

SCHEDA PER LA RELAZIONE ANNUALE DEL DOTTORANDO

CICLO XXXIV Anno 1

- Nome e Cognome **Paride Cavallone**
- Dottorato in **INGEGNERIA MECCANICA**
- Dipartimento di appartenenza **DIMEAS**
- Coordinatore **Prof. Luca GOGLIO**
- Tutore **Prof. Giuseppe Quaglia**
- Area Culturale di Interesse (in Italiano e Inglese)
 IT - Robotica di servizio e tecnologie per la disabilità
 EN - Service robotics and assistive technologies.
- Breve descrizione dell'argomento della tesi o dell'Area Culturale di Interesse (massimo 20 righe, in italiano e Inglese)
 IT – Nel primo anno di dottorato sono stati trattati differenti argomenti, riguardanti, in particolare, la robotica di servizio e le tecnologie per la disabilità.
 Nell'ambito della robotica di servizio è stato effettuato un attento progetto funzionale riguardante un rover per l'agricoltura di precisione evoluto in seguito in progetto esecutivo. Il rover è dotato di 8 ruote per evitare problemi di compattazione del suolo, sulla parte superiore presenta una piattaforma per l'atterraggio di droni coperta da pannelli fotovoltaici (circa 2 m²). Complessivamente il rover è dotato di 8 gradi di libertà, 6 passivi e 2 attivi per regolare l'inclinazione della piattaforma sia per agevolare l'atterraggio dei droni sia per ottimizzare la captazione solare. In aggiunta, il rover è equipaggiato con un braccio robotico a 7 gradi di libertà per effettuare campionamenti di colture, terreno e altro materiale organico. Attualmente sono stati eseguiti i primi test sul prototipo e successivamente, le strategie di controllo per la guida autonoma saranno studiate ed implementate sul rover.
 Nell'ambito della tecnologia per la disabilità è stata terminata la progettazione esecutiva ed è attualmente in fase di prototipazione un secondo prototipo di carrozzina manuale per disabili con un sistema di spinta innovativo che permette di scaricare le spalle dalle dannose forze a cui solitamente è sottoposta con il classico sistema ad anello. Tale ausilio permetterà di ampliare e velocizzare gli spostamenti delle persone costrette in carrozzina aumentandone così l'autonomia. Al termine della fase prototipale verranno eseguiti test per l'analisi cinematica, dinamica del prototipo e biomeccanica del gesto di spinta.

 EN – During the first year of the doctorate, different topics have been studied, in particular, the service robotics and assistive technologies.
 About the service robotics, a specific functional design and a subsequent executive project of a rover for precision agriculture has been realised. The rover has 8 wheels to avoid the soil compaction, on the top it has a landing platform covered by solar panels (about 2 m²). The rover has 8 degrees of freedom, 6 passive and 2 active to control the landing platform in order to facilitate the landing of the drone and to optimise the sun capture. In addition, the rover is equipped with a robotic arm with 7 degrees of freedom to collect samples of crops, soil and other organic material. Currently the first tests on the prototype have been carried out, subsequently the control for the autonomous driving will be studied.
 About the assistive technologies the executive project of manual wheelchair with an innovative system of propulsion has been terminated. The prototype realisation is ongoing. The innovative system of propulsion enables to avoid the dangerous compressive force on the shoulder. This system will enable to increase the autonomy and the travel of the user's wheelchair. Subsequently, kinematics, dynamics and biomechanics tests will be held.
- Attività di formazione svolta nell'anno (corsi, seminari, etc.); per ogni attività specificare natura, durata e sede
 - Communication, soft skill, 5 ore, corso di terzo livello, Politecnico di Torino;
 - Public speaking, soft skill, 5 ore, corso di terzo livello, Politecnico di Torino;
 - Research integrity, soft skill, 5 ore, corso di terzo livello, Politecnico di Torino;
 - Responsible research and innovation the impact on social challenges, soft skill, 5 ore, corso di terzo livello, Politecnico di Torino;
 - Time management, soft skill, 2 ore, corso di terzo livello, Politecnico di Torino;

- Bioingegneria dell'esercizio fisico e dello sport, hard skill, 60 ore, corso di secondo livello, Politecnico di Torino;
- Trasferimento tecnologico e valorizzazione dei risultati della ricerca, soft skill, 6 ore, corso di terzo livello, Politecnico di Torino;
- Actuator, Mechanism and Control for Robotics, 23-27 Luglio 2018, Summer school, Tokyo.
- Eventuale partecipazione del Dottorando ad ulteriori attività di ricerca nell'anno (progetti e convenzioni di ricerca)
Gruppo di ricerca del PIC4SeR – Politecnico Interdepartmental Centre for Service Robotics
- 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)

Esercitazioni di laboratorio sul corso di Meccanica Applicata alle Macchine, referente Prof. Giuseppe Quaglia – 18 ore.

Co Team leader presso il Team Isaac, referente Prof. Giuseppe Quaglia.

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

- Eventuali collaborazioni con imprese nell'anno
-

- Elenco delle Pubblicazioni del Dottorando

1. Quaglia G., Bonisoli E., Cavallone P.: A proposal of alternative system of propulsion for manual wheelchair, *International Journal of Mechanics and Control*, Vol. 19, No. 01, 2018.
2. Quaglia G., Visconte C., Cavallone P.: Agri_q: Agriculture UGV for Monitoring and Drone Landing, *Mechanism Design for Robotics*, Vol. 66, pp. 413-423, MEDER 2018.
3. Quaglia G., Bonisoli E., Cavallone P.: Handwheelchair.q: Innovative Manual Wheelchair for Sport, *The International Conference of IFToMM ITALY*, pp. 370-378, 2018.
4. Quaglia G., Cavallone P., Lenzo B.: On the dynamic analysis of a novel snake robot: preliminary results, *The International Conference of IFToMM ITALY*, pp. 275-285, 2018.
5. Quaglia G., Cavallone P.: Rese_Q: UGV for Rescue Tasks Functional Design, *ASME IMECE2018 International Mechanical Engineering Congress and Exposition*, 2018, Volume 4°, pp. V04AT06A057.
6. Quaglia G., Bonisoli E., Cavallone P.: The design of a new manual wheelchair for sport, *Machines*, 7(2), 31, 2019.
7. Quaglia G., Visconte C., Scimmi L. S., Melchiorre M., Cavallone P., Pastorelli S.: Design of the positioning mechanism of an unmanned ground vehicle for precision agriculture, *IFTToMM World Congress on Mechanism and Machine Science*, pp. 3531-3540, 2019.
8. Quaglia G., Visconte C., Scimmi L. S., Melchiorre M., Cavallone P., Pastorelli S.: Robot arm and control architecture integration on a UGV for precision agriculture, *IFTToMM World Congress on Mechanism and Machine Science*, pp. 2339-2348, 2019.
9. Cavallone P., Bonisoli E., Quaglia G.: Prototyping of manual wheelchair with alternative propulsion system, *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, pp.1-7, 2019.

Torino,

Firma del Tutore

Firma del Dottorando

Il Coordinatore
