

Basi di GPIO

Introduzione pratica all'interfaccia di Input/Output del Raspberry Pi al fine di estenderne le funzionalità.

Elettronica libera

ARM e mondo embedded

ViGLug – 21.03.2015

A cura di Andrea "Tsumi" Boero (mail@tsumi.it) - CC BY-SA 4.0

Un pulsante di spegnimento

Perché un pulsante di spegnimento?

Esistono 3 modi per spegnere il Raspberry PI:

- x Spegnimento da OS → Necessari monitor e tastiera collegati
- x Spegnimento da remoto → Necessario PC in rete col Raspberry
- x Cavo di alimentazione → Sconsigliabile per l'integrità dei dati
- ✓ Sfruttiamo quindi il GPIO per aggiungere un pulsante che comandi lo spegnimento del Raspberri Pi in maniera corretta.

Collegare un pulsante al GPIO (1)

Un GPIO impostato come input riporta:

- 1 (segnale alto) quando collegato a Vcc (3.3 V)
- 0 (segnale basso) quando collegato a GND (0 V)

Non va lasciato scollegato:

- x Subirebbe le interferenze elettromagnetiche
- x Riporterebbe valori alti e bassi in maniera casuale

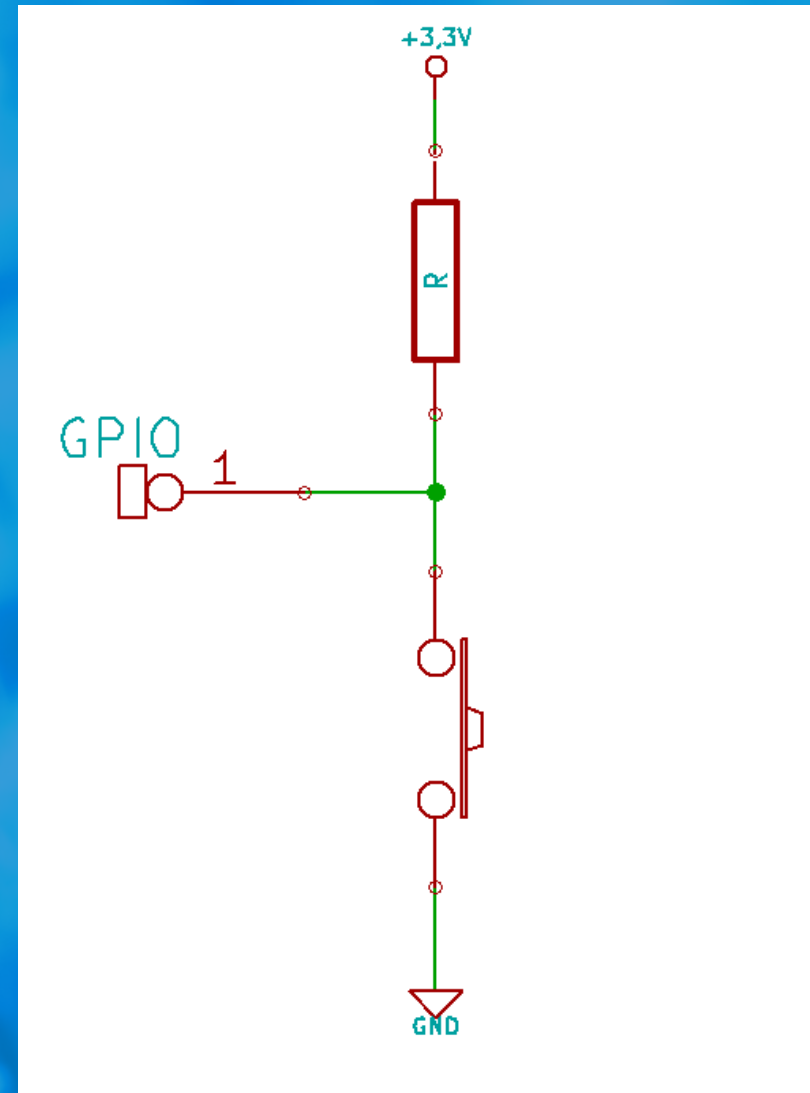
Collegare un pulsante al GPIO (2)

Pulsante non premuto:

- ✓ La corrente scorre tra il 3.3V ed il GPIO
- La lettura del GPIO riporta 1 (segnale alto)

Pulsante premuto:

- ✓ La corrente scorre tra i 3.3V e GND
- ✓ La resistenza di pull-up evita il corto circuito
- La lettura del GPIO riporta 0 (segnale basso)



Realizzazione del pulsante

Per collegare il pulsante è necessario un pin GPIO ed un pin GND

→ Si opta per i pin 25 e 26 (GND e GPIO 7)



R-PI GPIO		left		
	bottom P1-01	top P1-02		
3V3 Power				5V Power
R1: GPIO 0 (SDA) R2: GPIO 2 (SDA)				5V Power
R1: GPIO 1 (SCL) R2: GPIO 3 (SCL)				Ground
GPIO 4 (GPCLK0)				GPIO 14 (TXD)
Ground				GPIO 15 (RXD)
GPIO 17				GPIO 18 (PCM_CLK)
R1: GPIO 21 R2: GPIO 27				Ground
GPIO 22				GPIO 23
3V3 Power				GPIO 24
GPIO 10 (MOSI)				Ground
GPIO 9 (MISO)				GPIO 25
GPIO 11 (SCLK)				GPIO 8 (CE0)
Ground				GPIO 7 (CE1)
	P1-25 bottom	P1-26 top		
	right			

