

CURRICULUM VITÆ

Luca Schenato



Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione
Università di Padova

Via Gradenigo 6/b, 35131 Padova

Tel: +39 049 827 7925 *Fax:* +39 049 827 7699

E-mail: schenato@dei.unipd.it *URL:* <http://www.dei.unipd.it/~schenato/>

POSIZIONE ATTUALE

Il Dott. Schenato, nato a Treviso il 28 Aprile 1974, è Professore a Contratto dal 9 Settembre 2004 presso l'Università di Padova, con afferenza al Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione.

FORMAZIONE

Ph.D.

18 Dicembre 2003

Titolo di Doctor of Philosophy in Engineering presso University of California at Berkeley, U.S.A. Dottorato svolto presso il Department of Electrical Engineering and Computer Sciences. Tesi di Ph.D. dal titolo *Analysis and Control of Flapping Flight: from Biological to Robotic Insects*, relatore Prof. Shankar S. Sastry.

Management of Technology Certificate

15 Luglio 2003

Corso di studi triennale ottenuto presso la Haas School of Business, University of California at Berkeley, U.S.A., riguardante marketing, trasferimento di tecnologia e organizzazione aziendale per l'industria ad alta tecnologia.

Laurea in Ingegneria Elettronica

13 Luglio 1999

Conseguita presso il Dipartimento di Ingegneria Elettronica dell'Università di Padova, con punti 110/110. Tesi di Laurea dal titolo *Analisi e controllo del volo in sistemi biocinematici complessi*, relatore Prof. Giorgio Picci.

Diploma di Maturità Scientifica

Giugno 1993

Conseguito presso il Liceo Scientifico Pio X di Treviso con punti 60/60.

ATTIVITÀ DI RICERCA ED ESPERIENZA ACCADEMICA

Post-doctoral Researcher

Dic. 2003-Ago. 2004

Posizione di Post-doctoral Researcher presso il Department of Electrical Engineering and Computer Sciences, U.C. Berkeley. Ricerche su robotica coordinata, reti di sensori, e unmanned space vehicles.

Graduate Student Researcher

Ago. 1999-Dec. 2003

Graduate Student Researcher presso il Department of Electrical Engineering and Computer Sciences, U.C. Berkeley, Berkeley, U.S.A. Ricerche sul controllo del volo in micro-insetti robotici, locomozione biomimetica, teoria dell'Averaging e Singular perturbations.

Research Engineer

Ago. 1998-Ago. 1999

Posizione di Researcher Assistant presso l' Intelligent Robotics Laboratory, Department of Electrical Engineering and Computer Sciences, U.C. Berkeley, Berkeley, U.S.A. Ricerche sulla teoria del Learning e sue applicazioni al controllo del volo degli insetti.

Visiting Student

Ago. 1997-Ago. 1998

Visiting Student presso il Department of Electrical Engineering and Computer Sciences, U.C. Berkeley, Berkeley, U.S.A. Corsi specialistici di formazione. Ricerche su controllo circuiti integrati a superconduttori, e sistemi di controllo non-lineari.

Visiting Student

Sett. 1996-Mar. 1997

Visiting Student presso il Computing Sciences Department, University of Aberdeen, Scotland, U.K. Corsi specialistici di formazione. Ricerche su manipolazione robotica con uso di videocamere per ottimizzazione di pianificazione di traiettorie.

PREMI E RICONOSCIMENTI

2006 Eli Jury Award, premio dato dal Department of Electrical Engineering and Computer Sciences, U.C. Berkeley, U.S.A. con la seguente motivazione *for outstanding research achievement in the area of systems, communications, control and signal processing*.

2004 Ritorno dei Cervelli, contratto di ricerca ed insegnamento offerto dal MIUR per il supporto della mobilità degli scienziati italiani all'estero.

2003 Finalista per best student paper, alla conferenza internazionale IEEE Conference on Decision and Control (CDC-03), Maui, HW, U.S.A. con l'articolo *"Kalman Filtering with Intermittent Observations"*.

2003 Finalista per best student paper, alla conferenza internazionale IEEE Conference on Robotics and Automation (ICRA-03), Taipei, Taiwan con l'articolo *"Model identification and attitude control for a Micromechanical Flying Insect including thorax and sensor models"*.

