


Piattaforma aerea: esacottero coassiale

- Frame progettato e costruito dal team PRISMALAB
 - Dimensionamento adatto payload/autonomia operativa
 - Ottimizzazione posizionamento sensori sul frame
 - Struttura compatta per navigazione in ambienti angusti e denso di ostacoli
- Struttura
 - Peso piattaforma circa 4kg
 - (620x580x315) mm
 - Pacco batterie: 2x16000mAh, 11.1v, 3v
 - Autonomia stimata: 20 minuti
- HW
 - Autopilota: PixHawk, stack di controllo px4
 - Companion computer: Intel Up squared
 - Camera depth: Intel Realsense 435D
 - Tracking camera: Intel Realsense t265



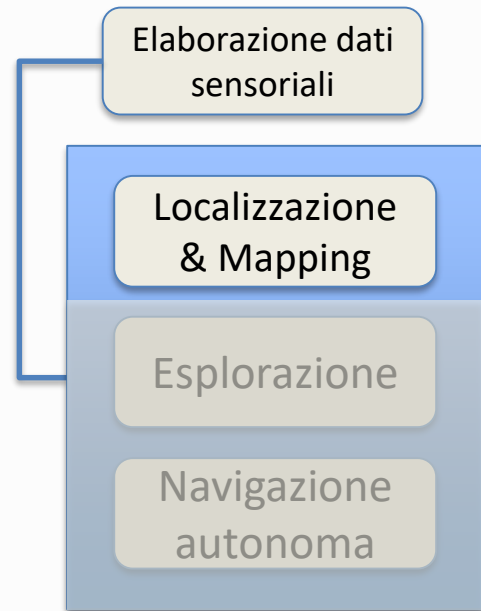
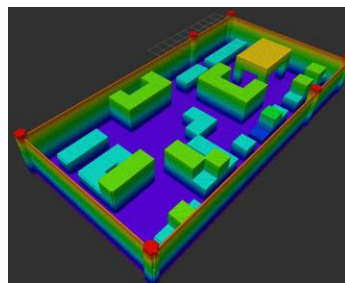
Architettura di controllo

- Elaborazione dati sensoriali:
 - Riconoscimento QRcode 
 - Riconoscimento landmark dell'arena di volo: pali, linea di demarcazione, etc...
- Localizzazione & Mapping
 - Generazione mappa dell'ambiente basata sui point-cloud in formato OctoMap
 - Piazzamento dei QRcode identificati all'interno della scena
 - Localizzazione all'interno dell'arena considerando i landmark noti
- Esplorazione:
 - Selezione waypoint in base all'ambiente operativo
- Navigazione autonoma:
 - Generazione traiettorie per navigare i Qrcode riconosciuti nella fase di esplorazione
 - Atterraggio preciso sul QRcode



Architettura di controllo

- Elaborazione dati sensoriali:
 - Riconoscimento QRcode con camera frontale D435 e fisheye orientata verso il basso
 - Riconoscimento basato su OpenCv + Zbar
 - Riconoscimento banda laterale di delimitazione dell'arena, basata su colore e forma
- Localizzazione & Mapping:
 - Approccio RGB-D SLAM per la generazione di un mappa 3d dell'ambiente e localizzazione all'interno di esso
 - La tracking camera intel realsense t265 fornisce la posa 6d del sensore
 - RGBd Slam con odometria



Esplorazione

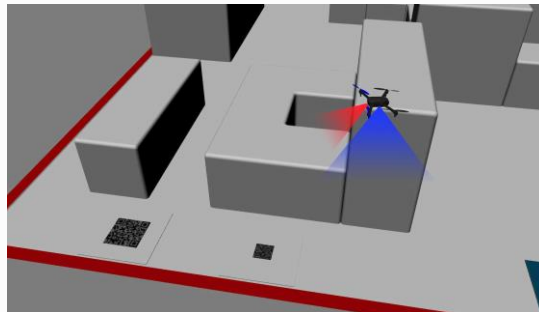
- Elaborazione dati sensoriali:
 - Riconoscimento QRcode con camera frontale D435 e fisheye orientata verso il basso
 - Riconoscimento basato su OpenCv + Zbar
 - Riconoscimento banda laterale di delimitazione dell'arena, basata su colore e forma
- Esplorazione:
 - Organizzazione dei landmark tramite agenda

	Tipo	Attributo/Numero	Trovato	Posizione oggetto	Direzione di arrivo del drone
1	QR-code	14	true	x: 2, y: 3, z: 0	ψ : 2.10
2	Palo	?	false	?	?
3	QR-code	10	true	x: 5, y: 10, z: 0	ψ : 3.14
4	QR-code	?	false	?	?
5	Palo	verde	true	x: 10, y: 0, z: 0	ψ : 0.0



Esplorazione

- Elaborazione dati sensoriali:
 - Riconoscimento QRcode con camera frontale D435 e fisheye orientata verso il basso
 - Riconoscimento basato su OpenCv + Zbar
 - Riconoscimento banda laterale di delimitazione dell'arena, basata su colore e forma
- Esplorazione:
 - Ricerca dei landmark ed esplorazione ambiente con priorità
Landmark → frontiera sx → frontiera avanti → frontiera dx → frontiera dietro
- Check dell'agenda e del volume della mappa visitata



Elaborazione dati sensoriali

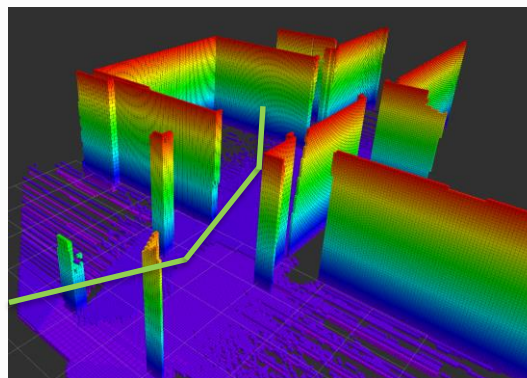
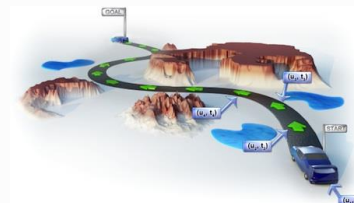
Localizzazione & Mapping

Esplorazione

Navigazione autonoma

Navigazione autonoma

- Generazione offline di traiettorie di moto per la navigazione in ambienti noti
 - Utilizzo di algoritmi probabilistici basati su sample
 - RRT – Rapidly Exploring Random Tree
 - Implementata con le OMPL (Open motion planning library)
 - Policy che minimizza la distanza percorsa
- Atterraggio su QRcode
 - Visual servoing per precise landing
 - Il Qrcode viene inquadrato dalla telecamera sottostante il drone
 - Le velocità della base aerea vengono generate in modo da tenere sempre il Qrcode al centro dell'immagine



Elaborazione dati sensoriali

Localizzazione & Mapping

Esplorazione

Navigazione autonoma