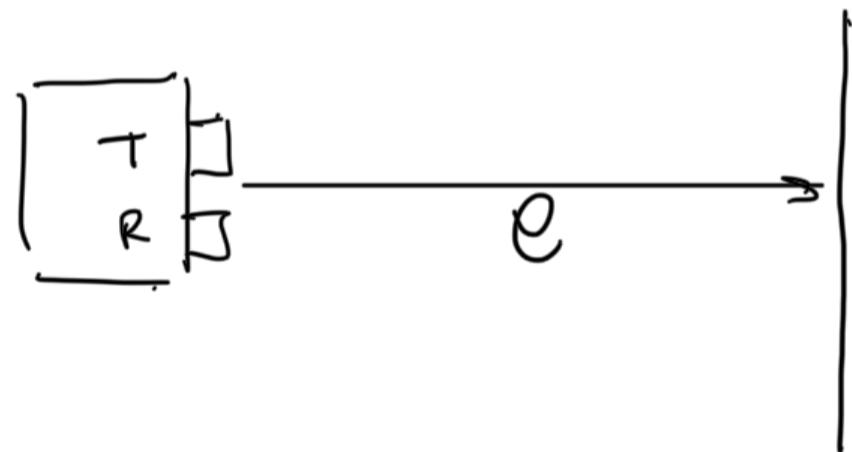
	Pin Symbol	Pin Function Description
1	VCC	5V power supply
2	Trig	Trigger Input pin
3	Echo	Receiver Output pin
4	GND	Power ground

