

via Gradenigo, 6/B  
35131 Padova, Italy  
tel +39 049 8277600  
fax +39 049 8277699  
info@dei.unipd.it  
www.dei.unipd.it

CF 80006480281  
P.IVA 00742430283

Al Direttore della Scuola di  
Dottorato in Ingegneria  
dell'Informazione  
Prof. Andrea Neviani

**OGGETTO:** Parere sull'ammissibilità dello studente di dottorato Morris Antonello all'esame finale.

La Commissione si è riunita in data odierna alle ore 15.00 in Sala Riunioni Gialla del Dipartimento DII e DEI (DEI/G), per assistere ad una presentazione tenuta dal dottorando Morris Antonello relativa all'attività di ricerca da lui svolta nel triennio di studi in via di conclusione.

Durante il triennio, il dottorando ha portato avanti una ricerca innovativa volta allo sviluppo di modelli semantici generalizzati, capaci di descrivere oggetti e scene sia in ambito industriale che di robotica di servizio. I modelli semantici permettono il riconoscimento di oggetti e scene di cui non è possibile individuare una forma precisa, e rappresentano un approccio efficace per descrivere scenari complessi come un ambiente domestico.

La ricerca portata avanti dal dottorando nell'ambito della robotica di servizio mira a creare mappe semantiche tridimensionali ed estese di ambienti interni, come quelli domestici, in maniera totalmente autonoma. Le tecniche sviluppate mirano a sfruttare al meglio i dati acquisiti da un robot mobile, che offrono la caratteristica peculiare di essere acquisiti da punti di vista diversi. La fusione avviene quindi tenendo conto della diversa precisione del sensore, che varia in funzione della distanza dagli oggetti percepiti. La mappa complessiva è perciò costruita tenendo in maggior conto i dati acquisiti dai punti di vista più vicini ai vari elementi della scena inquadrati. Un notevole lavoro di ricerca ha inoltre riguardato l'elaborazione delle mappe tridimensionali così ottenute: il dottorando ha creato un'innovativa tecnica che combina un insieme di feature geometriche, morfologiche e di appearance per ottenere una classificazione robusta delle scene analizzate. Il sistema così ottenuto è in grado di gestire sia oggetti specifici che regioni di mappa più generiche (ad esempio, le pareti e i pavimenti), il che rende questo sistema molto flessibile, adatto ad applicazioni anche molto diverse tra loro. I test effettuati riguardano scenari come il laboratorio, gli appartamenti privati e anche alcune applicazioni più specifiche, come la ricerca di persone a terra, un task molto importante per i sistemi di assisted living.

È importante notare che tutte le tecniche sviluppate sono compatibili con le esigenze di velocità di elaborazione tipiche di un robot mobile, e che sono state estensivamente testate sia in esperimenti di laboratorio pianificati e portati avanti dal dottorando, sia su dataset pubblici che costituiscono benchmark di riferimento per questo tipo di sistemi.

Una variante della ricerca svolta dal dottorando ha riguardato le applicazioni industriali di visul inspection a partire da dati bidimensionali. In tale contesto è stato usato come test case del materiale in fibra di carbonio, di cui era necessario effettuare una scansione e misurare l'orientazione delle fibre. La scansione era effettuata da un robot che muoveva il sensore in modo da coprire l'intera superficie del pezzo in esame. Anche in questo caso è stata sviluppata una tecnica per unire tutte le osservazioni effettuate in un'unica mappa, che è successivamente stata analizzata semanticamente in modo da suddividerla in funzione dell'orientazione delle fibre di carbonio.

Le tecniche di semantic segmentation sviluppate nel corso del dottorato sono inoltre state impiegate per affrontare la Mohamed Bin Zayed International Robotic Challenge (MBZIRC): il dottorando ha portato la sua esperienza e le tecniche di segmentazione semantica nel team Desert Lion, composto da alcuni membri del laboratorio di Sistemi Autonomi Intelligenti del DEI e da alcuni studenti e tesisti. Oltre che essere un'importante esperienza formativa, la partecipazione a questo evento, di livello internazionale, ha rappresentato un momento di verifica per gli innovativi sistemi sviluppati dal dottorando.

Il lavoro di ricerca sviluppato da Morris Antonello ha portato alla pubblicazione di due articoli su rivista più un terzo in fase di submission, e di sette articoli su atti di conferenza, più due in fase di revisione. Il dottorando ha anche svolto attività didattica come tutor junior per i corsi di Fondamenti di Informatica (a.a. 2015/16) e Architettura degli Elaboratori (a.a. 2015/16 e 2016/17). Parte del lavoro di ricerca è stato svolto all'estero,

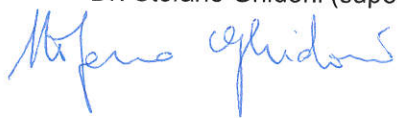
presso il Vision4Robotics Group del TU Wien coordinato dal Prof. M. Vincze, nel periodo settembre-dicembre 2016.

Sulla base della relazione di fine anno, della bozza di tesi di dottorato, della presentazione orale, e della successiva discussione, è opinione della Commissione che Morris Antonello abbia ottenuto ottimi risultati, e si raccomanda quindi con convinzione l'ammissione del dottorando all'esame finale.

Padova, 14 settembre 2017

La Commissione

Dr. Stefano Ghidoni (supervisore)



Prof. Emanuele Menegatti



Prof. Ruggero Carli

