

ALLEGATO B

Procedura valutativa di chiamata per 1 posto di Professore di ruolo di prima fascia per il GSD 09/IINF-04 (EX SC 09/G1), Settore scientifico-disciplinare IINF-04/A (EX SSD ING-INF/04), presso il Dipartimento di Ingegneria Informatica, Automatica e Gestionale “Antonio Ruberti” – Facoltà di Ingegneria dell’Informazione, Informatica e Statistica.

Decreto Rettorale Università di Roma “La Sapienza” n. 1346/2024 del 13.06.2024  
codice concorso 2024POR004

## Curriculum Vitae di

Marilena VENDITTELLI

ai fini della pubblicazione

Roma, 2 luglio 2024

## Profilo sintetico

Marilena Vendittelli è Professoressa Associata (PA) di Automatica presso il *Dipartimento di Ingegneria Informatica, Automatica e Gestionale (DIAG)* di Sapienza Università di Roma. Presso la stessa università ha conseguito il dottorato di ricerca in Ingegneria dei Sistemi nel 1997. Nel periodo 1997–1998 ha svolto un post-dottorato presso il *LAAS-CNRS* di Tolosa (Francia). Dal 1998 al 2001 è stata collaboratrice scientifica del DIAG dove ha poi ricoperto il ruolo di ricercatrice universitaria (2001–2016). Dal 2017 al 2019 è stata PA presso il *Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Elettronica e Telecomunicazioni* e nel 2020 ha raggiunto di nuovo il DIAG. Ha ottenuto l'Abilitazione Scientifica Nazionale a docente di prima fascia nella tornata 2018-2020.

Nel corso degli anni è stata *Visiting Scholar* presso la *Carnegie Mellon University* (2005), il *Courant Institute* della New York University (2012), il *Simons Institute* della UC Berkeley (2016). Dettagli su formazione, abilitazione e posizioni ricoperte sono fornite ai paragrafi 2 e 3

Attualmente insegna: *Medical Robotics, Fondamenti di Automatica, Modeling and Control of Multi-Rotor UAVs*. Dal 2024 coordina il Corso di Alta Formazione *Tecnologie robotiche e digitali in ambito medico: sicurezza e aspetti regolatori*. Dal 2021 è Responsabile Accademico Mobilità internazionale e dei tirocini per la Laurea Magistrale in Control Engineering. I paragrafi 4 e 5 descrivono in modo esteso l'attività didattica e di supervisione degli studenti.

Nel biennio 2022–2023 è stata membro del *Consiglio Scientifico* dell'*Institut des Sciences de l'Information et de leurs Interactions* del *CNRS*. Ha fatto parte di diverse commissioni di selezione e valutazione dei ricercatori, in Italia e all'estero, e della *Commissione Ricerca scientifica di Sapienza* (2011–2012), come dettagliato nel § 6.

Da gennaio 2010 a dicembre 2013 ha ricoperto il ruolo di *Associate Editor* per *IEEE Transactions on Robotics*. È stata *Registration Chair* di *ICRA 2007*, ha fatto parte del *Comitato Organizzatore Nazionale* del *18° Congresso Mondiale IFAC* e continua a servire nel comitato editoriale di numerose conferenze internazionali, tra cui la *IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA)* e la *IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS)*. È stata *General Chair* di *I-RIM 3D 2023* (dettagli al § 7).

Partecipa al Collegio dei Docenti di due dottorati, è risultata vincitrice di due borse di post-dottorato *Marie Curie Research Training Grants* della Commissione Europea, ha tenuto numerosi seminari e presentazioni su invito, come dettagliato nei paragrafi 8, 9, 10 secondo lo stesso ordine.

Le attività professionali includono la valutazione e revisione di progetti europei *Horizon 2020* e *FP7*. Ulteriori attività e dettagli sono descritti al § 11.

I suoi interessi di ricerca coinvolgono modellistica, simulazione, pianificazione e controllo di sistemi robotici con applicazioni alla robotica medica e mobile, come descritto al § 12. Su questi temi ha partecipato, con ruoli diversi, ai progetti di ricerca nazionali ed europei elencati al § 12.3. In basso gli indicatori di impatto complessivi al 28/06/2024. Ulteriori analisi sono fornite al § 12.2.

banca dati	H-index	totale citazioni	media citazioni	totale citazioni riviste	media citazioni riviste	totale lavori (25 su rivista)
Scopus	22	2264	35,37	1532	61,28	64
Google Scholar	28	4111	52	2454	98,16	79

# 1 Informazioni generali

Nome e cognome	Marilena Vendittelli
Pagina Web	<a href="http://www.diag.uniroma1.it/vendittelli">http://www.diag.uniroma1.it/vendittelli</a>
Scopus Author ID	6603635606
Google Scholar	Profilo
ORCID	0000-0002-5348-0525
Catalogo Sapienza	IRIS Sapienza

# 2 Formazione e abilitazioni

- 2021: Abilitazione Scientifica Nazionale (ASN) a docente universitaria di prima fascia per il Settore Concorsuale 09/G1 - Automatica (tornata 2018–2020, sesto quadrimestre)
- 2012: ASN a docente universitaria di seconda fascia per il Settore Concorsuale 09/G1 - Automatica (tornata unica)
- 1997–98: *Post-dottorato (Marie Curie Fellowship)* presso il LAAS-CNRS di Tolosa, Francia;
- 1997: *Dottorato di ricerca in Ingegneria dei Sistemi* presso il Dipartimento di Informatica e Sistemistica dell'Università di Roma “La Sapienza”;
- 1992: *Abilitazione all'esercizio della professione di ingegnere*;
- 1992: *Laurea in Ingegneria Elettronica* presso l'Università di Roma “La Sapienza”.

# 3 Posizioni ricoperte

## 3.1 Posizioni accademiche

- 2020–pres.: *Professore Associato* di Automatica presso il Dipartimento di Ingegneria Informatica, Automatica e Gestionale “A. Ruberti”, dell'Università di Roma “La Sapienza”;
- 2017–2020.: *Professore Associato* di Automatica presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Elettronica e Telecomunicazioni, dell'Università di Roma “La Sapienza”;
- 2001–2016: *Ricercatore Universitario* a tempo indeterminato presso il Dipartimento di Ingegneria Informatica, Automatica e Gestionale “Antonio Ruberti” dell'Università di Roma “La Sapienza”;
- 1998–2001: *Collaboratore Scientifico* del Dipartimento di Informatica e Sistemistica dell'Università di Roma “La Sapienza” attraverso contratti di collaborazione coordinata e continuativa;
- 1997–1998: *Postdoctoral Marie Curie Fellow* presso il LAAS-CNRS di Tolosa, Francia;
- 11/1993–10/1996: *Studente del Dottorato di ricerca in Ingegneria dei Sistemi* presso il Dipartimento di Informatica e Sistemistica dell'Università di Roma “La Sapienza”.

## 3.2 Posizioni di visitatore presso università e centri di ricerca stranieri

- 08–12/2016: *Visiting Scholar* presso il Simons Institute, UC Berkeley, USA;
- 07–08/2012: *Visiting Scholar* presso il Courant Institute, New York University, USA;
- 08–12/2005: *Visiting Scholar* presso il Robotics Institute, Carnegie Mellon University, USA;
- 03–09/1995: *Visiting Student* presso il LAAS-CNRS, Tolosa, Francia.

## 4 Attività didattica

Per brevità, nell'elenco che segue verranno usate le sigle: MS=Master of Science, LM=Laurea Magistrale.

### 4.1 Incarichi presso Sapienza Università di Roma

- 2014–pres.: *Fondamenti di Automatica*, Laurea in Ingegneria delle Comunicazioni (6 CFU 2014/15) Laurea in Ingegneria Elettrotecnica (6 CFU 2015/16, 9 CFU 2016/17 e 2017/18), Laurea in Ingegneria Elettronica e in Ingegneria delle Comunicazioni (9 CFU 2018/2019, 6 CFU 2019/2020 e 2020/2021); circa 150 studenti per anno;
- 2016–pres.: *Medical Robotics*: 9 CFU totali di cui 6 CFU erogati dal MS in Artificial Intelligence and Robotics e 3 CFU dalla LM in Ingegneria Biomedica; circa 50 studenti per anno;
- 2009–pres.: *Modeling and Control of Multi-Rotor UAVs* (3 CFU, modulo di Elective in Robotics), MS in Artificial Intelligence and Robotics, MS in Control Engineering (dal 2013); circa 30 studenti per anno;
- 2009–2016: *Medical Robotics* (6 CFU), MS in Artificial Intelligence and Robotics, LM in Ingegneria Biomedica;
- 2013–2014: *Principles of Optimal Control* (3 CFU, modulo di System Identification and Optimal Control), MS in Control Engineering;
- 2005–2009: *Robotica Medica*<sup>1</sup> (5 CFU), LM in Ingegneria Biomedica;
- 2005–2008, 2004–2005, 2001–2003 *Laboratorio di Automatica* (5 CFU), Laurea in Ingegneria Automatica e dei Sistemi di Automazione;
- 2001–2002: *Fondamenti di Automatica*, Laurea in Ingegneria Elettrica;
- 2000–2001: *Controlli Automatici*, Laurea in Ingegneria Informatica, Polo di Latina;
- 1998–2000: *Controlli Automatici*, Diploma in Ingegneria Elettrica, Polo di Latina.

---

<sup>1</sup>Nota sul corso di *Robotica Medica* (dal 2009 *Medical Robotics*): attivato nel 2005, dal 2009 ha cambiato denominazione in *Medical Robotics* (6 CFU) e viene erogato in inglese dalla LM in Intelligenza Artificiale e Robotica; dal 2016 vengono erogati ulteriori 3 crediti di introduzione alla robotica per la LM in Ingegneria Biomedica. Una versione ridotta del corso di *Medical Robotics* (3 CFU) è stata inclusa anche nel manifesto della nuova Laurea magistrale a ciclo unico in Medicina e Chirurgia HT, avviata da Sapienza nell'anno accademico 2020/21.

## 4.2 Incarichi presso l'Università Roma Tre

- 2005–2006: *Complementi di Controlli Automatici* (5 CFU), Laurea Specialistica in Ingegneria Gestionale e dell'Automazione;
- 2003–2004: *Controlli Automatici 1* (5 CFU), Laurea Specialistica in Ingegneria Gestionale e dell'Automazione;
- 2001–2002: *Fondamenti di Automatica I e Fondamenti di Automatica II*, Laurea Specialistica in Ingegneria Informatica.

