

Sistema di controllo di un telescopio

Osservatorio Astrofisico di Arcetri
PCTO 22 Gennaio 2024

Da cosa è composto un sistema di controllo?

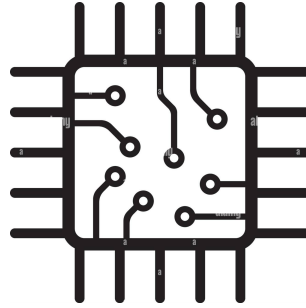
INPUT



I **sensori** traducono una grandezza fisica in un segnale elettrico



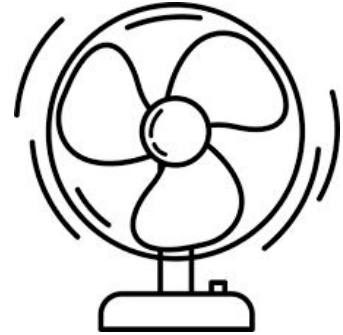
CALCOLO



I **calcolatori** elaborano i segnali elettrici in ingresso (input) e generano dei segnali elettrici in uscita (output)

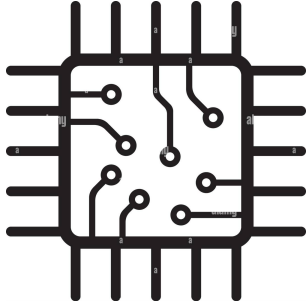


OUTPUT



I **trasduttori** traducono un segnale elettrico in una grandezza fisica

Come funziona un calcolatore?



I **calcolatori** sono circuiti elettrici che effettuano una sequenza ben precisa di operazioni.

- possono effettuare una sequenza **fissa**
- possono essere **programmati**



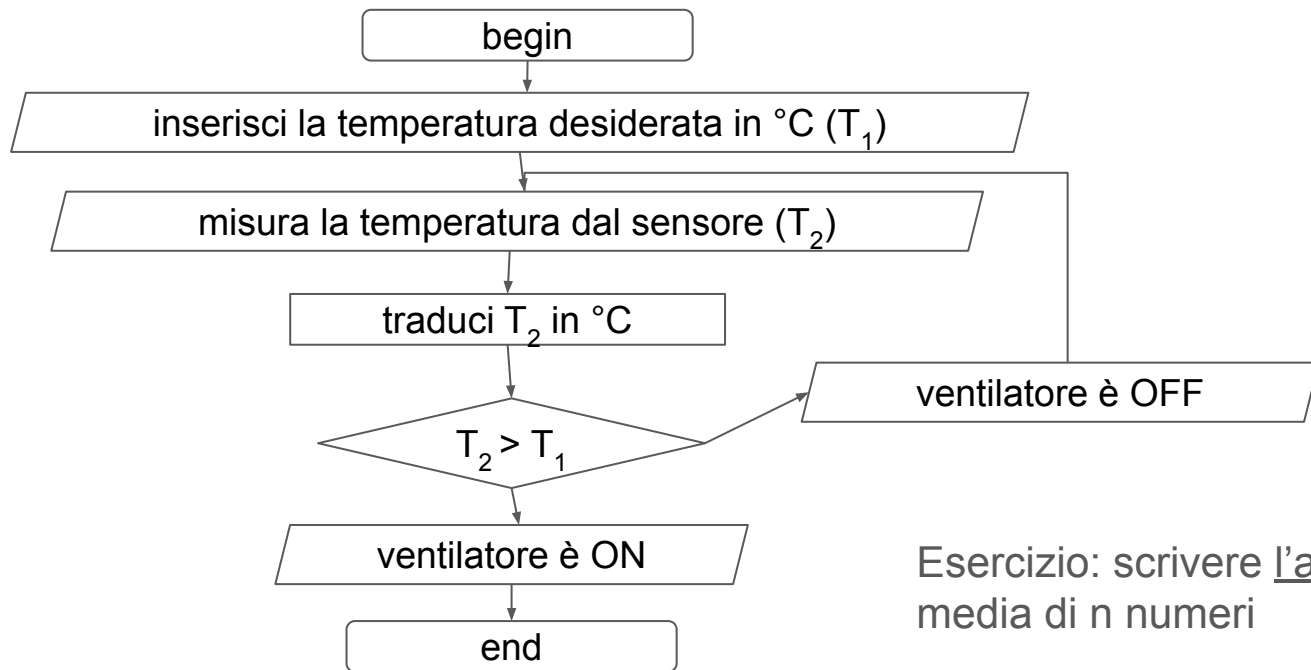
Le “istruzioni da seguire” (**algoritmo**) vengono comunicate al calcolatore attraverso **un linguaggio di programmazione**

Come scrivere un'algoritmo?