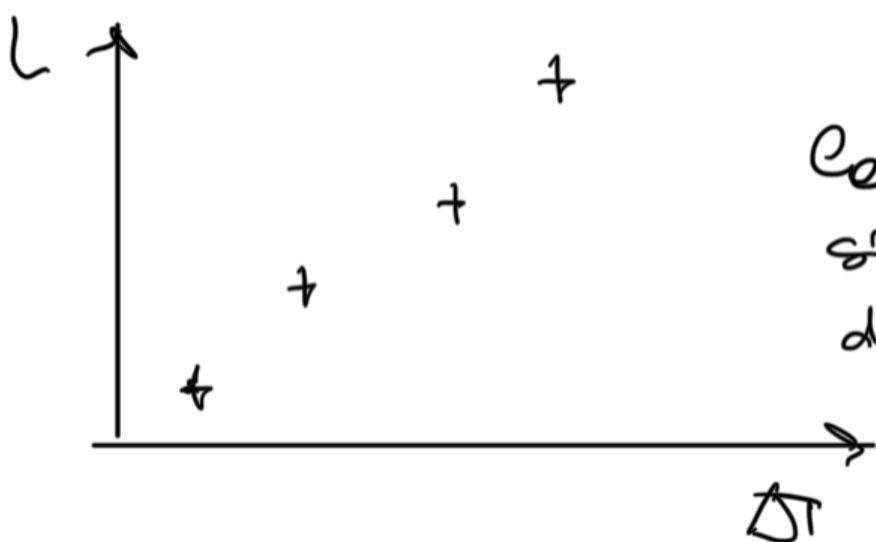
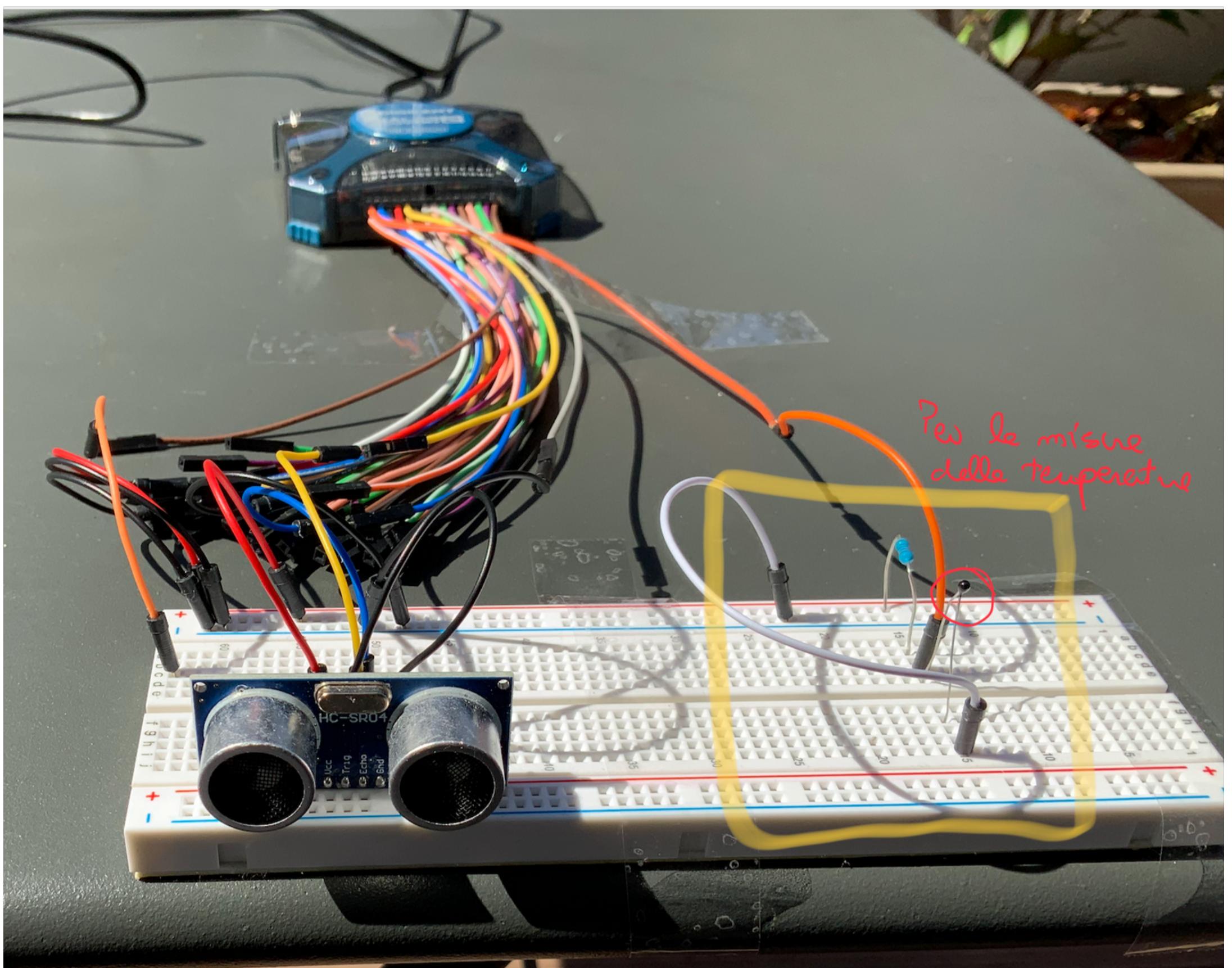
Elettronica di front-end permette di gestire i segnali di trigger e di echo

segnale di echo con la misura del tempo Δt post-arrivo



Si misura la distanza L dell'oggetto su cui
imbalta l'onda sonora $\Rightarrow c = \frac{2L}{\Delta t}$





Con un f.t del profilo
si ottiene la stessa
della veloc. del
suono $\sim 340 \text{ m/s}$