## 4.3 Corsi di Dottorato

- 2015: *Short course on humanoid robots: modeling, planning and control*, Università di Pisa, Dottorato in Ingegneria dell'Informazione;
- 2015: *Decidability of the robot manipulation planning problem*, Sapienza Università di Roma, Dottorato in Ingegneria Automatica, Bioingegneria e Ricerca Operativa;
- 2008 e 2010: *Control of nonholonomic systems*, Sapienza Università di Roma, Dottorato in Ingegneria dei Sistemi;
- 2004 e 2006: *Pianificazione del moto per sistemi multiarticolati*, Sapienza Università di Roma, Dottorato in Ingegneria dei Sistemi.

## 4.4 Collaborazioni alla didattica

- 2006–2008: parte delle lezioni del corso *Complementi di Controlli Automatici* (Titolare: Prof. G. Oriolo), Università Roma Tre, LS in Ingegneria Gestionale;
- 2004–2005: seminari didattici nell'ambito del corso di *Robotica 1* (Titolare: Prof. A. De Luca), Sapienza Università di Roma;
- 1999–2000: lezioni/esercitazioni integrative al modulo di *Fondamenti di Automatica*, Università Roma Tre, Diploma Universitario in Ingegneria Informatica, Diploma Universitario in Ingegneria Elettronica;
- 1998–1999: lezioni del corso *Tecniche di pianificazione del moto di robot*, integrativo a quello di *Robotica Industriale* (Titolare: Prof. A. Bicchi), Università di Pisa, Laurea in Ingegneria Informatica;
- 1993–1994: tutor per il corso *Fondamenti di Informatica 2*, Università Pontina di Latina, Consorzio per l'Università a Distanza;
- 1993–1994: lezioni integrative di *Elementi di Automatica*, Scuola Trasporti e Materiali, Caserma Arpaia (Cecchignola).

## 5 Supervisione di studenti

### 5.1 Dottorato

- 2022–pres.: Guglielmo Cappellini, in corso, Dottorato Nazionale in Intelligenza Artificiale (borsa co-finanziata da Medlogix s.r.l.);
- 2022–pres.: Aiza Batool (co-supervisione con Vito Trianni), in corso, Dottorato in Ingegneria Informatica;
- 2016–2019: Marco Ferro, “Vision-based methods for state estimation and control of robotic systems with application to mobile and surgical robots”, Dottorato in Automatica, Bioingegneria e Ricerca Operativa;
- 2011–2014: Antonio Paolillo, “Vision-based control of humanoid robots interacting with the real world” (co-supervisione con il Prof. A. De Luca), Dottorato in Ingegneria dei sistemi.

### 5.2 Laurea e Laurea Magistrale

- 30 tesi (3 delle quali in corso) di Laurea Specialistica o Magistrale in *Control Engineering* (9), *Artificial Intelligence and Robotics* (11), *Ingegneria Biomedica* (5), *Ingegneria Elettronica* (3), *Ingegneria Meccanica* (1), *Ingegneria dei Sistemi* (1);
- 7 tesi di laurea triennale in *Ingegneria Informatica e Automatica* (3), *Ingegneria Elettronica* (3), *Ingegneria Automatica e dei Sistemi di Automazione* (1);
- 2 internship per tesi di laurea triennale di studenti dell’Università di Montpellier (1, nel 2019) e dell’INSA di Rennes (1, nel 2024).

La quasi totalità delle tesi di Laurea ha avuto carattere sperimentale, con validazione in laboratorio dei metodi sviluppati. Delle 30 tesi magistrali, 9 sono state svolte, o sono in corso, presso aziende, università e centri di ricerca stranieri con i quali sono in corso collaborazioni di ricerca: LAAS-CNRS (1), Università di Twente (5), Università di Heidelberg (1), Medlogix s.r.l (1), IIT (1).

## 6 Attività istituzionali

### 6.1 Locali

- 2024: *Componente della Commissione GEP* (Gender Equality Plan) del Dipartimento di ingegneria informatica, automatica e gestionale, Sapienza Università di Roma
- 2023: *Componente della commissione giudicatrice* per la procedura selettiva per il reclutamento di n. 1 Ricercatore a tempo determinato di tipologia A per il Settore concorsuale 09/G1 – Settore scientifico-disciplinare ING-ING/04 - presso il Dipartimento di Ingegneria Informatica, Automatica e Gestionale Antonio Ruberti dell’Università degli Studi di Roma “La Sapienza”, nominata con D.D. n. 111 del 31/03/2023

- 2023–pres.: *Componente della Commissione Assicurazione Qualità* del Dipartimento di ingegneria informatica, automatica e gestionale, Sapienza Università di Roma
- 2021–pres.: *Responsabile Accademico Mobilità internazionale (RAM)* e responsabile dei tirocini per il MS in Control Engineering
- 2011–2012: *Membro della Commissione Ricerca Scientifica* per la valutazione dei progetti di ricerca di Sapienza Università di Roma
- 2009 e 2011: *Membro della commissione di valutazione per l'accesso al Dottorato di Ricerca in Ingegneria dei Sistemi*, Sapienza Università di Roma
- 2007: *Membro della commissione per il conferimento dell'abilitazione all'esercizio della professione di ingegnere*, Sapienza Università di Roma

## 6.2 Nazionali

- 2022: Membro della commissione giudicatrice della procedura di selezione per l'assunzione di un ricercatore a tempo determinato ai sensi dell'art.24, comma 3, lett. B) della Legge 240/2010 presso il Dipartimento di ingegneria dell'informazione e scienze matematiche dell'Università di Siena, settore concorsuale 09/G1, SSD ING-INF/04 Automatica
- 2022: Membro della commissione per l'assegnazione del "IEEE Robotics & Automation Society Italian Chapter "Fabrizio Flacco" Young Author Best Paper Award 2022"
- 2021: Membro della commissione per l'assegnazione del "IEEE Robotics & Automation Society Italian Chapter "Fabrizio Flacco" Young Author Best Paper Award 2021"
- 2021: Membro della commissione giudicatrice della procedura di selezione per l'assunzione di un ricercatore a tempo determinato ai sensi dell'art.24, comma 3, lett. A) della Legge 240/2010 presso il Dipartimento di Ingegneria Elettrica e delle Tecnologie dell'Informazione dell'Università degli Studi di Napoli Federico II, settore concorsuale 09/G1, SSD ING-INF/04 Automatica, codice selezione 2\_FA\_RTDA\_2021\_01
- 2019: Membro della commissione giudicatrice della procedura di selezione per l'assunzione di un ricercatore a tempo determinato ai sensi dell'art.24, comma 3, lett. B) della Legge 240/2010 presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dell'Università di Pisa, settore concorsuale 09/G1, SSD ING-INF/04 Automatica, codice selezione RIC2019b4-A23
- 2019: *Revisore esterno della tesi di dottorato* "Planning and Control of Underwater Vehicle-Manipulator Systems" (candidato: D. Di Vito, supervisore: Gianluca Antonelli), presso l'Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale, dottorato in "Metodi, modelli e tecnologie per l'ingegneria"
- 2019: *Revisore esterno e membro della commissione esaminatrice per la tesi di dottorato* "Support polygon in the hybrid legged-wheeled CENTAURO robot: modeling and control" (candidato: M. Katarzyna Kamedula, supervisore: Nikos G. Tsagarakis), Università di Genova, dottorato in "Bioengineering and Robotics"

- 2018: *Revisore* del “BANDO VINCI 2018 Capitolo 3 - Borse triennali di dottorato in cotutela,” per l’Università Italo Francese
- 2016: *Revisore* del “PROGRAMMA VINCI 2016 Capitolo I. Corsi universitari binazionali: Laurea Magistrale,” per l’Università Italo Francese
- 2013: *Membro della commissione giudicatrice per l’esame finale del XXV e XXVI ciclo del dottorato in Informatica e Automazione* presso l’Università di roma Tre

### 6.3 Internazionali

- 2023: *Membro della commissione di selezione* per l’assegnazione del premio “Prix de thèse du GdR Robotique,” alla miglior tesi di dottorato del *Groupement de Recherche (GdR) Robotique*, Francia
- 2022: *Membro della commissione di selezione* per una posizione “Chaires Professeurs Juniors”, Università Toulouse III - Paul Sabatier, Tolosa, Francia
- 2022–2023: *Membro nominato del Consiglio Scientifico dell’Institut des Sciences de l’Information et de leurs Interactions del CNRS (CSI CNRS-INS2I)*.

Oltre a partecipare alle riunioni del consiglio, con diritto di voto, ha organizzato in questo ruolo un seminario tematico (si veda il par. 7) e partecipato alla scrittura del rapporto di prospettiva di fine mandato

- 2022: *Membro della commissione esaminatrice e revisore per la tesi di Dottorato* “Table Handling Task in Collaboration with a Human and a Humanoid Robot” (candidata: Isabelle Maroger, supervisor: Bruno Watier, Olivier Stasse), *Université de Toulouse*, Francia
- 2020: *Membro della commissione esaminatrice per la tesi di Dottorato* “On Autonomous Deployment of Micro Aerial Field Vehicles” (candidato: Sina Sharif Mansouri, supervisor: G. Nikolakopoulos, T. Gustafsson) presso la Lulea University of Technology, Svezia
- 2019: *Membro della commissione esaminatrice per la tesi di Dottorato* “Optical flow-based navigation algorithms for virtual humans” (candidato: Axel López, supervisor: J. Pettre, F. Chaumette) presso l’Université de Rennes 1, École Doctorale N° 601, Rennes, Francia
- 2019: *Membro della commissione esaminatrice per la tesi di Dottorato* “Robot Manipulation Planning Among Obstacles: Grasping, Placing and Rearranging” (candidato: J. A. Haustein, supervisor: D. Kragic Jensfelt) presso KTH Royal Institute of Technology, Stoccolma, Svezia
- 2017: *Membro della commissione esaminatrice per la tesi di Dottorato* “Robotics-inspired methods to enhance protein design” (candidato: Laurent Denarie, supervisor: Thierry Siméon, Juan Cortés) presso l’Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées, Tolosa, Francia
- 2017: *Membro della commissione esaminatrice per la tesi di Dottorato* “Motion planning for digital actors” (candidato: Mylène Campana, supervisor: Jean Paul Laumond) presso l’Université Toulouse III - Paul Sabatier, École Doctorale Systèmes, Tolosa, Francia