L'algoritmo è la procedura che descrive univocamente le operazioni che il calcolatore deve seguire



Es. l'algoritmo (brutto) di un termostato



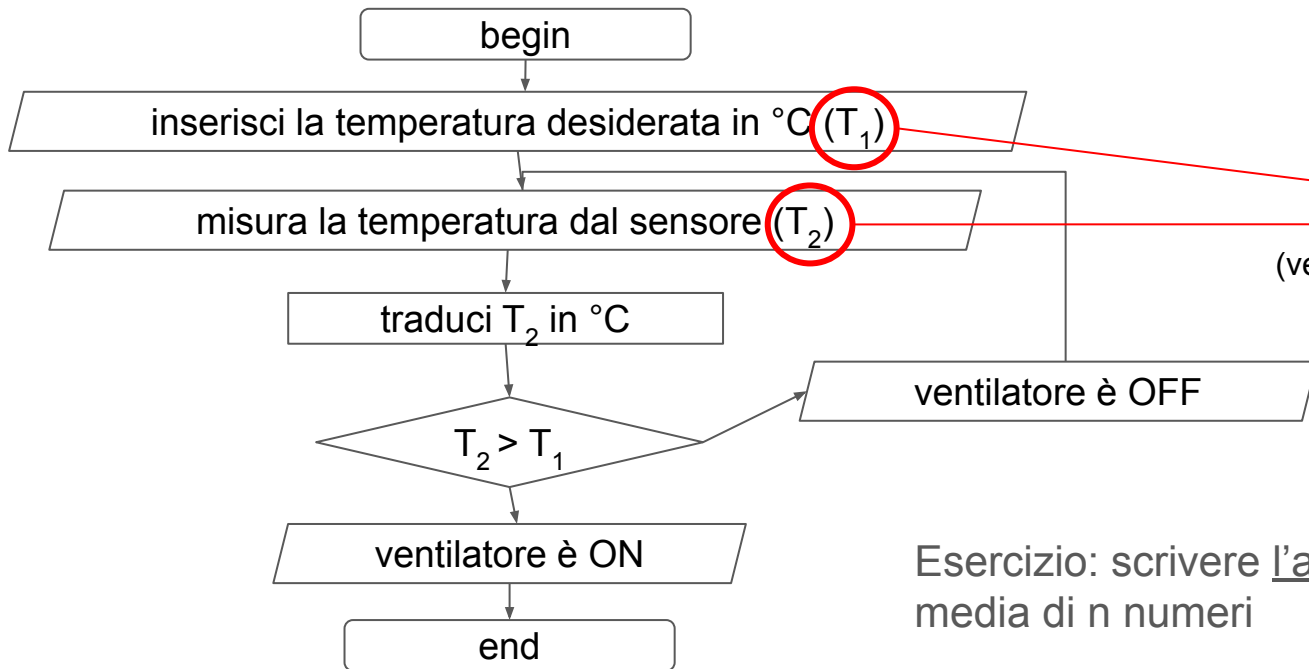
Esercizio: scrivere l'algoritmo per fare la media di n numeri

Come scrivere un'algoritmo?

L'algoritmo è la procedura che descrive univocamente le operazioni che il calcolatore deve seguire

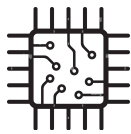


Es. l'algoritmo (brutto) di un termostato



variabili
(vengono scritte in una “memoria”)

Esercizio: scrivere l'algoritmo per fare la media di n numeri



Il nostro linguaggio: Python



E' un linguaggio ad **alto livello** (ci sono “molti” strati tra il codice e la “macchina”)

La tipologia di **variabili** è definita in modo “dinamico” (se fa “qua” è una papera)



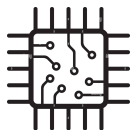
- numeri interi
- numeri decimali
- “stringhe” (insiemi di caratteri)
- liste, tuple, dizionari, array ecc...

