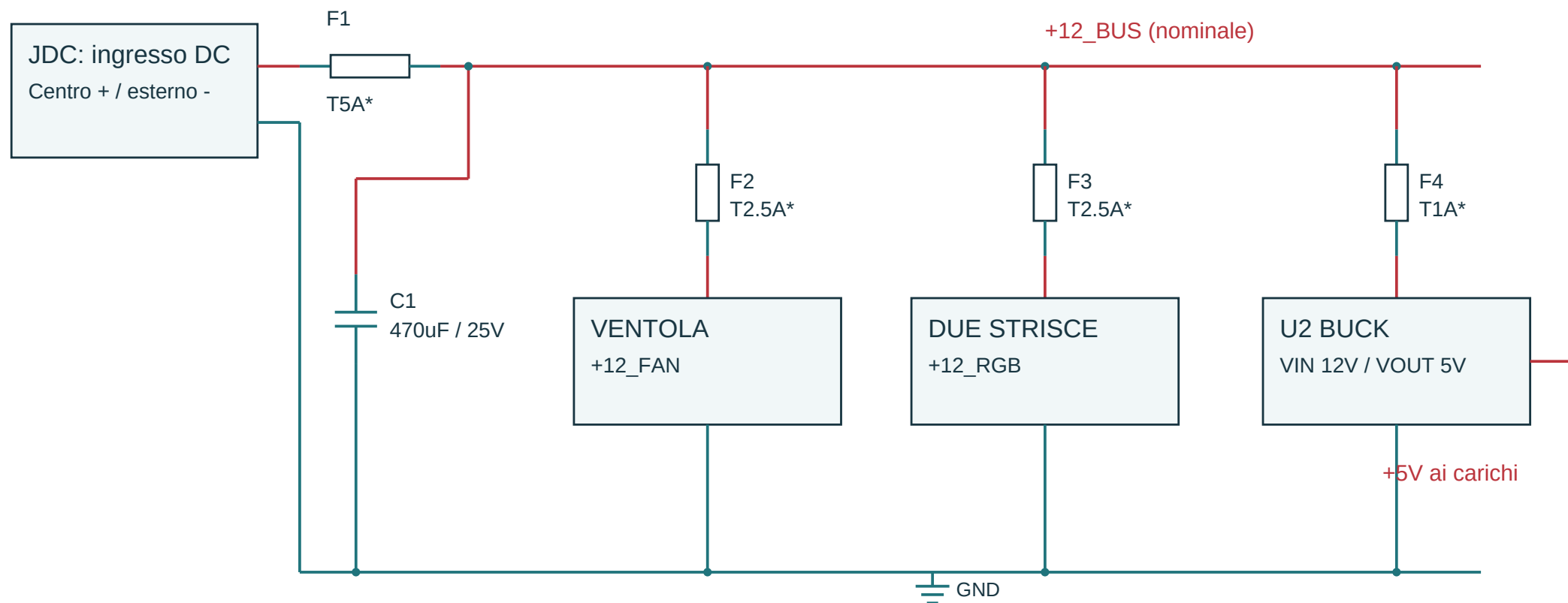


1 / Alimentazione e distribuzione



C2: 100nF / 50V fra +12_BUS e GND; C3: 470uF / 10V e C4: 100nF sul +5V.

* Scenario preliminare: ventola $\leq 1.6A$, RGB totale $\leq 2A$, ramo 5V $\leq 1A$.

Con rendimento buck ipotizzato 85%: I12 circa 4.1A. Alimentatore 12V / 5A solo se verificato.

Fusibili, spunti, connettori e sezioni da confermare sul carico. +3V3 viene dal regolatore della ESP32.

USB: scollegare il +5V esterno alla DevKit durante la programmazione, salvo isolamento verificato.