- 2017: *Membro della commissione esaminatrice per la tesi di Dottorato* “Kinodynamic motion planning for quadrotor-like aerial robots” (candidato: Alexandre Boeuf, supervisore: Thierry Simeon e Juan Cortès) presso l’Università Toulouse III - Paul Sabatier, École Doctorale Systèmes, Tolosa, Francia
- 2015: *Membro della commissione esaminatrice per la tesi di Dottorato* “Haptic Teleoperation for Robotic-Assisted Surgery” (candidato: A. Albakri, supervisore: P. Poignet) presso l’Université de Montpellier, École Doctorale Information, Structures, Systèmes, Montpellier, Francia
- 2012: *Membro della commissione esaminatrice per la tesi di Dottorato* “Planification de mouvement pour la manipulation d’objets sous contraintes d’interaction homme-robot” (candidato: J. Mainprice, supervisore: Thierry Simeon) presso l’Università Toulouse III - Paul Sabatier, École Doctorale Systèmes, Tolosa, Francia

## 7 Attività editoriale e organizzazione di eventi scientifici

- 2023: *General Chair* (con E. Menegatti) di *I-RIM 3D 2023*, 20–22 ottobre, Roma
- 2022: *Membro del Comitato di Programma* si Automatica 2022, 1–3 settembre, Cagliari
- 2021: Organizzazione (con R. Acciai) del workshop “Ethics, Safety and human centricity: Intelligent Machines under the scope of the European AI Regulation Act,” nell’ambito della conferenza I-RIM 2021
- 2021: *Workshop Chair* (con E. Menegatti) di *I-RIM 3D 2021*, 8–10 ottobre, Roma
- 2023: Organizzazione, per il Consiglio Scientifico dell’INS2I-CNRS, del seminario tematico “Impact des systèmes cyberphysiques” (interventi su invito di: M. D. Di Benedetto, C. Pacchierotti, T. Dang, A. Girard), 6 marzo 2023, Parigi
- 2021–2023: *Associate Editor* della IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA)
- 2010–2013: *Associate Editor* della rivista IEEE Transactions on Robotics
- 2009–2012: *Associate Editor* della IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA)
- 2009–2012: *Associate Editor* del Conference Editorial Board (CEB) della IEEE Robotics and Automation Society (RAS)
- 2008–2011: *Associate Editor* della IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS);
- 2011: Membro del *National Organizing Committee* del 18th IFAC World Congress, Milano

- 2007: *Registration Chair* della IEEE International Conference on Robotics and Automation, 10–14 aprile 2007, Roma

All'attività editoriale si affianca, inoltre, quella di revisore per le riviste e conferenze del settore. Un elenco non esaustivo include: IEEE Transactions on Robotics, IEEE Transactions on Automatic Control, International Journal of Robotics Research, IEEE Robotics and Automation Letters, IEEE Transactions on Control Systems Technology, Journal of Medical Robotics Research, Journal of Medical Systems, IEEE Transactions on Automation Science and Engineering, IEEE Transactions on Mechatronics, SIAM Journal on Control and Optimization, IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA), IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS), International Workshop on the Algorithmic Foundations of Robotics (WAFR), Robotics: Science and Systems, International Conference on Advanced Robotics (ICAR).

## 8 Partecipazione al collegio dei docenti

- 2024–: *Membro del Collegio dei Docenti del Dottorato di Ricerca in Automatica, Bioingegneria e Ricerca Operativa*, dell'Università di Roma “La Sapienza”
- 2021–pres.: *Membro del Collegio dei Docenti del Dottorato Nazionale in Intelligenza Artificiale*, sede del Dipartimento di Ingegneria Informatica, Automatica e Gestionale “Antonio Ruberti”, Università di Roma “La Sapienza”
- 2013–2017.: *Membro del Collegio dei Docenti del Dottorato di Ricerca in Automatica, Bioingegneria e Ricerca Operativa*, dell'Università di Roma “La Sapienza”
- 2008–2012: *Membro del Collegio dei Docenti del Dottorato di Ricerca in Ingegneria dei Sistemi* dell'Università di Roma “La Sapienza”

## 9 Premi, riconoscimenti, affiliazioni

- 2010: Co-autore dell'articolo: Franchi, A., L. Fredda, G. Oriolo, and M. Vendittelli, “The Sensor-based Random Graph Method for Cooperative Robot Exploration,” *IEEE/ASME Trans. on Mechatronics*, vol. 14, no. 2, pp. 163-175, 2009, vincitore del *2010 IEEE RAS Italian Chapter Young Author Best Paper Award*
- 1998: Borsa di post-dottorato Marie Curie, finanziata dalla Commissione Europea, per la realizzazione del progetto: “Motion planning and control for general car-trailer systems” presso il LAAS-CNRS di Tolosa, Francia
- 1996: Borsa di post-dottorato Marie Curie, finanziata dalla Commissione Europea, per la realizzazione del progetto: “Nonholonomic metrics in the presence of obstacles. Application to motion planning” presso il LAAS-CNRS di Tolosa, Francia

- 1995: Borsa di studio della Comunità Europea, programma COMETT (The COMMunity program for Education Teaching and Training) per un tirocinio di durata trimestrale presso il LAAS–CNRS di Tolosa, Francia
- 2005–pres.: Membro IEEE e IEEE Robotics and Automation Society (RAS)
- 2019–pres.: Membro dell’Istituto di Robotica e Macchine Intelligenti (I-RIM)

## 10 Presentazioni su invito

- 2024 “engineering...? why? cultural biases vs professional choices in the generative AI era,” intervento invitato al workshop *Diversity&Inclusion @SoBigData.it*, Sapienza Università di Roma, DIAG, Roma, Italia
- 2020 “Surgical robotics: current achievements and future trends,” seminario del centro STITCH Sapienza, Roma, Italia
- 2020 “Vision-based omnidirectional robot navigation,” seminario su invito di N. Tsakirikis, Istituto Italiano di Tecnologia, Genova, Italia
- 2020 “Decidability of Robot Manipulation Planning Problems,” seminario su invito di D. Kragic, KTH Royal Institute of Technology, Stockholm, Svezia
- 2019 “Interventional Radiology – robots and robotic technologies for IR,” speaker invitata alla *XXXVIII Annual Bioengineering School*, Bressanone, Italia
- 2018 “Sensing and control for humanoids locomotion and physical interaction,” intervento, invitato da A. Kheddar, al *IDH Group Meeting 2018*, Montpellier, Francia
- 2017 “Omnidirectional humanoid navigation in cluttered environments,” seminario su invito di J. P. Laumond, *LAAS-CNRS*, Tolosa, Francia
- 2016 “Interaction Force Reconstruction for Humanoid Robots,” seminario su invito di J. P. Laumond, *LAAS-CNRS*, Tolosa, Francia
- 2016 “Interaction Force Reconstruction for Humanoid Robots,” seminario ospitato da K. Goldberg, *University of California, Berkeley*, USA
- 2015 “Vision-based control of humanoid robots,” speaker invitata al workshop *Women in Robotics II*, RSS 2015, Roma, Italia
- 2015 “Vision-based control of humanoid robots,” speaker invitata all’evento annuale del Centro E. Piaggio *Robotics Research Jam Session 2015*, Università di Pisa, Pisa, Italia
- 2015 “Data fusion and sensing for humanoids locomotion and physical interaction,” speaker invitata al workshop *Humanoids 2015 Workshop on Proprioceptive and Exteroceptive Data Fusion for State Estimation and Whole-Body Control of Humanoid Robots*, Seoul, Korea

- 2014 “Research on Humanoids at the Robotics Laboratory of DIAG,” intervento, invitato da P. Poignet, alla *Journée Robotique LIRMM*, Montpellier, Francia
- 2013 “Roll, walk, manipulate: (short stories on) the elective affinity of motion planning and control,” speaker invitata al *Workshop Gepetto in honor of Jean-Paul Laumond for his 60 years anniversary*, Toulouse, France
- 2012 “High and low level control of NAO,” NAO Tech Day, Paris, Francia
- 2012 “Vision-based Localization and Control for the Humanoid Robot NAO,” seminario su invito di J. P. Laumond, *LAAS-CNRS*, Toulouse, France
- 2011 “Vision-based Control of a Fixed-Wing UAV,” seminario su invito di L. Glielmo, *Università degli Studi del Sannio*, Benevento, Italy
- 2010 “Task Constrained Motion Planning: A control-based approach,” seminario su invito di J. P. Laumond, *LAAS-CNRS*, Toulouse, France
- 2005 “Nonholonomic Distance to Polygonal Obstacles for a Car-Like Robot of Polygonal Shape,” seminario su invito di J. Kuffner, *Carnegie Mellon University*, Pittsburgh, USA
- 2000 “Stabilization of the General Two-Trailer System,” seminario su invito di A. Bicchi, *Università degli Studi di Pisa*, Pisa
- 2000 “Planning and Control of General Nonholonomic Systems via Nilpotent Approximations,” seminario su invito di A. Agrachev, *SISSA*, Trieste
- 1996 “Visibility Domains in the Car-like Robot Metric”, seminario ospitato da S. Sastry, *University of California, Berkeley*, USA
- 1995 “On-Line Map Building and Navigation for Autonomous Mobile Robots, seminario su invito di J. P. Laumond, *LAAS-CNRS*, Toulouse, France

## 11 Attività professionali

- 2020: Valutazione di un progetto ANR (Agence Nationale de la Recherche), Francia
- 2019: Revisore dei progetti *CROWDBOT* (no. 779942, call H2020-ICT-2016-2017) e *INBOTS* (780073, call H2020-ICT-2017-1)
- 2015/17/19/20: *Membro della commissione di esperti* per la valutazione di proposte H2020-ICT-2015, H2020-ICT-2017-1, H2020-ICT-2019-2, H2020-DT-2020-1, H2020-ICT-2020-2 (panel IA e RIA) per la Commissione Europea
- 2016: *Membro della commissione di valutazione* del progetto FP7 EuRoC (Stage II) per il Consorzio di Ricerca per l’Energia, l’Automazione e le Tecnologie dell’Elettromagnetismo
- 1992: *Socio fondatore* della “Smartech s.r.l. Informatica e Automazione”

- 1990–1996: *Consulente esterno* per diverse società, tra cui la Electronic Data Systems (EDS, sede di Roma)

## 12 Attività scientifica

L'attività scientifica è stata incentrata su tematiche di modellistica, simulazione, pianificazione e controllo per sistemi robotici, con applicazioni alla robotica mobile e alla robotica medica. In molte occasioni il lavoro è stato svolto in collaborazione con ricercatori di altre istituzioni, italiane e straniere, tra cui (in ordine alfabetico): Antonio Bicchi (Università di Pisa), Andrea Cherubini e Abderrahmane Kheddar (Université de Montpellier), Frédéric Jean (Ecole Nationale Supérieure des Techniques Avancées, Paris), Jean-Paul Laumond e Philippe Souères (LAAS-CNRS, Toulouse), Bud Mishra (New York University), Sarthak Misra (Università di Twente), Bruno Siciliano (Università di Napoli Federico II), Giovanni Ulivi (Università di Roma Tre).