R1: Revision 1
R2: Revision 2

Il codice

```
#!/usr/bin/python3
import os
import RPi.GPIO as GPIO

# Utilizziamo la numerazione logica dei pin del GPIO
GPIO.setmode(GPIO.BCM)
# Impostiamo il GPIO 7 come input ed attiviamo la resistenza di pull-up
GPIO.setup(7, GPIO.IN, pull_up_down=GPIO.PUD_UP)
# Mettiamoci in attesa di un segnale basso (pressione del pulsante)
GPIO.wait_for_edge(7, GPIO.FALLING)
# Resettiamo la configurazione del GPIO
GPIO.cleanup()
# Lanciamo il comando per spegnere il sistema
os.system("poweroff")
```

...non funziona!

Si generano eventi casuali di spegnimento del Raspberry.

Dopo un po' di debug si nota una certa concomitanza con l'accensione di altri apparecchi elettrici nelle vicinanze:

- x Il Raspberry si trova vicino a numerose fonti elettromagnetiche
- x Il case è di plastica, non è una gabbia di Faraday
- x L'alimentatore USB non ha la messa a terra

Possibili soluzioni:

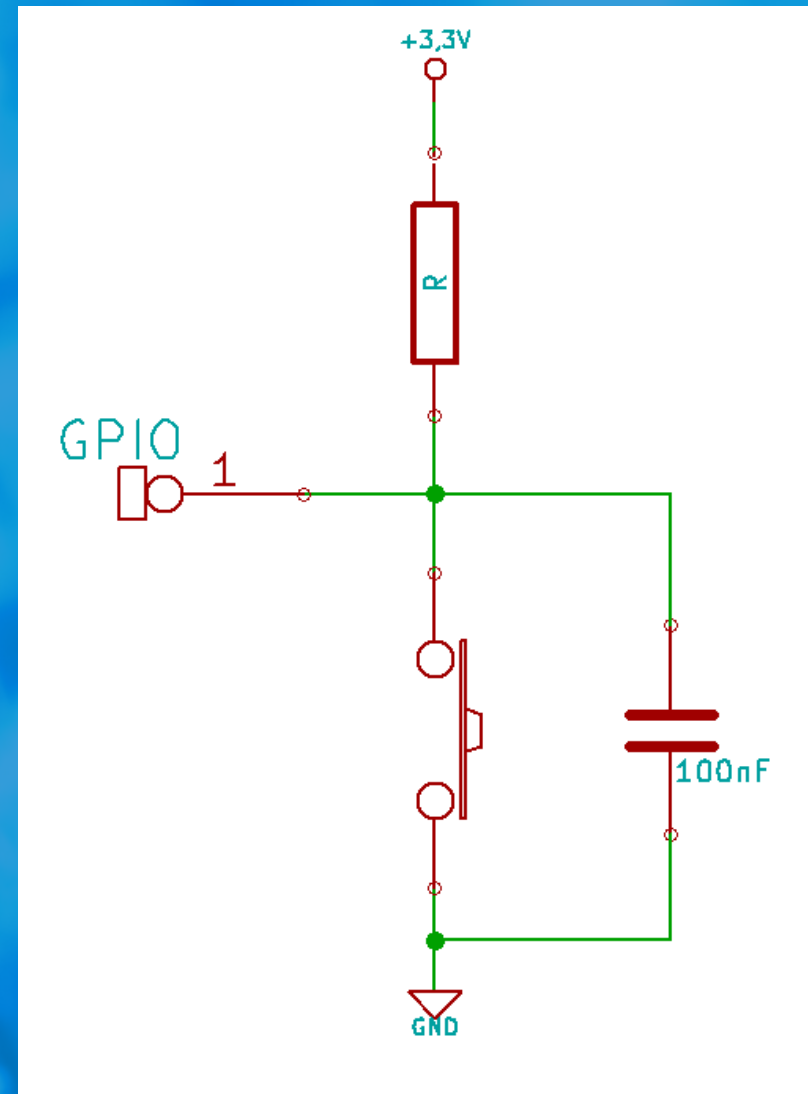
- Schermare correttamente il Raspberry → scomodo e laborioso
- Fare sì che il software verificasse la durata della pressione del tasto ignorando i piccoli sbalzi → poco elegante e soggetto a limitazioni

Eliminare i disturbi

Si opta quindi per un condensatore di disaccoppiamento che va a compensare i piccoli disturbi elettromagnetici.

Dimensionamento del condensatore:

- La sua presenza causa un leggero ritardo nella rilevazione del segnale da parte del GPIO
- Questo ritardo deve essere inferiore alla frequenza con la quale arrivano i segnali, per evitare che alcuni di questi vengano persi
- ✓ Nel caso specifico arriverà un solo segnale, quindi il problema non si pone e si opta per un condensatore da 100nF



Grazie a tutti!



Background slide: <http://pixelperfectdigital.com>
Clip Arts: <https://openclipart.org>
GPIO pinout: <http://elinux.org>