2 / ESP32 e assegnazione dei GPIO

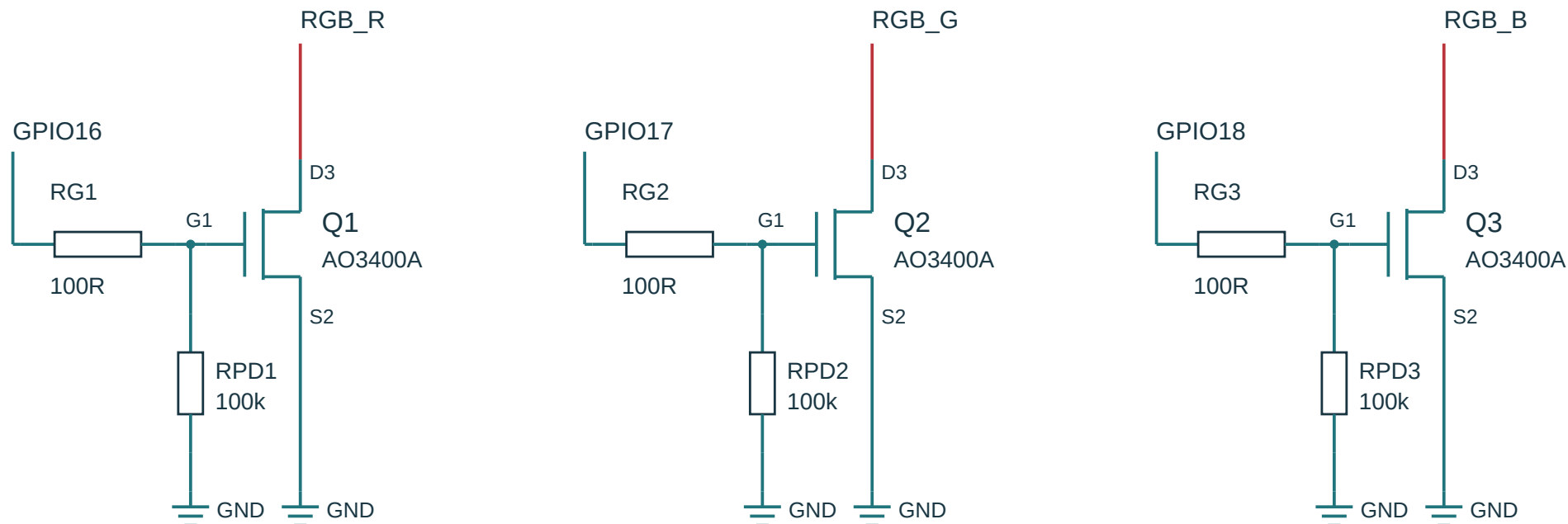
U1: ESP32-DevKitC V4 con WROOM-32. Usare i nomi GPIO sulla scheda.

GPIO	Rete	Modo	Funzione
16	PWM_R	OUT	RGB rosso
17	PWM_G	OUT	RGB verde
18	PWM_B	OUT	RGB blu
19	FAN_CTL	OUT	Ventola: PWM invertito sul transistor
23	BUZZ_CTL	OUT	Toni del trasduttore magnetico
21	SDA_3V3	IO	I2C SDA
22	SCL_3V3	IO	I2C SCL
35	GOAL_A	IN	Barriera porta A
39	GOAL_B	IN	Barriera porta B
34	FAN_TACH_IN	IN	Tachimetria opzionale
36	AIR_ADC	IN	Potenziometro ADC1_CH0
13	KEY_A_PLUS	IN	Punteggio A +
14	KEY_A_MINUS	IN	Punteggio A -
25	KEY_B_PLUS	IN	Punteggio B +
26	KEY_B_MINUS	IN	Punteggio B -
27	KEY_START	IN	Avvio partita
32	KEY_MUTE	IN	Suoni on/off

GPIO34/35/36/39: ingressi senza pull-up interni; resistenze esterne indicate nelle altre tavole.
GPIO16/17 usabili qui solo sulla variante WROOM prevista. WROVER con PSRAM puo riservarli.
EN/BOOT della DevKit restano ai circuiti originali. GPIO33 libero; flash, strap e seriale non usati.

3 / RGB analogico: tre MOSFET e due strisce

Solo per strisce analogiche 12V, comune positivo. Le due strisce sono collegate in parallelo.