I principali temi di ricerca sono elencati di seguito in ordine cronologico inverso rispetto all'anno (indicato tra parentesi) in cui è iniziata la relativa attività. A ciascun tema sono associati i principali riferimenti bibliografici che rimandano al § 13 (“Elenco completo delle pubblicazioni”). In §14 si riporta l'elenco delle pubblicazioni presentate per la selezione oggetto del bando, ciascuna accompagnata da una breve descrizione.

- Modellistica, identificazione, simulazione e controllo per procedure medico-chirurgiche supportate da robot (2018)  
[RI-25–24–23–22–21–18, CI-50–49–48–44–43–42–40–33]
- Decidibilità di problemi di pianificazione della manipolazione robotica (2015)  
[RI-20, CI-39]
- Pianificazione e controllo di robot umanoidi (2012)  
[RI-19–17–15–14–13, CI-41–38–37–36–34–32–30]
- Modellistica e controllo di veicoli aerei autonomi (2010)  
[CI-47–46–45–29–28]
- Pianificazione e controllo per sistemi robotici ridondanti in presenza di vincoli di task (2002)  
[RI-16, CI-35–33–31–26–15]
- Modellistica, pianificazione e controllo di sistemi autonomi (1997)  
[RI-12–10–9–8–6–5, CI-22–21–18–17–14–13–12–11–10–9–8–7, CL-5–3–2]
- Algoritmi di pianificazione ed esplorazione per robot mobili (1994)  
[RI-11–4–3–2–1, CI-25–24–23–20–19–16–6–5–4–3–2–1]

Nella quasi totalità dei casi, i risultati ottenuti sono stati validati su sistemi sperimentali. Molti di questi risultati sono descritti e illustrati attraverso filmati di esperimenti e simulazioni pubblicati nel canale YouTube del Laboratorio di Robotica dal DIAG. Si vedano in particolare le playlist Medical Robotics, Humanoid Robots, Robot motion planning. Altro materiale è disponibile sul canale YouTube personale.

## 12.1 Sintesi dei contributi scientifici

La produzione scientifica complessiva rilevata da Scopus consiste in 64 lavori (79 su Google Scholar). Le tabelle che seguono illustrano la distribuzione per tipologia di contributo della produzione complessiva e degli ultimi 10 anni. Relativamente alla produzione complessiva, si riportano anche i dati rilevati su Google Scholar, se diversi da quelli estratti da Scopus, per rendere conto dell'impatto di pubblicazioni non presenti, o elencati tra i documenti secondari, su Scopus. Tra gli esempi di maggiore rilievo: il capitolo di libro [CL-2], tra i documenti secondari di Scopus, ha ricevuto 171 citazioni (283 secondo Google Scholar), mentre il lavoro [CI-13] (SYROCO 2000), sempre tra i documenti secondari Scopus, ha ricevuto 41 citazioni, (79 secondo Google Scholar). L'elenco completo delle pubblicazioni è riportato nel paragrafo 13.

### Produzione scientifica complessiva (1994–2024)

tipo di pubblicazione	numero	banca dati
articoli in rivista	25	Scopus
articoli in atti di convegno	39	Scopus
	51	Google Scholar
capitoli di libri	3	Google Scholar

### Produzione scientifica relativa agli ultimi 10 anni (2014–2024)

tipo di pubblicazione	numero	banca dati
articolo in rivista	13	Scopus
articolo in atti di convegno	14	Scopus

## 12.2 Indicatori di impatto

Si riporta di seguito la sintesi dell'impatto associato alla produzione scientifica complessiva e relativo agli ultimi 10 anni, rispetto alle banche dati indicate. È utile notare che:

1. l'Impact Factor (IF) totale è calcolato in relazione all'anno di pubblicazione (dati estratti utilizzando il Journal Citation Report di Clarivate e calcolato sulle riviste indicizzate in Scopus);
2. sono state considerate nel calcolo dell'Impact Factor (IF) totale solo le riviste per le quali questo indicatore è disponibile in corrispondenza all'anno della pubblicazione interessata (in alcuni casi, per esempio R-AL, non c'era la retrospettiva sufficiente per il calcolo dell'IF nell'anno della pubblicazione);
3. l'IF medio per pubblicazione è calcolato dividendo l'IF totale per il numero di riviste provviste di IF nell'anno di pubblicazione del lavoro, come descritto nel punto precedente.

### Indicatori relativi alla produzione scientifica complessiva (1994–2024)

banca dati	H-index	totale citazioni	media citazioni	media citazioni lavori su riviste	IF totale	IF medio
Scopus	22	2264	35,37	61,28	68,503	3,26
Google Scholar	28	4111	52	98,16		

### Indicatori relativi alla produzione degli ultimi 10 anni (2014–2024)

banca dati	H-index	totale citazioni	media citazioni	media citazioni lavori su riviste	IF totale	IF medio
Scopus	11	306	11,33	14,3	50,76	4,61
Google Scholar	14	426	15,77	15,71		

### Valore degli indicatori rispetto alle soglie ASN per il ruolo di docente di Prima Fascia 09/G1-Automatica

indicatore	valore	soglia
Numero articoli ultimi 10 anni	13	17
Numero citazioni ultimi 15 anni	700	497
H index ultimi 15 anni	16	12

## 12.3 Progetti e responsabilità di ricerca

- 2023: Partecipante e responsabile scientifico delle attività di ricerca del Dott. E. De Santis, RTD-A IINF-04/A, reclutato sul progetto “Phigital Twin Technologies for Innovative Surgical Training and Planning”, Rome Technopole, Flagsihp Project 4 (Development, innovation and certification of medical and non-medical devices for health).
- 2022: (Partecipante) “Cloud plAtform for intelligent prevention andDiagnosis sUpported by artifiCial intelligEnce solutiOns” (CADUCEO), progetto No. F/180025/01-05/X43 finanziato dal Ministero delle imprese e del Made in Italy.
- 2021: (Responsabile scientifico) “Robot-assisted Hyperthermia Optimized Treatments (RO-BHOT)”, realizzazione di un *Technology Demonstrator*, progetto finanziato dal DIH-HERO. Il video del dimostratore finale è disponibile sulla pagina del DIH-HERO ed è stato anche presentato come stand-alone video a ICRA 2023.
- 2015–2018: (Partecipante) “Symbiotic Human-Robot Solutions for Complex Surface Finishing Operations (SYMPLEXITY)”, H2020 IA Project FoF-637080.
- 2015–2018: (Partecipante) “Multi-Contact Collaborative Humanoids in Aircraft Manufacturing (COMANOID)”, H2020 RIA Project ICT-645097.
- 2016–2017: (Responsabile) “Haptic methods for physical interaction with close robots and remote environments”, Sapienza Università di Roma, Ricerche Universitarie, progetto piccolo.

- 2015–2018: (Responsabile della progettazione e sviluppo) “Design, implementation and pre-clinical evaluation of a robotic system prototype for real-time interventional radiology procedures”, Sapienza Università di Roma, Ricerche Universitarie, progetto grande.
- 2014–2015: (Responsabile) “Metodologie di controllo per l’interazione e la cooperazione tra umani e robot”, Sapienza Università di Roma, Ricerche Universitarie, progetto medio.
- 2011–2015: (Partecipante) “Safe and Autonomous Physical Human-Aware Robot Interaction (SAPHARI)”, IP FP7 ICT-287513;
- 2009–2010: (Responsabile) “Modellistica e controllo di un parapendio robotizzato”, Sapienza Università di Roma, Ricerca di Ateneo Federato (progetto medio).

Nell’ambito dei progetti elencati, ha avuto la responsabilità scientifica di 5 incarichi professionali e supervisionato le attività di ricerca del Dott. Marco Ferro supportate da un assegno di ricerca di durata triennale.

Dal 2002, inoltre, quando non presenta progetti in qualità di responsabile, partecipa annualmente come componente del gruppo di ricerca ai progetti di Ateneo (poi Ricerche Universitarie).

## 12.4 Periodi di congedo

- 01/12/2006–22/12/2006: congedo parentale;
- 30/06/2006–29/11/2006: congedo per maternità;
- 22/04/2004–21/09/2004: congedo per maternità.