Istruzioni di I/O: `print()` , `input()`

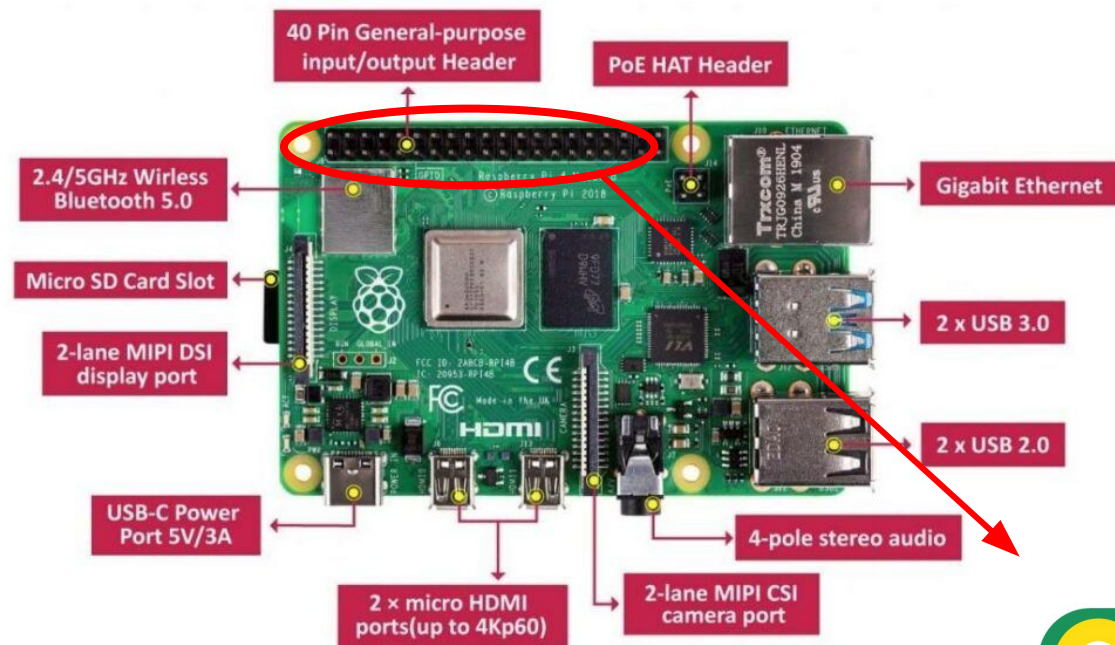
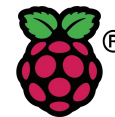
Istruzioni di controllo: `for` , `while`

Istruzioni logiche: `if` , `elif` , `else`

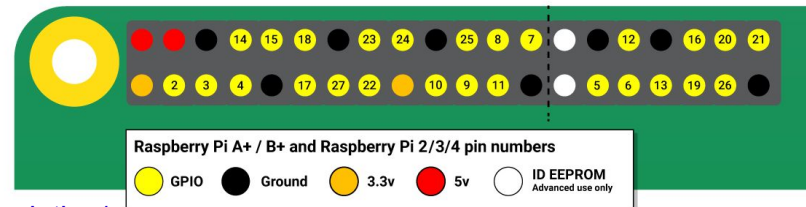
Esercizio: scrivere il programma Python
per fare la media di n numeri



Il nostro calcolatore: Raspberry Pi



3V3 power	1	2	5V power
GPIO 2 (SDA)	3	4	5V power
GPIO 3 (SCL)	5	6	Ground
GPIO 4 (GPCLK0)	7	8	GPIO 14 (TXD)
Ground	9	10	GPIO 15 (RXD)
GPIO 17	11	12	GPIO 18 (PCM_CLK)
GPIO 27	13	14	Ground
GPIO 22	15	16	GPIO 23
3V3 power	17	18	GPIO 24
GPIO 10 (MOSI)	19	20	Ground
GPIO 9 (MISO)	21	22	GPIO 25
GPIO 11 (SCLK)	23	24	GPIO 8 (CE0)
Ground	25	26	GPIO 7 (CE1)
GPIO 0 (ID_SD)	27	28	GPIO 1 (ID_SC)
GPIO 5	29	30	Ground
GPIO 6	31	32	GPIO 12 (PWM0)
GPIO 13 (PWM1)	33	34	Ground
GPIO 19 (PCM_FS)	35	36	GPIO 16
GPIO 26	37	38	GPIO 20 (PCM_DIN)
Ground	39	40	GPIO 21 (PCM_DOUT)



