



# Roobopoli

MANUALE di calibrazione dei sensori  
del ROOBOKART

## Sommario

Cronologia delle revisioni .....	2
Configurazione del firmware .....	3
Frenata .....	3
Soglia per i colori del semaforo .....	4
Costanti del controllo PID in nav_mode .....	4
Soglia dei sensori IR destro e sinistro .....	5
Soglia del sensore IR centrale .....	6

## Cronologia delle revisioni

Revisione	Data	Descrizione
RelA	18/05/2020	Primo rilascio

## Configurazione del firmware

Una volta assemblato il Roobokart, prima di compilare e programmare il microcontrollore con il file binario ottenuto, è necessario individuare i valori corretti di alcuni parametri dipendenti dall'hardware e che possono differire da veicolo a veicolo.

Di seguito vengono descritti tali parametri e suggerito per ciascuno di essi, un metodo di valutazione del valore corretto.

## Frenata

**Questa procedura di regolazione va effettuata qualora al semaforo, il Roobokart non si arresta in tempo o indietreggia.**

A causa dell'inerzia, quando il veicolo è in movimento, non è sufficiente porre a zero la velocità dei motori per arrestarlo velocemente quando è richiesto, come accade ad esempio in prossimità del semaforo, ma è necessario imporre una velocità opposta a quella che si stava tenendo, quel tanto che basta per fare sì che la forza motrice riesca velocemente ad annullare l'inerzia ma senza poi indurre un cambio del verso di marcia.

Questa forza frenante si ottiene, imponendo una velocità opposta a quella di crociera. Tale valore di velocità è dipendente dai motori e può differire da veicolo a veicolo, pertanto va determinato.

Un valore tipico varia tra -10 e -5. Per trovare il valore corretto, si procede in questo modo. Caricare sul Roobokart un codice che gli faccia percorrere un percorso rettilineo per qualche secondo per poi applicare una velocità opposta a quella precedente.

Se il veicolo dopo l'arresto comincia ad indietreggiare diminuire l'intensità della velocità di frenata.

Ripetere questa operazione fino a quando il robot non si arresta.

Impostare il nuovo valore sostituendolo a quello di default nel file `roobopoli/roobokart/roobokart_def.h`

```
#define BRAKING_FORCE_DEFAULT -12
```

## Soglia per i colori del semaforo

**Questa procedura di regolazione va effettuata qualora i valori di default preimpostati non rilevino correttamente i colori del semaforo.**

Per far sì che attraverso il sensore di colore si riesca a rilevare il corretto colore del semaforo orizzontale ed in tempo utile per poter frenare il veicolo, è necessario impostare un valore di soglia tale che si possa rilevare il colore qualche istante prima che il Roobokart si trovi con il sensore di colore che guarda la striscia led RGB.

Per misurare la soglia da impostare, posizionare il veicolo fermo con il sensore a circa 1cm dal semaforo. Caricare il codice che legge i colori rosso e verde e stampa i valori letti su PC via USB.

Impostare i valori letti sostituendoli ai valori di default nel file roobopoli/roobokart/roobokart\_def.h

```
#define RED_THRESHOLD_DEFAULT 160
```

```
#define GREEN_THRESHOLD_DEFAULT 310
```

È possibile che il valore letto debba essere incrementato di almeno un 30% per garantire il corretto funzionamento in tutte le situazioni di luce e con tutte le diverse marche di led e di intensità di luce emessa.

Si consiglia di alimentare le strisce led con un alimentatore stabilizzato per evitare oscillazioni anomale di luminosità.

## Costanti del controllo PID in nav\_mode

**Questa procedura va eseguita qualora il Roobokart non segua correttamente la linea bianca di destra della corsia o all'avvio ruoti su stesso.**

Il Roobokart all'avvio potrebbe iniziare a ruotare su sé stesso. Con molta probabilità questo è dovuto ad un errato collegamento dei motori. In particolare potrebbero essere invertiti i collegamenti dei motori destro e sinistro e/o invertite le polarità.

In assenza di un modello matematico, procediamo in maniera empirica a determinare i valori delle tre costanti.

Impostare  $K_p$  al suo valore di default, quello rilasciato e  $K_i = 0$   $K_d = 0$ .

Se con queste impostazioni, il robot oscilla molto per poi perdere la linea diminuire  $K_p$  di 1.

Se invece il robot si allontana dalla linea verso destra o sinistra senza oscillare aumentare di 1

Ripetere questa operazione, fino a quando, se pur oscillando, il robot riesce a seguire la linea per un tratto rettilineo e in una curva morbida.

Fissato quindi il valore  $K_p$ , impostare  $K_i$  a 1 ed incrementare di 1 fino a quando il robot non riesce a eseguire curve più strette. Si consiglia di tenersi su valori bassi, possibilmente minori di 10 e se necessario provare ad incrementare di 0.1. Diminuire di 1 se l'oscillazione aumenta fino a far perdere la linea.

Fissato anche il valore di  $K_i$ , impostare  $k_d$  a 1, incrementare di 0.5 fino a quando l'oscillazione non si attenui. Tenersi su valori bassi, possibilmente minori di 10, e se necessario incrementare di 0.1. Diminuire di 0.1 se il robot non riesce ad eseguire le curve più strette.

Questa procedura scaturisce dall'esperienza e dalla osservazione del comportamento del Roobokart. Altre procedure potrebbero essere più efficaci.

## Soglia dei sensori IR destro e sinistro

Il parametro da modificare opportunamente è

```
#define IR_THRESHOLD 0.8
```

Che si trova nel file roobopoli/roobokart/roobokart\_def.h

Per individuare il corretto valore va caricato il file "Roobokart\_Test.bin"

Eeguire un client putty.exe e selezionare la COM assegnata dal sistema operativo (è visibile nella Gestione Dispositivi di Windows) lasciando la velocità di default di 9600.

Portarsi al test 1; Verranno stampati a video i valori letti dai tre sensori IR, quello destro, il sinistro ed il centrale.

Posizionando i sensori laterali su una superficie bianca ed una nera si può individuare il valore da inserire come soglia.

## Soglia del sensore IR centrale

Ricordiamo che il sensore centrale, nella missione base serve esclusivamente al riconoscimento della presenza del cartello stradale, mediante la fascia blue.

È quindi necessario impostare la soglia anche per questo parametro

```
#define ROADSIGN_DETECTION_THRESHOLD_DEFAULT 0.8
```

Che si trova nel file roobopoli/roobokart/roobokart\_def.h

Per individuare il corretto valore va caricato il file "Roobokart\_Test.bin"

Eeguire un client putty.exe e selezionare la COM assegnata dal sistema operativo (è visibile nella Gestione Dispositivi di Windows) lasciando la velocità di default di 9600.

Portarsi al test 1; verranno stampati a video i valori letti dai tre sensori IR, quello destro, il sinistro ed il centrale.

Posizionando il sensore centrale sul fondo stradale e sul blue del cartello, si può individuare il valore da inserire come soglia.