## 13 Elenco completo delle pubblicazioni

### 13.1 Riviste internazionali

- [RI-25] M. Ferro, C. Pacchierotti, S. Rossi and M. Vendittelli, “Deconstructing Haptic Feedback Information in Robot-Assisted Needle Insertion in Soft Tissues,” in *IEEE Transactions on Haptics*, 2023, doi: 10.1109/TOH.2023.3271224
- [RI-24] A. Riccardi, G. P. Furtado, J. Sikorski, M. Vendittelli and S. Misra, “Field Model Identification and Control of a Mobile Electromagnet for Remote Actuation of Soft Robots,” in *IEEE Robotics and Automation Letters*, vol. 8, no. 7, pp. 4092-4098, July 2023, doi: 10.1109/LRA.2023.3280814
- [RI-23] M. Ferro, A. Mirante, F. Ficuciello and M. Vendittelli, “A CoppeliaSim Dynamic Simulator for the Da Vinci Research Kit,” in *IEEE Robotics and Automation Letters*, vol. 8, no. 1, pp. 129-136, Jan. 2023, doi: 10.1109/LRA.2022.3222994
- [RI-22] M. Ferro, C. Gaz, M. Anzidei and M. Vendittelli, “Online needle-tissue interaction model identification for force feedback enhancement in robot-assisted interventional procedures,” in *IEEE Transactions on Medical Robotics and Bionics*, doi: 10.1109/TMRB.2021.3118304, 2021
- [RI-21] V. Magdanz, J. Vivaldi, S. Mohanty, A. Klingner, M. Vendittelli, J. Simmchen, S. Misra, I.S.M. Khalil “Impact of Segmented Magnetization on the Flagellar Propulsion of Sperm-Templated Microrobots,” *Advanced Science*, vol. 8, no. 8, 2021
- [RI-20] M. Vendittelli, A. Cristofaro, J.-P. Laumond, B. Mishra, “Decidability in Robot Manipulation Planning,” *Autonomous Robots*, Special Issue on Topological Methods in Robotics, vol. 45, pp. 679–692, 2020
- [RI-19] M. Ferro, A. Paolillo, A. Cherubini and M. Vendittelli, “Vision-Based Navigation of Omnidirectional Mobile Robots,” in *IEEE Robotics and Automation Letters*, vol. 4, no. 3, pp. 2691–2698, 2019
- [RI-18] G. A. Fontanelli, M. Selvaggio, M. Ferro, F. Ficuciello, M. Vendittelli, and B. Siciliano, “Portable dVRK: an augmented V-REP simulator of the da Vinci Research Kit,” in *Acta Polytechnica Hungarica*, vol. 16, no. 8, pp. 79–98, 2019
- [RI-17] A. Paolillo, P. Gergondet, A. Cherubini, M. Vendittelli, A. Kheddar, “Autonomous car driving by a humanoid robot,” *Journal of Field Robotics*, vol. 35, no. 2, pp. 169–186, 2017
- [RI-16] G. Oriolo, M. Cefalo, M. Vendittelli, “Repeatable Motion Planning for Redundant Robots over Cyclic Tasks,” *IEEE Transactions on Robotics*, vol. 33, no. 5, pp. 1170–1183, 2017
- [RI-15] T. Mattioli, M. Vendittelli, “Interaction force reconstruction for humanoid robots,” *IEEE Robotics and Automation Letters*, vol. 2, no. 1, pp. 282–289, 2017
- [RI-14] A. Paolillo, A. Faragasso, G. Oriolo, M. Vendittelli, “Vision-based maze navigation for humanoid robots,” *Autonomous Robots*, vol. 41, no. 2, pp. 293–309, 2017

- [RI-13] G. Oriolo, A. Paolillo, L. Rosa, M. Vendittelli, “Humanoid odometric localization integrating kinematic, inertial and visual information,” *Autonomous Robots*, vol. 40, no. 5, pp. 867–879, 2016
- [RI-12] P. Robuffo Giordano, M. Vendittelli, “Shortest paths to obstacles for a polygonal Dubins car,” *IEEE Transactions on Robotics*, vol. 25, no. 5, pp. 1184–1191, 2009
- [RI-11] A. Franchi, L. Freda, G. Oriolo, M. Vendittelli, “The Sensor-based Random Graph Method for Cooperative Robot Exploration,” *IEEE/ASME Transactions on Mechatronics*, vol. 14, no. 2, pp. 163–175, 2009
- [RI-10] P. Robuffo Giordano, M. Vendittelli, J.-P. Laumond, P. Souères, “Nonholonomic distance to polygonal obstacles for a car-like robot of polygonal shape,” *IEEE Transactions on Robotics*, vol. 22, no. 5, pp. 1040–1047, 2006
- [RI-9] G. Oriolo, M. Vendittelli, “A Framework for the Stabilization of General Nonholonomic Systems With an Application to the Plate-Ball Mechanism,” *IEEE Transactions on Robotics*, vol. 21, no. 2, pp. 162–175, 2005
- [RI-8] M. Vendittelli, G. Oriolo, F. Jean, J.-P. Laumond, “Nonhomogeneous nilpotent approximations for nonholonomic systems with singularities,” *IEEE Transactions on Automatic Control*, vol. 49, no. 6, pp. 261–266, 2004
- [RI-7] Andrea De Luca, M. Vendittelli, *et al.*, “Construction, training and clinical validation of an interpretation system for genotypic HIV-1 drug resistance based on fuzzy rules revised by virological outcomes,” *Antiviral Therapy*, vol. 9, no. 4, 2004
- [RI-6] G. Oriolo, A. De Luca, M. Vendittelli, “WMR control via dynamic feedback linearization: Design, implementation and experimental validation,” *IEEE Transactions on Control Systems Technology*, vol. 10, no. 6, pp. 835–852, 2002
- [RI-5] M. Vendittelli, J.P. Laumond, C. Nissoux, “Obstacle distance for car-like robots,” *IEEE Transactions on Robotics and Automation*, vol. 15, no. 4, pp. 678–691, 1999
- [RI-4] G. Oriolo, G. Ulivi, M. Vendittelli, “Real-time map building and navigation for autonomous robots in unknown environments,” *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics. Part B: Cybernetics*, vol. 28, no. 3, pp. 316–333, 1998
- [RI-3] G. Oriolo, G. Ulivi, M. Vendittelli, “Fuzzy maps: A new tool for mobile robot perception and planning,” *Journal of Robotic Systems*, vol. 14, no. 3, pp. 179–197, 1997
- [RI-2] G. Oriolo, G. Ulivi, M. Vendittelli, “Path Planning for Mobile Robots via Skeletons on Fuzzy Maps,” *Intelligent Automation & Soft Computing*, vol. 2, no. 4, pp. 355–374, 1996
- [RI-1] M. Poloni, G. Ulivi, M. Vendittelli “Fuzzy logic and autonomous vehicles: Experiments in ultrasonic vision,” *Fuzzy Sets and Systems*, vol. 69, no. 1, pp. 15–27, 1995

## 13.2 Conferenze internazionali

- [CI-50] M. Ferro, P. Pavoni, M. Vendittelli, “Robot-assisted superficial hyperthermia treatments: the ROBHOT system,” accettato per la presentazione alla IEEE International Conference on Automation Science and Engineering (CASE), August 28 – September 1, 2024, Bari, Italy
- [CI-49] G. Cappellini, G. Trappolini, E. Staffetti, A. Cristofaro, M. Vendittelli, “Adaptive Estimation of the Pennes’ Bio-Heat Equation - II: a NN-based implementation for real-time applications,” 62nd IEEE Conference on Decision and Control (CDC), Dec. 13-15, 2023, Singapore. 10.1109/CDC49753.2023.10384113
- [CI-48] A. Cristofaro, G. Cappellini, E. Staffetti, G. Trappolini, M. Vendittelli, “Adaptive Estimation of the Pennes’ Bio-Heat Equation - I: Observer Design,” 62nd IEEE Conference on Decision and Control (CDC), Dec. 13-15, 2023, Singapore. 10.1109/CDC49753.2023.10383905
- [CI-47] A. Cristofaro, M. Ferro, F. Galasso, M. Mizzoni, A. Pacciarelli, M. Vendittelli, “Combining 3D Planning and Control Barrier Functions for Safe Motion of Quadrotor UAVs among Obstacles,” 9TH International Conference on Control, Decision and Information Technologies (CoDIT), July 3-6, 2023, Rome, Italy. 10.1109/CoDIT58514.2023.10284394
- [CI-46] A. Cristofaro, M. Ferro and M. Vendittelli, ”Safe trajectory tracking using closed-form controllers based on control barrier functions,” 2022 IEEE 61st Conference on Decision and Control (CDC), Cancun, Mexico, 2022, pp. 3329-3334, doi: 10.1109/CDC51059.2022.9992322.
- [CI-45] L. Saiella, A. Cristofaro, M. Ferro and M. Vendittelli, “Fault-tolerant formation control of a team of quadrotors with a suspended payload,” 2021 International Conference on Unmanned Aircraft Systems (ICUAS), Dubrovnik, HRV, 2021
- [CI-44] C. Heunis, V. Belfiore, M. Vendittelli and S. Misra, “Reconstructing Endovascular Catheter Interaction Forces in 3D using Multi-Core Optical Shape Sensors,” 2019 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems, Macau, CHN, 2019
- [CI-43] N. Cacciotti, A. Cifonelli, C. Gaz, V. Paduano, A. V. Russo and M. Vendittelli, ”Enhancing Force Feedback in Teleoperated Needle Insertion Through On-Line Identification of the Needle-Tissue Interaction Parameters,” 2018 7th IEEE International Conference on Biomedical Robotics and Biomechatronics (Biorob), Enschede, NLD, 2018
- [CI-42] G. A. Fontanelli, M. Selvaggio, M. Ferro, F. Ficuciello, M. Vendittelli and B. Siciliano, ”A V-REP Simulator for the da Vinci Research Kit Robotic Platform,” 2018 7th IEEE International Conference on Biomedical Robotics and Biomechatronics (Biorob), Enschede, NLD, 2018
- [CI-41] M. Ferro, A. Paolillo, A. Cherubini, M. Vendittelli, “Omnidirectional humanoid navigation in cluttered environments based on optical flow information,” 2016 IEEE-RAS International Conference on Humanoid Robots, Cancun, MEX, 2016

