

SCHEMA PER LA RELAZIONE ANNUALE DEL DOTTORANDO CICLO XXXIV Anno 2

- Nome e Cognome **Andrea Botta**
- Dottorato in **INGEGNERIA MECCANICA**
- Dipartimento di appartenenza **DIMEAS**
- Coordinatore **Prof. Luca GOGLIO**
- Tutore **Prof. Giuseppe Quaglia**
- Area Culturale di Interesse
IT - Robotica mobile di servizio
- Breve descrizione dell'argomento della tesi o dell'Area Culturale di Interesse (massimo 20 righe)

L'area culturale d'interesse di robotica mobile si focalizza sullo sviluppo di piattaforme robotiche innovative partendo dal progetto funzionale fino allo sviluppo di un prototipo. Le attività si focalizzano in particolare su due UGV articolati: Agri.Q ed Epi.Q.

Agri.Q è un rover a guida autonoma capace di essere simultaneamente una stazione mobile per droni e una risposta forte alle esigenze dell'agricoltura di precisione nei vigneti. L'obiettivo è sviluppare un robot in grado di navigare autonomamente tra i filari e su terreni sconnessi, di monitorare lo stato delle colture attraverso un sistema di visione e di eseguire prelievi di campioni o operazioni sulla vigna utilizzando un braccio robotico dall'elevata destrezza. Il suo pannello fotovoltaico, oltre a rendere il robot energeticamente indipendente, può essere utilizzato come piattaforma di atterraggio per droni. È quindi possibile far collaborare uno o più droni con il rover in modo da monitorare il vigneto in maniera ancora più efficace combinando rilevamenti puntuali e diffusi. Attualmente si sta finalizzando la prototipazione di una robusta architettura elettronica per permettere un'estesa campagna sperimentale e lo sviluppo di logiche di alto livello come la navigazione autonoma.

Epi.Q è invece un piccolo UGV di sorveglianza ed esplorazione con un particolare sistema di locomozione che permette al robot di superare piccoli ostacoli. Le piccole dimensioni del robot e la sua relativa semplicità permettono lo sviluppo in sicurezza di differenti architetture e strategie di controllo che possono poi essere implementate per analogia sul rover Agri.Q.

In parallelo sono state trattate anche tematiche relative a tecnologie per la disabilità e per gli anziani. È in fase di sviluppo l'automazione di alcune funzioni di superamento gradino di Wheelchair.Q, una carrozzina elettrica montascale, basate sul riconoscimento dell'ostacolo utilizzando dei LIDAR. Si è terminata anche una prima ipotesi di progetto di una sedia per incentivare l'attività fisica per individui bariatrici. Come sintesi di entrambi i temi, è in corso lo sviluppo di Paquitop, una piattaforma robotica omnidirezionale con funzioni di assistenza domestica e monitoraggio di anziani e disabili.

- Attività di formazione svolta nell'anno (corsi, seminari, etc.); per ogni attività specificare natura, durata e sede
 1. Project management, soft skill, 5 ore, corso 3° livello, Politecnico di Torino;
 2. Research integrity, soft skill, 5 ore, corso 3° livello, Politecnico di Torino;
 3. Responsible research and innovation, the impact on social challenges, soft skill, 5 ore, corso 3° livello, Politecnico di Torino;
 4. Servosystems: characteristics, analytical tools and application to a use case: aircraft flight controls, soft skill, 24 ore, corso di 3° livello, Politecnico di Torino;
 5. Structural mechatronics: systems and technologies, 20 ore, corso di 3° livello, Politecnico di Torino;
 6. Writing Scientific Papers in English, 15 ore, corso 3° livello, Politecnico di Torino;
 7. Robozen: International Winter School on Mechanism Design and Motion Planning for Robotics, 25 ore, attività formativa esterna, Libera Università di Bolzano.
 8. SIRI – associazione italiana di robotica e automazione corso nazionale, 24 ore, attività formativa esterna, COMAU e KUKA
- Eventuale partecipazione del Dottorando ad ulteriori attività di ricerca nell'anno (progetti e convenzioni di ricerca)

-
- Eventuale partecipazione del Dottorando ad Attività interne di supporto alla didattica nell'anno (specificare su quali corsi, e se eventualmente il Dottorando sia stato nominato Cultore della Materia)

Cultore della materia di meccanica applicata
Coordinatore team studentesco: Team Isaac

- Eventuali soggiorni presso altri Centri di Ricerca nell'anno
-

- Eventuali collaborazioni con imprese nell'anno
-

- Elenco delle Pubblicazioni del Dottorando

1. Botta A., Quaglia G.: Performance Analysis of Low-Cost Tracking System for Mobile Robots, Machines, 2020, 8, 29. **Finalist of the Young Investigator Fund Best Paper Award of the 2nd Jc-IFTToMM international Symposium.**
2. Carbonari L., Botta A., Cavallone P., Quaglia G.: Functional design of a novel over-actuated mobile robotic platform for assistive tasks. RAAD 2020. Mechanism and machine science, vol 84.
3. Visconte C., Cavallone P., Botta A., Quaglia G.: Mechanism for the locomotion layout reconfiguration of the agri_q mobile robot. RAAD 2020. Mechanism and machine science, vol 84.
4. Cavallone P., Visconte C., Carbonari L., Botta A., Quaglia G.: Design of the mobile robot Agri.q. ROMANSY 2020. 23rd CISM IFTToMM Symposium on robot design, dynamics and control.
5. Botta A., Cavallone P., Carbonari L., Tagliavini L., Quaglia G.: Modelling and experimental validation of articulated mobile robots with hybrid locomotion system. IFTToMM ITALY 2020. Mechanism and machine science, vol 91. **Bronze Best Student Paper Award of the 3rd International Conference of IFTToMM ITALY**
6. Cavallone P., Botta A., Visconte C., Quaglia G.: The agri.q mobile robot: preliminary experimental tests. IFTToMM ITALY 2020. Mechanism and machine science.
7. Botta A., Cavallone P., Carbonari L., Visconte C., Quaglia G.: Rehabilitation machine for bariatric individuals. Machines 2020, 8, 45.
8. Quaglia G., Visconte C., Carbonari L., Botta A., Cavallone P.: Agri.q: A sustainable rover for precision agriculture. CSE 2020. The 6th conference for sustainable energy.
9. Carbonari L., Botta A., Cavallone P., Tagliavini L., Quaglia G.: Dynamics characterization of Paquitop, a novel platform for robotized domestic applications. IMECE 2020. International mechanical engineering congress and exposition.

Torino, 18/9/2020

Firma del Tutore

Firma del Dottorando

Il Coordinatore