JRGB1 | striscia RGB

1:+12_RGB 2:RGB_R 3:RGB_G 4:RGB_B

JRGB2 | striscia RGB

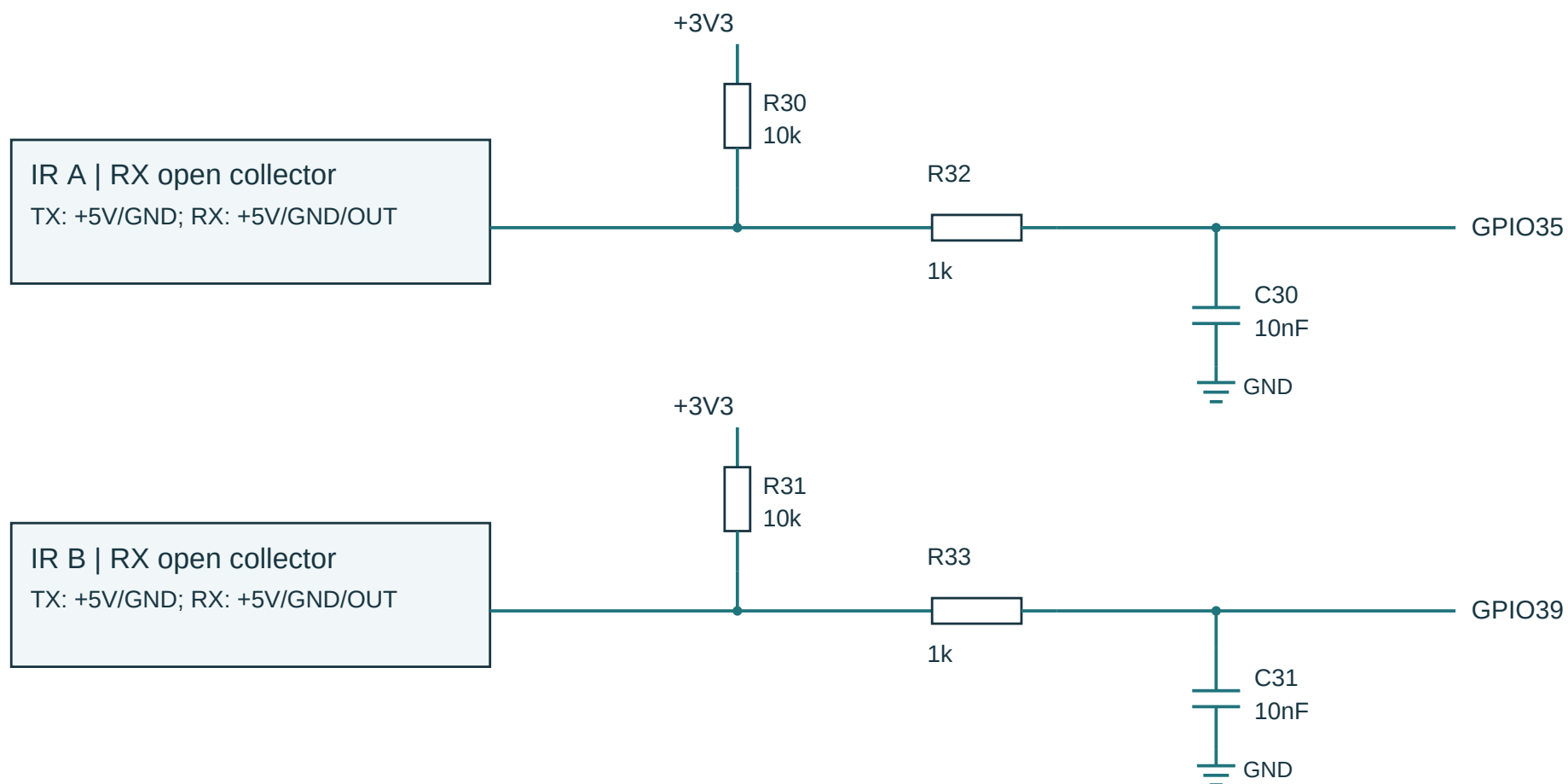
1:+12_RGB 2:RGB_R 3:RGB_G 4:RGB_B

AO3400A SOT-23: 1 gate, 2 source, 3 drain. Verificare il package acquistato.