- [CI-40] D. Evangelista, F. Iodice, A. Perica, M. Cefalo, E. Magrini, M. Anzidei, M. Vendittelli, “Residual-based interaction force estimation for haptic feedback in teleoperated needle insertion,” 6th Joint Workshop on New Technologies for Computer/Robot Assisted Surgery (CRAS 2016), Pisa, ITA, 2016
- [CI-39] M. Vendittelli, J.-P. Laumond, B. Mishra, “Decidability of robot manipulation planning: three disks in the plane,” Algorithmic Foundations of Robotics XI, Springer Tracts in Advanced Robotics, vol. 107, pp. 641–657, 2015
- [CI-38] A. Paolillo, A. Cherubini, F. Keith, A. Kheddar, and M. Vendittelli, “Toward autonomous car driving by a humanoid robot: A sensor-based framework,” 2014 IEEE-RAS International Conference on Humanoid Robots, Madrid, ESP, 2014
- [CI-37] M. Cagnetti, P. Mohammadi, G. Oriolo, M. Vendittelli, “Task-oriented whole-body planning for humanoids based on hybrid motion generation,” 2014 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems, Chicago, IL, USA, 2014
- [CI-36] M. Bellaccini, L. Lanari, A. Paolillo, and M. Vendittelli, “Manual guidance of humanoid robots without force sensors: Preliminary experiments with NAO,” 2014 IEEE International Conference on Robotics and Automation, Hong Kong, CHN, 2014
- [CI-35] M. Cefalo, G. Oriolo, and M. Vendittelli, “Task-constrained motion planning with moving obstacles,” 2013 IEEE IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems, Tokyo, JPN, 2013
- [CI-34] G. Oriolo, A. Paolillo, L. Rosa, M. Vendittelli, “Vision-based trajectory control for humanoid navigation,” 2013 13th IEEE-RAS International Conference on Humanoid Robots, Atlanta, GA, USA, pp. 118–123, 2013
- [CI-33] N. Aghakhani, M. Geravand, N. Shahriari, M. Vendittelli, G. Oriolo, “Task control with remote center of motion constraint for minimally invasive robotic surgery,” 2013 IEEE International Conference on Robotics and Automation, Karlsruhe, DEU, 2013
- [CI-32] A. Faragasso, A. Paolillo, G. Oriolo, M. Vendittelli, “Vision-based corridor navigation for humanoid robots,” 2013 IEEE International Conference on Robotics and Automation, Karlsruhe, DEU, 2013
- [CI-31] M. Cefalo, G. Oriolo, M. Vendittelli, “Planning safe cyclic motions under repetitive task constraints,” 2013 IEEE International Conference on Robotics and Automation, Karlsruhe, DEU, 2013
- [CI-30] G. Oriolo, A. Paolillo, L. Rosa, M. Vendittelli, “Vision-based odometric localization for humanoids using a kinematic EKF,” 2012 IEEE-RAS International Conference on Humanoid Robots, Osaka, JPN, 2012
- [CI-29] P. Peliti, L. Rosa, G. Oriolo, M. Vendittelli, “Vision-based loitering over a target for a fixed-wing UAV,” 10th IFAC Symposium on Robot Control, Dubrovnik, HRV, 2012

- [CI-28] C. Toglia, M. Vendittelli, L. Lanari, “Path following for an autonomous paraglider,” 49th IEEE Conference on Decision and Control, Atlanta, GA, USA, 2010
- [CI-27] M. Vendittelli, C. Toglia, L. Lanari, “Dynamics and control of a paraglider for planetary exploration,” 61st International Astronautical Congress, pp. 2166–2172, Prague, CZ, 2010
- [CI-26] G. Oriolo, M. Vendittelli, “A control-based approach to task-constrained motion planning,” 2009 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent RObots and Systems, St. Louis, MO, USA, 2009
- [CI-25] A. Franchi, L. Freda, G. Oriolo, L. Marchionni, M. Vendittelli, “Decentralized cooperative exploration: Implementation and experiments,” 10th International Conference on Intelligent Autonomous Systems, Baden Baden, DEU, 2008
- [CI-24] A. Franchi, L. Freda, G. Oriolo, M. Vendittelli, “A Decentralized Strategy for Cooperative Robot Exploration,” *First International Conference on Robot Communication and Coordination*, Athens, GRC, 2007
- [CI-23] A. Franchi, L. Freda, G. Oriolo, M. Vendittelli, “A randomized strategy for cooperative robot exploration,” *2007 IEEE International Conference on Robotics and Automation*, Roma, ITA, 2007
- [CI-22] P. Robuffo Giordano, M. Vendittelli, “The Minimum-Time Crashing Problem for the Dubin’s Car,” *8th International IFAC Symposium on Robot Control*, Bologna, ITA, 2006
- [CI-21] F. Jean, G. Oriolo, M. Vendittelli, “A globally convergent steering algorithm for regular nonholonomic systems,” *44th Conference on Decision and Control*, Sevilla, ESP, 2005
- [CI-20] L. Freda, G. Oriolo, M. Vendittelli, “Probabilistic strategies for sensor-based exploration,” *9th International Symposium on Robotics with Applications*, Sevilla, ESP, 2004
- [CI-19] G. Oriolo, M. Vendittelli, L. Freda, G. Troso, “The SRT method: Randomized strategies for exploration,” *2004 IEEE International Conference on Robotics and Automation*, New Orleans, LA, USA, 2004
- [CI-18] G. Oriolo, M. Vendittelli, A. Marigo, A. Bicchi, “From nominal to robust planning: the plate-ball manipulation system,” *2003 IEEE Int. Conf. on Robotics and Automation*, Taipei, TWN, 2003
- [CI-17] A. De Luca, G. Oriolo, L. Paone, P. Robuffo Giordano, M. Vendittelli, “Visual-based planning and control for nonholonomic mobile robots,” *10th IEEE Mediterranean Conference on Control and Automation*, Lisbon, PRT, 2002
- [CI-16] T. Sartini, M. Vendittelli, G. Oriolo, “A resolution-adaptive strategy for probabilistic motion planning,” *9th International Symposium on Robotics with Applications*, Orlando, FL, USA, 2002

- [CI-15] G. Oriolo, M. Ottavi, M. Vendittelli, “Probabilistic motion planning for redundant robots along given end-effector paths,” *2002 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and System*, Lausanne, CHE, 2002
- [CI-14] G. Oriolo, M. Vendittelli, “Robust stabilization of the plate-ball manipulation system,” *2001 IEEE International Conference on Robotics and Automation*, Seoul, KOR, 2001
- [CI-13] A. De Luca, G. Oriolo, M. Vendittelli, “Stabilization of the unicycle via dynamic feedback linearization,” *6th IFAC Symposium on Robot Control*, Vienna, AUT, 2000
- [CI-12] M. Vendittelli, G. Oriolo, “Stabilization of the general two-trailer system,” *2000 IEEE International Conference on Robotics and Automation*, San Francisco, CA, USA, 2000
- [CI-11] M. Vendittelli, J.P. Laumond and P. Souères, “Shortest paths to obstacles for polygonal car-like robots,” *38th IEEE Conference on Decision and Control*, Phoenix, AZ, USA, 1999
- [CI-10] M. Vendittelli, G. Oriolo and J.P. Laumond, “Steering nonholonomic systems via nilpotent approximations: The general two-trailer system,” *1999 IEEE International Conference on Robotics and Automation*, Detroit, MI, USA, 1999
- [CI-9] M. Vendittelli, J.P. Laumond and G. Oriolo, “Nilpotent approximation of nonholonomic systems with singularities: A case study,” *4th IFAC Nonlinear Control Systems Design Symposium*, Enschede, NLD, 1998
- [CI-8] J.P. Laumond, C. Nissoux and M. Vendittelli, “Obstacles distances and visibility for car-like robots moving forward,” *1998 IEEE International Conference on Robotics and Automation*, Leuven, BEL, pp. 33–39, 1998
- [CI-7] M. Vendittelli and J.P. Laumond, “Visible positions for a car-like robot amidst obstacles,” *2nd Workshop on Algorithmic Foundation of Robotics*, Toulouse, F. Also in *Algorithms for Robotic Motion and Manipulation*, J.P. Laumond and M. Overmars Eds., A. K. Peters, 1997
- [CI-6] F. Gambino, G. Ulivi and M. Vendittelli, “The transferable belief model in ultrasonic map building,” *6th IEEE International Conference on Fuzzy Systems*, Barcelona, ESP, 1997
- [CI-5] G. Fortarezza, G. Oriolo, G. Ulivi, M. Vendittelli, “A mobile robot localization method for incremental map building and navigation,” *3rd International Symposium on Intelligent Robotic Systems (SIRS’95)*, Pisa, ITA, 1995
- [CI-4] G. Oriolo, G. Ulivi, M. Vendittelli, “On-line map building and navigation for autonomous mobile robots,” *1995 IEEE International Conference on Robotics and Automation*, Nagoya, JPN, 1995
- [CI-3] G. Oriolo, G. Ulivi, M. Vendittelli, “Path planning via skeletons on grey-level maps,” *3rd Mediterranean Symposium on New Directions in Control and Automation*, Limassol, CYP, 1995
- [CI-2] G. Oriolo, G. Ulivi, M. Vendittelli, “Motion planning with uncertainty: Navigation on fuzzy maps,” *4th IFAC Symposium on Robot Control (SYROCO’94)*, Capri, ITA, 1994

- [CI-1] G. Oriolo, G. Ulivi, M. Vendittelli, “Potential-based motion planning on fuzzy maps,” *2nd European Congress on Intelligent Techniques and Soft Computing (EUFIT’94)*, Aachen, DEU, 1994

### 13.3 Capitoli di libri

- [CL-5] M. Vendittelli, “Wheeled robots,” in B. Siciliano (Ed.) *Robotics Goes MOOC - Design*, Springer Cham, ISBN: 978-3-319-75822-0, in corso di pubblicazione, 2024.
- [CL-4] M. Vendittelli, “Interventional radiology,” in E. De Momi, A. Menciassi, A. Redaelli (Eds.) *Advanced Bioengineering Methods, technologies and tools in surgery and therapy*, P’atron editore, ISBN/EAN: 9788855534598, 2019.
- [CL-3] A. De Luca, G. Oriolo, M. Vendittelli, S. Iannitti, “Planning motions for robotic systems subject to differential constraints,” in B. Siciliano, A. De Luca, C. Melchiorri, G. Casalino (Eds.) *Advances in Control of Articulated and Mobile Robots*, Springer Tracts in Advanced Robotics, vol. 10, pp. 1–38, Springer, Berlin, 2004
- [CL-2] A. De Luca, G. Oriolo, M. Vendittelli, “Control of wheeled mobile robots: An experimental overview,” in *RAMSETE - Articulated and Mobile Robotics for Services and Technologies*, S. Nicosia, B. Siciliano, A. Bicchi, P. Valigi Eds., Springer-Verlag, 2001
- [CL-1] G. Oriolo, G. Ulivi, M. Vendittelli, “Chapter 9: Fuzzy maps: Managing uncertainty in sensor-based motion planning,” in *Applications of Fuzzy Logic: Toward High Machine Intelligence Quotient Systems*, M. Jamshidi Ed., Prentice-Hall, 1996

## 14 Pubblicazioni selezionate per la valutazione

Le pubblicazioni elencate rispettano i criteri dell'Articolo 1 del bando e comprendono **16 pubblicazioni**, a diffusione internazionale con revisione anonima tra pari, nell'arco temporale di **10 anni antecedenti al bando**, con decorrenza dal 1° gennaio (2014–).