Misura della temperatura ambiente



Termistore : resistenza dipende dalla temperatura

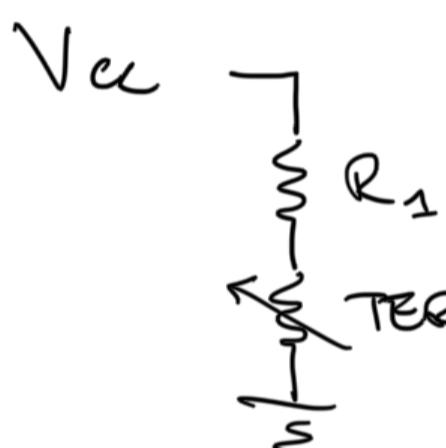
MF52D-103f-3950

$$\frac{1}{T} = \frac{1}{T_0} + \frac{\ln\left(\frac{R}{R_0}\right)}{B}$$

$R_0 = 10 \text{ k}\Omega$
 $B = 3950$
 $T_0 = 298.15 \text{ K}$

$$R(T=25^\circ\text{C}) = 10\text{k}\Omega$$

Per misurare le temperature si misura $R(T)$ costruendo un ponte di termistore :



Attraverso un misuratore di tensione si ricava la termistore temperatura.

Velocità di un'onda sonora (è un'onda di pressione) :