Le resistenze limitatrici dei LED sono già sulla striscia prevista. Nessuna striscia alimentata da GPIO.

Percorsi di potenza tornano alla distribuzione GND, senza attraversare le piste di massa della DevKit.

4 / Sensori a barriera delle due porte



Quattro connettori: JIRA_TX/RX e JIRB_TX/RX. Pin esatti nelle tavole morsetti e nella netlist.

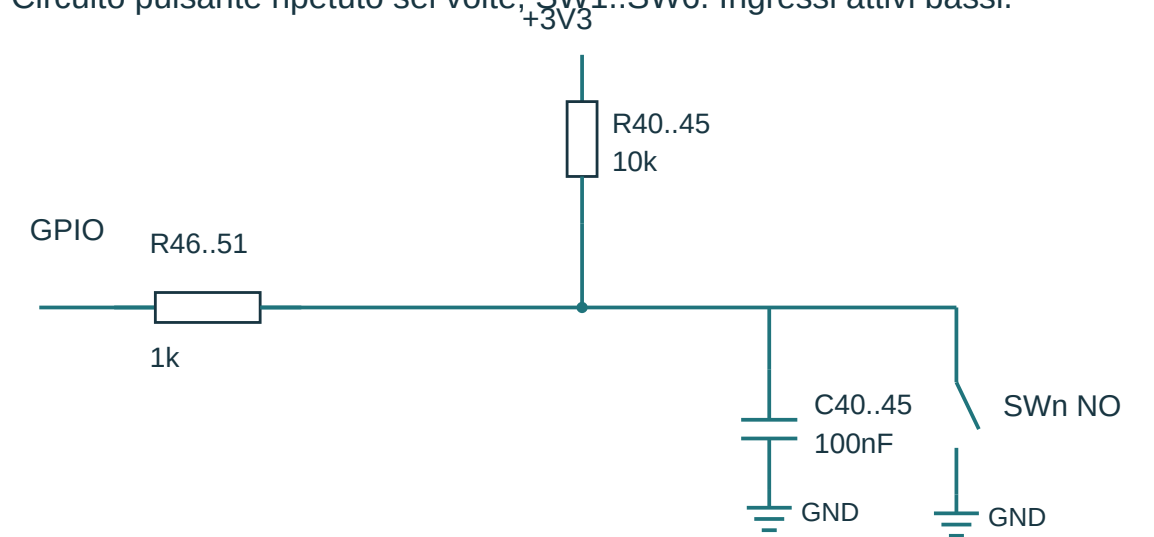
C34/C36 e C35/C37: 100nF locale su ciascun TX/RX, fra +5V e GND.

GPIO35/39 non hanno pull-up interni. Il pull-up esterno va a 3.3V, anche con RX alimentato a 5V.

Il ricevitore deve avere uscita open collector: non collegare una uscita push-pull a 5V.

5 / Pulsanti manuali e regolazione aria

Circuito pulsante ripetuto sei volte, SW1..SW6. Ingressi attivi bassi.