Di queste, **11** (8 pubblicazioni su rivista, 3 in atti di conferenze) con data di pubblicazione compresa negli **ultimi 5 anni** (2019–) e 5 pubblicazioni su rivista con data di pubblicazione nell'intervallo temporale 2014–2018.

1. A. Cristofaro, G. Cappellini, E. Staffetti, G. Trappolini, M. Vendittelli, “Adaptive Estimation of the Pennes’ Bio-Heat Equation - I: Observer Design,” 62nd IEEE Conference on Decision and Control (CDC), Dec. 13-15, **2023**, Singapore. doi: 10.1109/CDC49753.2023.10383905 [01-CDC23a.pdf]

Questo lavoro propone uno schema di stima adattativa multi-modello per una classe di equazioni differenziali paraboliche di reazione-diffusione con coefficienti incerti.

L’equazione di Pennes, che descrive la trasmissione del calore nei tessuti biologici, appartiene a questa classe e il coefficiente non noto a priori è quello di reazione (detto in questo caso “coefficiente di perfusione”), che riflette l’effetto di regolazione della temperatura interna dei tessuti negli organismi viventi. L’applicazione all’origine dello studio è l’ipertermia superficiale, terapia oncologica adiuvante che consiste nell’elevare la temperatura dei tessuti tumorali, per la cui efficacia è importante stimare in tempo reale la temperatura dei tessuti da trattare e il coefficiente di reazione associato. L’obiettivo finale dello studio è infatti quello del controllo in feedback della temperatura del target tumorale.

I contributi principali sono: (i) introduzione di uno schema di stima adattativa multi-modello per la stima dello stato di sistemi infinito-dimensionali, un approccio non precedentemente applicato a tali sistemi; (ii) aprire la strada al controllo in feedback della temperatura dei tessuti tumorali interni oggetto di trattamenti di ipertermia; (iii) analizzare i limiti degli strumenti tradizionali nella simulazione dinamica di sistemi misti PDE/ODE e proporre un approccio per superarli (parte II).

2. G. Cappellini, G. Trappolini, E. Staffetti, A. Cristofaro, M. Vendittelli, “Adaptive Estimation of the Pennes’ Bio-Heat Equation - II: a NN-based implementation for real-time applications,” 62nd IEEE Conference on Decision and Control (CDC), Dec. 13-15, **2023**, Singapore. doi: 10.1109/CDC49753.2023.10384113 [02-CDC23b.pdf]

Propone un’implementazione dell’osservatore per la *bio-heat equation* di Pennes utilizzando reti neurali profonde. In sostanza, si evita l’integrazione online della PDE facendo apprendere alla rete neurale la soluzione dell’equazione. L’osservatore così ottenuto è quindi in grado di fornire la stima in qualche millisecondo. Inoltre, poiché si utilizzano le Physics Informed Neural Networks (PINNs), che utilizzano le equazioni del modello per il calcolo della *loss function*, queste reti non hanno bisogno di dati di esempio per l’addestramento.

Insieme alla parte I, il contributo principale consiste nell'introdurre un uso combinato di metodi di stima e di deep learning per fornire contemporaneamente garanzie formali e velocità di calcolo compatibile con il controllo in tempo reale.

Questa ricerca costituisce il seguito del progetto ROBHOT (§12.3) ed è di interesse industriale (l'azienda Medlogix co-finanzia una borsa di dottorato, come indicato nel §5).

3. 

M. Ferro, C. Pacchierotti, S. Rossi and M. Vendittelli, "Deconstructing Haptic Feedback Information in Robot-Assisted Needle Insertion in Soft Tissues," in <i>IEEE Transactions on Haptics</i> , vol. 16, no. 4, pp. 536–542 <b>2023</b> , doi: 10.1109/TOH.2023.3271224 [03-TH23.pdf]
---

In questo lavoro si esplora l'efficacia di diversi tipi di feedback aptico durante l'inserimento di aghi in tessuti molli da parte di un robot controllato a distanza con un dispositivo aptico. Attraverso esperimenti con soggetti umani, sono stati valutati feedback cinestesici, vibrotattili e di pressione cutanea per restituire le componenti della forza di interazione ago-tessuto generata da un modello di simulazione. I risultati mostrano che l'uso combinato di feedback cinestesici e cutanei migliora la rilevazione dei diversi strati di tessuto rispetto all'uso di un solo tipo di feedback. Lo studio contribuisce ad ampliare le analisi delle componenti del senso del tatto e del loro stimolo selettivo, combinato e, possibilmente, decentralizzato per migliorare la percezione di eventi rilevanti per le applicazioni di interesse.

4. 

A. Riccardi, G. P. Furtado, J. Sikorski, M. Vendittelli and S. Misra, "Field Model Identification and Control of a Mobile Electromagnet for Remote Actuation of Soft Robots," in <i>IEEE Robotics and Automation Letters</i> , vol. 8, no. 7, pp. 4092–4098, July <b>2023</b> , doi: 10.1109/LRA.2023.3280814 [04-RAL23a.pdf] Videoclip
---

Questo lavoro presenta l'identificazione e il controllo del campo magnetico generato da un elettromagnete mobile, utilizzato per l'attuazione remota di robot morbidi miniaturizzati. Principali contributi: (i) introduzione di un modello di controllo per un elettromagnete mobile, che permette di generare il campo desiderato nello spazio, superando le limitazioni dei metodi precedenti e fornendo la formulazione di uno schema di controllo adatto per esperimenti di "asservimento magnetico"; (ii) validazione sperimentale del modello di campo e dimostrazione della possibilità di attuazione di robot morbidi miniaturizzati, potenzialmente applicabili in ambito medico. Il lavoro si inquadra in una collaborazione di lunga durata con il *Surgical Robotics Laboratory* dell'Università di Twente, diretto dal Prof. Sarthak Misra, attraverso lo scambio di studenti per tesi di laurea magistrale. Video degli esperimenti

5. 

M. Ferro, A. Mirante, F. Ficuciello and M. Vendittelli, "A CoppeliaSim Dynamic Simulator for the Da Vinci Research Kit," in <i>IEEE Robotics and Automation Letters</i> , vol. 8, no. 1, pp. 129–136, Jan. <b>2023</b> , doi: 10.1109/LRA.2022.3222994 [05-RAL23b.pdf] Videoclip
--

In questo articolo viene presentato lo sviluppo di un simulatore dinamico basato su CoppeliaSim per il *patient side manipulator* del Da Vinci Research Kit (dVRK). Il simulatore integra i parametri dinamici del robot reale del quale riproduce accuratamente la struttura cinematica e di attuazione. Diversamente dal simulatore cinematico sviluppato in precedenza (pubblicazione 11 di questo elenco), consente il controllo in coppia, rendendo possibile la validazione di algoritmi di controllo dell'interazione fisica robot-paziente. Video di presentazione

6. A. Cristofaro, M. Ferro and M. Vendittelli, “Safe trajectory tracking using closed-form controllers based on control barrier functions,” 2022 IEEE 61st Conference on Decision and Control (CDC), Cancun, Mexico, **2022**, pp. 3329–3334, doi: 10.1109/CDC51059.2022.9992322 [06-CDC22.pdf] Videoclip

L’articolo affronta il problema di garantire l’evitamento di regioni critiche dello spazio di stato, durante il tracking di traiettorie di riferimento, per sistemi con dinamiche equivalenti a integratori disaccoppiati di un dato ordine  $r$ . Un esempio tipico è l’evitamento di ostacoli da parte di un robot mobile. Il controllore proposto assicura una distanza di sicurezza dalle regioni proibite filtrando i comandi di tracking che porterebbero il sistema a entrare nelle regioni critiche. Basandosi su *control barrier function* del primo ordine, viene determinata una legge di controllo in forma chiusa che devia dalla traiettoria di riferimento solo quando necessario. L’efficacia è dimostrata tramite simulazioni su robot mobili e quadricotteri. I contributi principali sono: (i) introduzione di un metodo che combina il tracking della traiettoria e l’evitamento di ostacoli, garantendo formalmente sicurezza e stabilità del sistema controllato; (ii) generalità del metodo: sebbene illustrato per robot mobili e quadricotteri, il metodo è estendibile a sistemi con dinamiche di ordine arbitrario; (iii) la forma chiusa del controllore è formalmente equivalente alla soluzione ottenuta tramite metodi di programmazione quadratica (QP), ma è più prevedibile e facilmente interpretabile fisicamente. Video delle simulazioni

7. M. Ferro, C. Gaz, M. Anzidei and M. Vendittelli, “Online needle-tissue interaction model identification for force feedback enhancement in robot-assisted interventional procedures,” in IEEE Transactions on Medical Robotics and Bionics, vol. 3, no. 4, pp. 936–947, **2021** doi: 10.1109/TMRB.2021.3118304, [07-TMRB21.pdf] Videoclip

L’articolo propone un metodo per l’identificazione della componente di attrito durante l’inserimento di aghi in tessuti molli multi-strato, fondamentale per migliorare l’accuratezza del posizionamento dell’ago e la sicurezza del paziente. La procedura di identificazione *online* proposta permette di isolare la forza scambiata alla punta dell’ago e di restituire quindi all’operatore la componente di forza utile per le operazioni in teleoperazione assistite da robot. I risultati ottenuti sono rilevanti perché: (i) come riportato in letteratura, il feedback di forza è fondamentale quando quello visivo non è disponibile in tempo reale o è assente, come nella quasi totalità delle procedure percutanee di radiologia interventistica attuali e il metodo proposto migliora il segnale di feedback isolando la componente più significativa per l’esecuzione della procedura; (ii) il metodo proposto permette l’identificazione in tempo reale delle forze di interazione; (iii) l’approccio è stato validato sperimentalmente e in simulazione attraverso lo sviluppo di un ambiente di simulazione dedicato che include il gemello digitale del robot reale e della scena sperimentale. Video degli esperimenti

8. V. Magdanz, J. Vivaldi, S. Mohanty, A. Klingner, M. Vendittelli, J. Simmchen, S. Misra, I.S.M. Khalil “Impact of Segmented Magnetization on the Flagellar Propulsion of Sperm-Templated Microrobots,” Advanced Science, vol. 8, no. 8, **2021** doi: 10.1002/advs.202004037 [08-AS21.pdf]

Il lavoro si concentra sullo sviluppo e l’analisi di microrobot bioibridi, utilizzando spermatozoi bovini come strutture biologiche di supporto per la magnetizzazione segmentata. Questi

microrobot sfruttano l'integrazione di nanoparticelle magnetiche per ottenere propulsione e controllo direzionale sotto l'influenza di campi magnetici esterni. Lo studio ha il merito di introdurre una nuova tipologia di microrobot con segmentazione magnetica che ne rendono possibile l'attuazione dall'esterno attraverso la generazione di un campo magnetico appropriato. In particolare, la possibilità di magnetizzare selettivamente la struttura biologica di supporto permette di generare moti propulsivi adeguati. Il lavoro analizza le varie configurazioni ottenibili e le caratteristiche di mobilità e localizzazione delle particelle. Il lavoro si inquadra in una collaborazione di lunga durata con il *Surgical Robotics Laboratory* dell'Università di Twente, ed è strettamente correlato alla pubblicazione 4. di questo elenco.