<https://www.raspberrypi.com/documentation/computers/raspberry-pi.html>

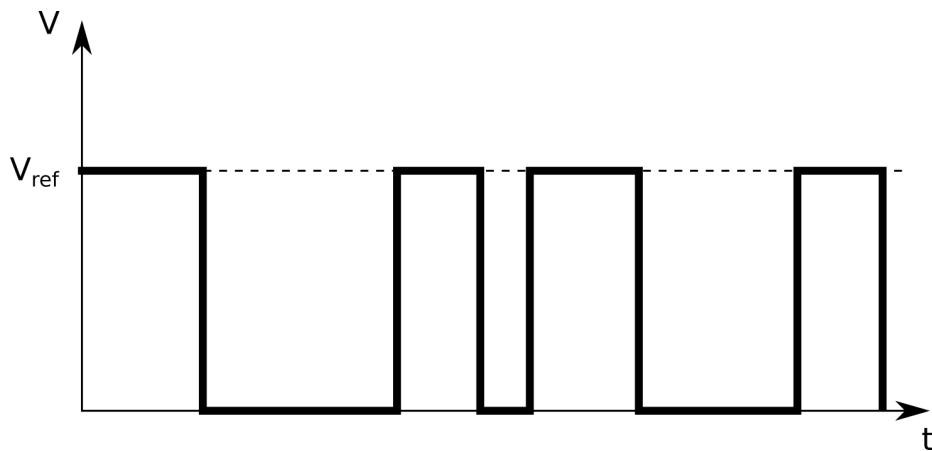
<https://www.hackatronic.com/raspberry-pi-4-specifications-pin-diagram-and-description/>



Cosa è un segnale “digitale”

I calcolatori sono in grado di gestire unicamente segnali **digitali**, ovvero rappresentabili da numeri in base 2 (0 o 1)

Un segnale elettrico digitale vale 1 se la **tensione** ha il valore di una tensione di riferimento, 0 altrimenti

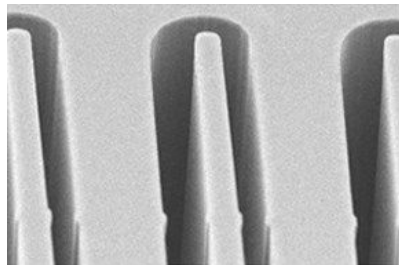


Segnali complessi possono essere trasmessi attraverso “**protocolli**”

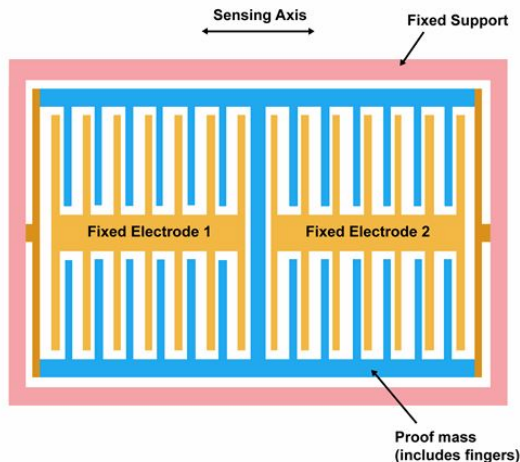


Il nostro sensore: MPU6050

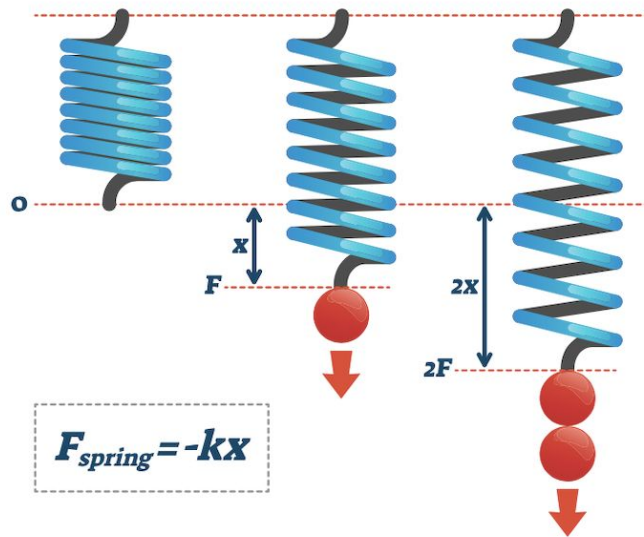
E' un **accelerometro**: misura l'accelerazione di gravità nelle tre direzioni spaziali. Sfrutta la **legge di Hooke**



<https://www.siliconsensing.com/technology/mems-accelerometers/>



HOOKE'S LAW



Come possiamo utilizzarlo per misurare un angolo?