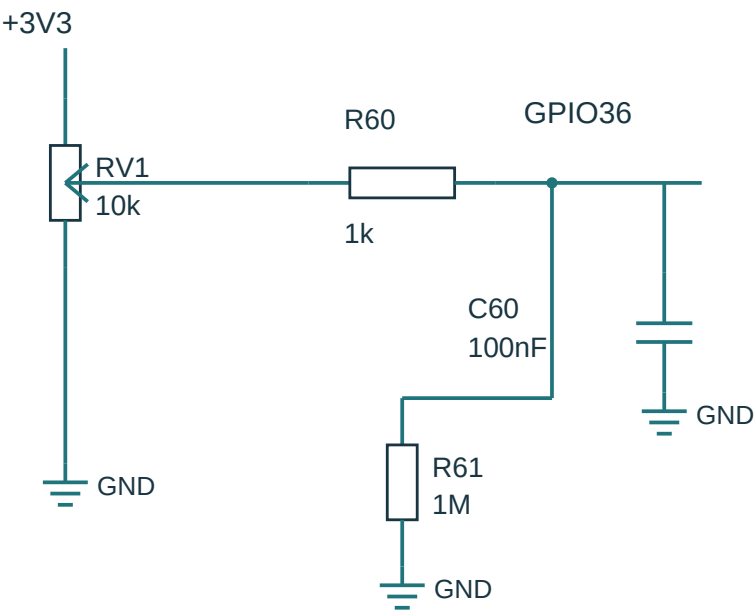


SW	GPIO	Pull-up / serie	Filtro
SW1	13	R40 / R46	C40
SW2	14	R41 / R47	C41
SW3	25	R42 / R48	C42
SW4	26	R43 / R49	C43
SW5	27	R44 / R50	C44
SW6	32	R45 / R51	C45

SW1 A+, SW2 A-, SW3 B+, SW4 B-, SW5 START, SW6 MUTE. Debounce software iniziale 20ms.

RV1: alto +3V3, basso GND, cursore R60. ADC1 con attenuazione e calibrazione; non applicare 5V/12V.

RV1 lineare 10k



6 / Display: livelli I2C e collegamento delle cifre

U3: HT16K33 breakout (Adafruit 1427 o equivalente con uscite ROW/COM documentate).



R70 4.7k: SDA_3V3 -> +3V3

R72 4.7k: SDA_5V -> +5V

R71 4.7k: SCL_3V3 -> +3V3

R73 4.7k: SCL_5V -> +5V

JDISP: 1 +5V / 2 GND / 3 SDA_5V / 4 SCL_5V. C70 100nF + C71 47uF locali.

U3	Resistenza	Segmento	Pin DS1 e DS2
ROW0	R80 220R	a	7
ROW1	R81 220R	b	6
ROW2	R82 220R	c	4
ROW3	R83 220R	d	2
ROW4	R84 220R	e	1
ROW5	R85 220R	f	9
ROW6	R86 220R	g	10