9. M. Vendittelli, A. Cristofaro, J.-P. Laumond, B. Mishra, “Decidability in Robot Manipulation Planning,” *Autonomous Robots, Special Issue on Topological Methods in Robotics*, vol. 45, pp. 679–692, **2020**, doi: 10.1007/s10514-020-09957-2, [09-AR20.pdf]

Questo lavoro studia la decidibilità del problema di pianificazione del movimento di un robot che, oltre a evitare collisioni con ostacoli statici, deve muovere oggetti (ostacoli mobili) presenti nell'ambiente per poter eseguire il compito assegnato. In particolare, viene formulato preliminarmente un algoritmo di decisione considerando robot e ostacoli mobili come agenti autonomi. La decidibilità del problema di pianificazione della manipolazione originario viene quindi valutata verificando la proprietà di controllabilità stratificata del sistema di manipolazione. Il risultato ottenuto è di natura teorica e la formulazione astratta ne permette la generalizzazione a sistemi diversi dai casi di studio considerati, come discusso nell'articolo. Per la valutazione dell'impatto, è forse utile notare che la comunità scientifica che studia l'argomento non è numerosa e che di questo studio vengono citate la versione su arXiv e i risultati presentati al WAFR2015 [CI-39], generalizzati in questo articolo al caso di un numero arbitrario di oggetti mobili.

10. M. Ferro, A. Paolillo, A. Cherubini and M. Vendittelli, “Vision-Based Navigation of Omnidirectional Mobile Robots,” in *IEEE Robotics and Automation Letters*, vol. 4, no. 3, pp. 2691–2698, **2019**, doi: 10.1109/LRA.2019.2913077, [10-RAL19.pdf] Videoclip

In questo lavoro si propone e si valida sperimentalmente uno schema di navigazione reattiva basato su visione per robot mobili omnidirezionali. Il metodo non è basato sulla costruzione di mappe né su metodi di localizzazione e gestisce le possibili incertezze sulla velocità del robot. Sfruttando la mobilità omnidirezionale e la ridondanza cinematica, il robot evita gli ostacoli muovendosi nella direzione dello sguardo e orientando il corpo in base alla dimensione dello spazio attraversabile determinato dall'analisi del flusso ottico. Si dimostra in particolare che, a regime, l'allineamento tra la direzione dello sguardo e velocità rappresenta un vincolo sullo stato negli schemi di controllo di *visual servoing*. Attraverso il confronto di questi schemi di controllo si dimostra che una singola *feature* e l'allineamento sguardo-velocità non solo sono sufficienti per garantire la convergenza del robot verso la bisettrice di un corridoio, ma assicurano anche un miglior comportamento transitorio. Video di simulazioni ed esperimenti

11. G. A. Fontanelli, M. Selvaggio, M. Ferro, F. Ficuciello, M. Vendittelli, and B. Siciliano, “Portable dVRK: an augmented V-REP simulator of the da Vinci Research Kit,” in *Acta Polytechnica Hungarica*, vol. 16, no. 8, pp. 79–98, doi: 10.12700/APH.16.8.2019.8.6, **2019** [11-APH19.pdf] Videoclip

In questo articolo viene presentato un simulatore, in ambiente Coppeliasim, che include i modelli cinematici dei manipolatori del da Vinci Research Kit (dVRK) e integra un motore fisico per rendere l’interazione con oggetti morbidi. Viene inoltre resa possibile l’interazione con l’ambiente di simulazione, oltre che attraverso la postazione di controllo del dVRK, anche attraverso interfacce aptiche e visori 3D *portatili*. Le caratteristiche rilevanti del simulatore sono un’accurata implementazione della cinematica che permette di aggirare la simulazione della catena cinematica chiusa, con conseguente semplificazione e robustezza della simulazione, e la flessibilità offerta dall’architettura software nell’aggiungere nuovi componenti virtuali (scene) e reali (dispositivi). Il sistema realizzato fornisce una piattaforma di simulazione avanzata e a basso costo per la ricerca e la formazione degli studenti di robotica e per la formazione chirurgica. Il lavoro è frutto di una collaborazione con il Centro ICAROS dell’Università di Napoli Federico II. Video di presentazione

12. A. Paolillo, P. Gergondet, A. Cherubini, M. Vendittelli, A. Kheddar, “Autonomous car driving by a humanoid robot,” *Journal of Field Robotics*, vol. 35, no. 2, pp. 169–186, **2017**, doi: 10.1002/rob.21731, [12-JFR17.pdf] Videoclip

L’articolo riporta la progettazione, la realizzazione e la verifica sperimentale di un’architettura di controllo per la guida di un’automobile da parte di un robot umanoide. Il framework proposto fornisce tre modalità integrate di guida, grazie alle quali un supervisore umano può teleoperare l’auto o dare al robot il pieno o parziale controllo dell’auto. Il controllo del volante è basato su uno schema di visual servoing, mentre un filtro di Kalman fonde le misurazioni del flusso ottico e dell’accelerometro per stimare la velocità dell’auto e chiudere il loop di controllo del pedale dell’accelerazione. Il metodo è stato sperimentato su una vera auto e il robot umanoide HRP-2Kai ed è stato utilizzato per eseguire il compito di guida nella DARPA Robotics Challenge. Video degli esperimenti

13. G. Oriolo, M. Cefalo, M. Vendittelli, “Repeatable Motion Planning for Redundant Robots over Cyclic Tasks,” *IEEE Transactions on Robotics*, vol. 33, no. 5, pp. 1170–1183, **2017**, doi: 10.1109/TRO.2017.2715348, [13-TRO17.pdf] Videoclip

In questo articolo viene affrontato il problema della pianificazione di movimenti ripetibili per sistemi robotici ridondanti che eseguono compiti ciclici in presenza di ostacoli. Il lavoro propone la soluzione a un problema aperto. In particolare, per determinare un cammino nello spazio delle configurazioni vincolato dal task e libero da ostacoli, viene proposto un pianificatore randomizzato e una generazione del movimento basata su un appropriato modello di controllo. Il metodo è generale, probabilisticamente completo e può essere applicato a robot e vincoli (anche cinematici) diversi. Videoclip

14. T. Mattioli, M. Vendittelli, “Interaction force reconstruction for humanoid robots,” *IEEE Robotics and Automation Letters*, vol. 2, no. 1, pp. 282–289 **2017**, doi: 10.1109/LRA.2016.2601345, [14-RAL17.pdf] Videoclip

Questo articolo si concentra sulla stima delle forze di contatto per i robot umanoidi che interagiscono fisicamente con l'ambiente. Nel caso di robot umanoidi, questo problema presenta difficoltà peculiari dovute alla presenza di catena cinematiche chiuse con attuazione ridondante (struttura iperstatica). L'interazione considerata non è limitata a punti specifici dell'umanoide e il metodo proposto consente anche di localizzare il punto di contatto senza l'uso di sensori dedicati. Il metodo è stato ampiamente testato sul robot umanoide NAO, dimostrando la sua efficacia nella stima delle forze di contatto durante le interazioni fisiche con l'ambiente. Video di simulazioni ed esperimenti

15. A. Paolillo, A. Faragasso, G. Oriolo, M. Vendittelli, "Vision-based maze navigation for humanoid robots," *Autonomous Robots*, vol. 41, no. 2, pp. 293–309, **2017**, doi: 10.1007/s10514-015-9533-1, [15-AuRoNav16.pdf] Videoclip

L'articolo presenta un approccio basato su visione per la navigazione di robot umanoidi in labirinti di corridoi collegati attraverso curve e incroci. L'obiettivo del controllo è permettere al robot di camminare il più possibile al centro dei corridoi, per massimizzare la sicurezza del movimento, e di girare autonomamente alle curve e agli incroci. La legge di controllo proposta garantisce la convergenza asintotica alla bisettrice del corridoio, anche quando le pareti del corridoio non sono parallele. La validazione sperimentale conferma la validità e la robustezza dell'approccio proposto. Video di simulazioni ed esperimenti

16. G. Oriolo, A. Paolillo, L. Rosa, M. Vendittelli, "Humanoid odometric localization integrating kinematic, inertial and visual information," *Autonomous Robots*, vol. 40, no. 5, pp. 867–879, **2016**, doi: 10.1007/s10514-015-9498-0 [16-AuRoLoc16.pdf] Videoclip

In questo articolo viene presentato un metodo per la localizzazione odometrica di robot umanoidi utilizzando sensori standard come una telecamera monoculare, un'unità di misura inerziale (IMU), encoder ai giunti e sensori di pressione ai piedi. I dati provenienti da tutte queste fonti vengono integrati utilizzando il paradigma predizione-correzione del filtro di Kalman esteso. La posizione e l'orientamento del torso vengono predetti attraverso calcoli cinematici basati su letture degli encoder ai giunti; un meccanismo asincrono, attivato dai sensori di pressione, viene utilizzato per aggiornare la posizione del piede di supporto. Nella fase di correzione del filtro, vengono utilizzate come misure l'orientamento del torso, fornito dall'IMU, e la posa della testa, ricostruita da un algoritmo VSLAM. Il metodo proposto è validato sul robot umanoide NAO. Video degli esperimenti

Roma, 2 luglio 2024

Marilena Vendittelli

Documento firmato anche digitalmente.