$$V_s = \sqrt{\gamma \frac{P}{\rho}}$$

P = pressione del mezzo in cui si propaga l'onda

$$\gamma = \frac{C_P}{C_V} \quad \text{aria} \approx \text{gas idealistico}$$

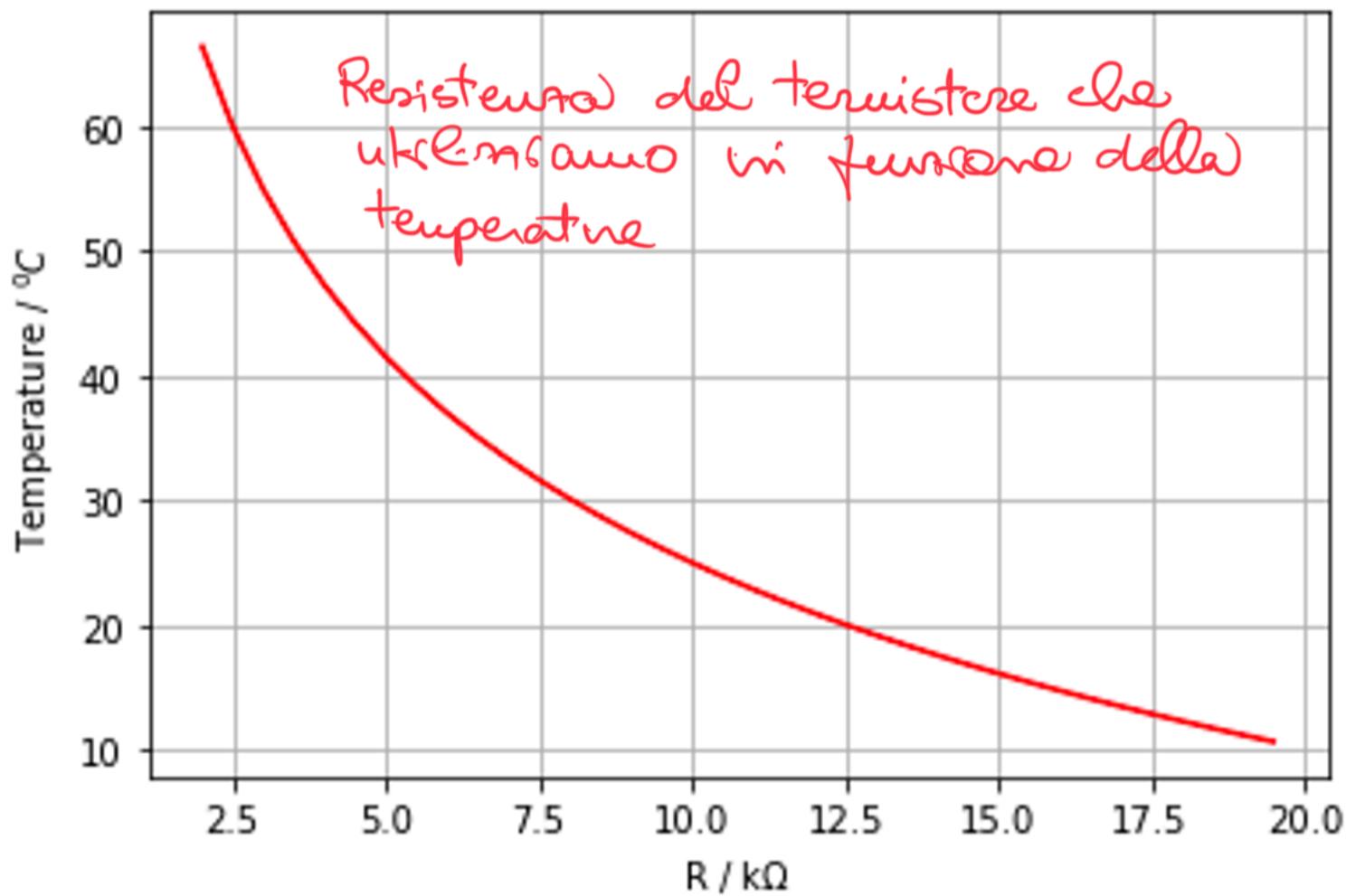
$$\gamma = \frac{7}{5} = 1.4$$

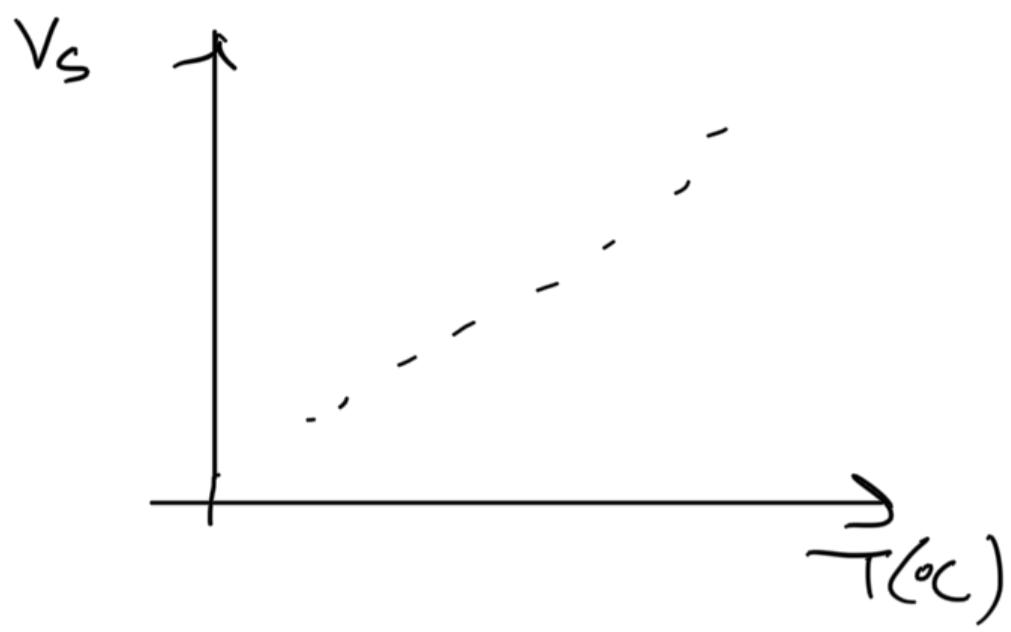
ρ è la densità dell'aria

$$V_s = \sqrt{\gamma \frac{P}{M}} = \sqrt{\gamma \frac{PV}{M}} = \sqrt{\gamma \frac{uRT}{M}} \propto \sqrt{T}$$

$$V_0 = \sqrt{\frac{\gamma \mu R T_0}{M}} \quad \text{velocità del suono a } T = 273.15\text{K}$$

$$V(T) = V_0 \sqrt{\frac{T(\varepsilon) + T_0}{T_0}}$$





- Attenzione :
- ① Non usare phon / ventilatori
--- creano turbolenze e
vanno a inficiare il risultato
➡ esurso termica giornaliera.
 - ② preparare le misura in modo da non
dovers modificare l'apparato ad ogni
misura di + eratua.