DS1 / DS2: SC56-11EWA

Catodo comune, due cifre rosse

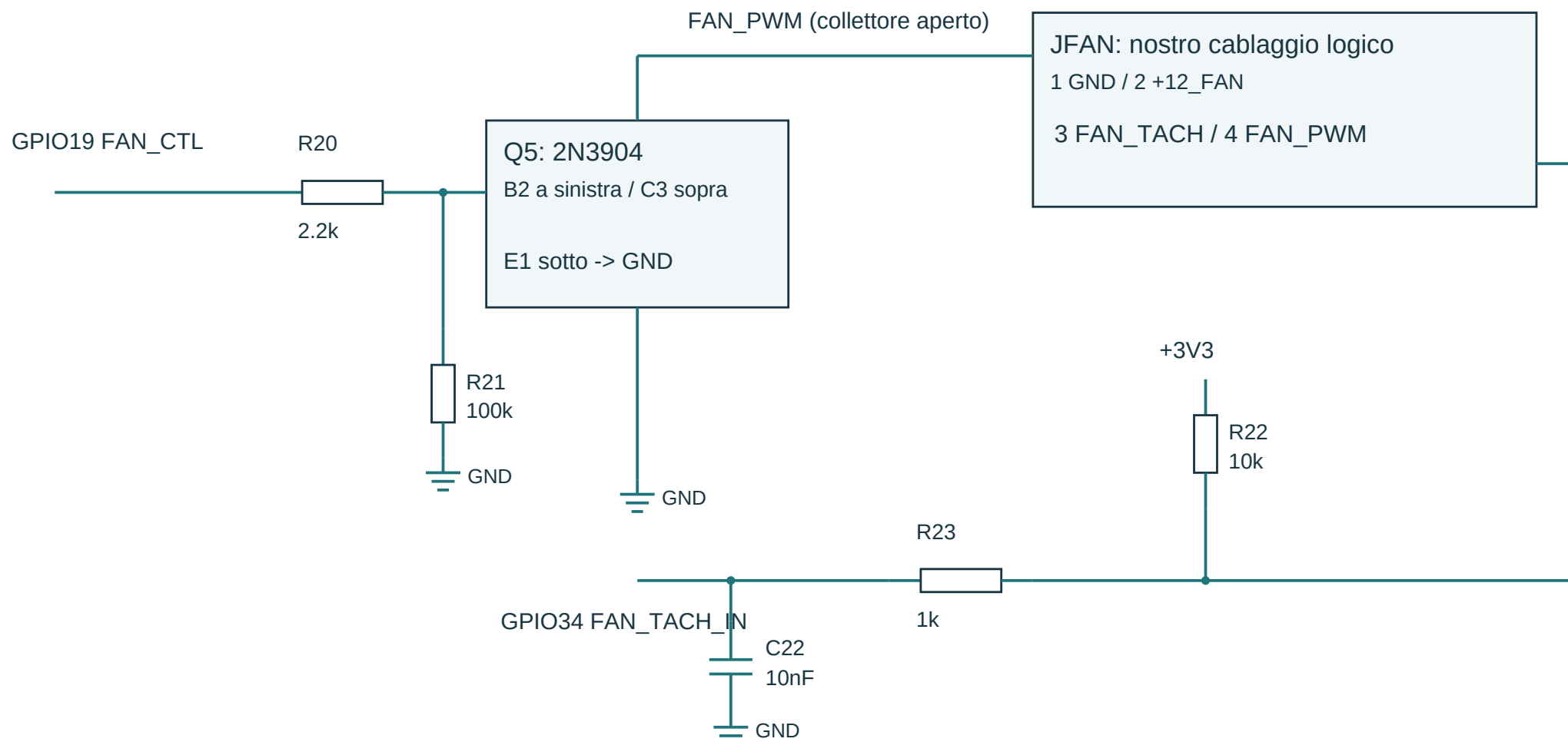
DS1 pin 3 e 8 -> COM0

DS2 pin 3 e 8 -> COM1

Pin 5 (DP) aperto su entrambe

ROW0..6 alimentano in parallelo gli anodi corrispondenti delle due cifre; COM0/1 le multiplexano.
ROW7..15 e COM2..7 aperti; indirizzo 0x70 con ponti aperti. Una sola rete pull-up per lato del bus.
I2C iniziale 100kHz; verificare fronti sul cavo reale. Rimuovere pull-up duplicati se troppo bassi.

7 / Interfaccia ventola: collegamento condizionato

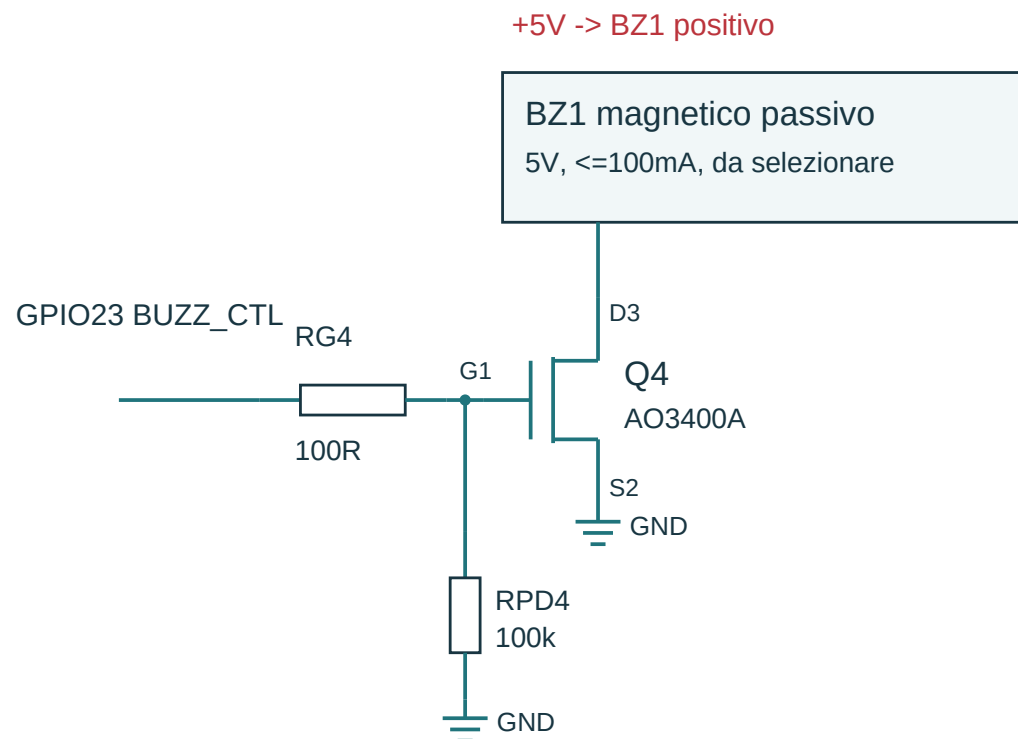


Solo per ventola con PWM dedicato compatibile con open collector e tach open collector a 3.3V.

GPIO19 alto -> PWM ventola basso: invertire duty nel firmware. Frequenza da datasheet, 25kHz se ammessi.

A reset Q5 è spento: possibile piena velocità. Non tagliare il +12V della SUNON A99 con PWM.

8 / Suoni, cablaggio di potenza e verifiche iniziali



D1 SS14 in parallelo a BZ1:

catodo K -> +5V / anodo A -> BUZZ_NEG

JBUZZ: 1 +5V / 2 BUZZ_NEG

C90 100nF fra +5V e GND vicino al driver.

Toni PWM nell'intervallo audio del trasduttore.

Nessun buzzer attivo o piezo sostituito alla cieca.

Riferimento iniziale cavi: ingresso e ritorno comune 0.75 mm² per tratte interne corte e scenario <=4.1A.

Rami fan/RGB 0.5 mm²; segnali 0.14-0.22 mm². Verificare portata, posa, caduta e morsetti reali.

Prima accensione: misurare 5V del buck a vuoto prima di collegare U1; confermare 3.3V sui GPIO.

Poi provare separatamente ingressi, display, un canale RGB e ventola. Alimentazione limitata in corrente.

Queste sono verifiche proposte: nessuna misura, prova termica o validazione del circuito è stata eseguita.

9 / Morsetti e connettori - parte 1

Connettore	Pin / contatto	Rete
JDC	CENTRO	+12_IN
JDC	ESTERNO	GND
JRGB1	1	+12_RGB
JRGB1	2	RGB_R
JRGB1	3	RGB_G
JRGB1	4	RGB_B
JRGB2	1	+12_RGB
JRGB2	2	RGB_R
JRGB2	3	RGB_G
JRGB2	4	RGB_B
JFAN	1	GND
JFAN	2	+12_FAN
JFAN	3	FAN_TACH
JFAN	4	FAN_PWM
JIRA_TX	1	+5V
JIRA_TX	2	GND
JIRA_RX	1	+5V
JIRA_RX	2	GND
JIRA_RX	3	IR_A_RAW
JIRB_TX	1	+5V
JIRB_TX	2	GND

Numeri riferiti al nostro cablaggio. Consultare le etichette del componente commerciale prima di cablarlo.

10 / Morsetti e connettori - parte 2

Connettore	Pin / contatto	Rete
JIRB_RX	1	+5V
JIRB_RX	2	GND
JIRB_RX	3	IR_B_RAW
JKEY	1	GND
JKEY	2	BTN_A_PLUS
JKEY	3	BTN_A_MINUS
JKEY	4	BTN_B_PLUS
JKEY	5	BTN_B_MINUS
JKEY	6	BTN_START
JKEY	7	BTN_MUTE
JPOT	1	+3V3
JPOT	2	AIR_WIPER
JPOT	3	GND
JDISP	1	+5V
JDISP	2	GND
JDISP	3	SDA_5V
JDISP	4	SCL_5V
JBUZZ	1	+5V
JBUZZ	2	BUZZ_NEG

Numeri riferiti al nostro cablaggio. Consultare le etichette del componente commerciale prima di cablarlo.

11 / Componenti elettrici - parte 1

Rif.	Componente	Valore
U1	ESP32-DevKitC V4 / WROOM-32	1 MCU
F1	fusibile	T5A*
F2	fusibile	T2.5A*
F3	fusibile	T2.5A*
F4	fusibile	T1A*
U2	modulo buck 12V -> 5V	5V >=2A nominali
C1	condensatore	470uF / 25V
C2	condensatore	100nF / 50V
C3	condensatore	470uF / 10V
C4	condensatore	100nF / 16V
Q1	AO3400A	N-MOS 30V
RG1	resistenza	100R
RPD1	resistenza	100k
Q2	AO3400A	N-MOS 30V
RG2	resistenza	100R
RPD2	resistenza	100k
Q3	AO3400A	N-MOS 30V
RG3	resistenza	100R
RPD3	resistenza	100k
Q5	2N3904 onsemi TO-92	NPN
R20	resistenza	2.2k

Resistenze 1/4W 5% salvo verifica diversa; condensatori ceramici X7R, elettrolitici con polarita corretta.

12 / Componenti elettrici - parte 2

Rif.	Componente	Valore
R21	resistenza	100k
R22	resistenza	10k
R23	resistenza	1k
C22	condensatore	10nF
R30	resistenza	10k
R32	resistenza	1k
C30	condensatore	10nF
C34	condensatore	100nF / 16V
C36	condensatore	100nF / 16V
R31	resistenza	10k
R33	resistenza	1k
C31	condensatore	10nF
C35	condensatore	100nF / 16V
C37	condensatore	100nF / 16V
R40	resistenza	10k
R46	resistenza	1k
C40	condensatore	100nF
SW1	pulsante NO	momentaneo
R41	resistenza	10k
R47	resistenza	1k
C41	condensatore	100nF

Resistenze 1/4W 5% salvo verifica diversa; condensatori ceramici X7R, elettrolitici con polarita corretta.

13 / Componenti elettrici - parte 3

Rif.	Componente	Valore
SW2	pulsante NO	momentaneo
R42	resistenza	10k
R48	resistenza	1k
C42	condensatore	100nF
SW3	pulsante NO	momentaneo
R43	resistenza	10k
R49	resistenza	1k
C43	condensatore	100nF
SW4	pulsante NO	momentaneo
R44	resistenza	10k
R50	resistenza	1k
C44	condensatore	100nF
SW5	pulsante NO	momentaneo
R45	resistenza	10k
R51	resistenza	1k
C45	condensatore	100nF
SW6	pulsante NO	momentaneo
RV1	potenziometro lineare	10k
R60	resistenza	1k
R61	resistenza	1M
C60	condensatore	100nF

Resistenze 1/4W 5% salvo verifica diversa; condensatori ceramici X7R, elettrolitici con polarita corretta.

14 / Componenti elettrici - parte 4

Rif.	Componente	Valore
Q6	BSS138	level shifter I2C
Q7	BSS138	level shifter I2C
R70	resistenza	4.7k
R71	resistenza	4.7k
R72	resistenza	4.7k
R73	resistenza	4.7k
U3	HT16K33 breakout Adafruit 1427 o equivalente documentato	I2C 0x70
R80	resistenza	220R
R81	resistenza	220R
R82	resistenza	220R
R83	resistenza	220R
R84	resistenza	220R
R85	resistenza	220R
R86	resistenza	220R
DS1	Kingbright SC56-11EWA	rosso, catodo comune
DS2	Kingbright SC56-11EWA	rosso, catodo comune
C70	condensatore	100nF / 16V
C71	condensatore	47uF / 10V
Q4	AO3400A	N-MOS 30V
RG4	resistenza	100R
RPD4	resistenza	100k

Resistenze 1/4W 5% salvo verifica diversa; condensatori ceramici X7R, elettrolitici con polarita corretta.

15 / Componenti elettrici - parte 5

Rif.	Componente	Valore
BZ1	trasduttore magnetico passivo 5V	<=100mA; da selezionare
D1	SS14	diodo ricircolo
C90	condensatore	100nF / 16V

Resistenze 1/4W 5% salvo verifica diversa; condensatori ceramici X7R, elettrolitici con polarita corretta.