1997 Education Abroad Program, borsa di studio bandita per visiting student presso University of California at Berkeley, U.S.A.

1996 Programma ERASUMS, borsa di studio bandita per visiting student presso University of Aberdeen, Scotland, U.K.

INTERESSI ATTUALI DI RICERCA

Attualmente l'attività di ricerca si concentra principalmente sui sistemi di controllo interconnessi (Networked Control Systems) e le reti di sensori wireless (Wireless Sensor Networks). In particolare si stanno studiando tre aspetti teorici fondamentali ad essi associati.

La prima area riguarda l'interazione fra teoria del controllo e teoria della comunicazione che nasce dall'impiego sempre più frequente di reti di comunicazioni wireless all'interno di sistemi di controllo. La seconda area riguarda il controllo di sistemi distribuiti e la teoria della complessità che nasce dalla possibilità di utilizzare un grande numero di veicoli mobili o dispositivi spazialmente distribuiti per il raggiungimento di un obiettivo comune, come per esempio l'esplorazione di ambienti non conosciuti o missioni di ricerca-e-salvataggio. La terza area riguarda lo sviluppo di architetture per sistemi di controllo embedded interconnessi, che si pone tra la teoria del controllo e l'ingegneria del software ed analizza le prestazioni di un sistema complesso e dell'uso di sistemi operativi tempo-reali.

Contestualmente alla ricerca strettamente teorica, si stanno affiancando delle attività parallele di laboratorio per l'analisi sperimentale delle problematiche legate alle reti di sensori wireless e alla robotica mobile multi-agente. Questo interesse applicativo serve a stimolare e allo stesso tempo a valutare in maniera efficace la ricerca teorica. In particolare si sta attrezzando il laboratorio con una rete di un centinaio sensori wireless ed una piattaforma con ostacoli per la coordinazione di una decina di micro-veicoli autonomi.

ESPERIENZA ED ATTIVITÀ DIDATTICA

È stato relatore per diversi lavori di Tesi di Laurea del vecchio e del nuovo ordinamento presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università di Padova. Ha inoltre prestato attività didattica per i seguenti corsi:

Titolarità

- Docente titolare del corso *Progettazione di Sistemi di Controllo*, Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria dell'Automazione, Facoltà di Ingegneria, Università di Padova, A.A. 2005/06.
- Docente titolare del corso *Laboratorio di Controlli 1*, Corso di Laurea Triennale in Ingegneria dell'Automazione, Facoltà di Ingegneria, Università di Padova, A.A. 2005/06.
- Docente titolare del corso *Laboratorio di Controlli 1*, Corso di Laurea Triennale in Ingegneria dell'Automazione, Facoltà di Ingegneria, Università di Padova, A.A. 2004/05.

Esercitazioni e supporto alla didattica

- *Controlli Automatici*, Corso di Laurea Triennale in Ingegneria dell'Automazione, Facoltà di Ingegneria, Università di Padova, A.A. 2004/05.
- *Controllo dei Processi*, Corso di Laurea V.O. in Ingegneria Elettronica, Facoltà di Ingegneria, Università di Padova, A.A. 2004/05.

Teaching Assistant

- *EE40-Introduction to Microelectronic Circuits*, Undergraduate Class, Department of EECS, U.C. Berkeley, USA. A.A. 2002/03.
- *EE290O-Systems Identification*, Graduate Class, Department of EECS, U.C. Berkeley, USA. A.A. 2002/03.

ATTIVITÀ SCIENTIFICA

Collaborazioni con gruppi di ricerca nazionali ed esteri

Svolge la sua attività presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dell'Università di Padova. Ha inoltre svolto o svolge ricerche in collaborazione con i seguenti enti e gruppi di ricerca:

- U.C. Berkeley (California, USA), in collaborazione con il Prof. Shankar Sastry e Prof. Kameshwar Poolla.
- University of Delaware, USA, in collaborazione con la Prof. Xinyan Deng.
- U.C. San Diego (UCSD, California, USA), in collaborazione con il Prof. Massimo Franceschetti.
- CNR-IEIIT, in collaborazione con il Dott. Stefano Vitturi.
- Universit Campus Bio-Medico di Roma, in collaborazione con il Dott. Domenico Campolo.
- KTH (Stoccolma, Svezia), in collaborazione con il Prof. Karl H. Johansson.
- Università di Pisa, in collaborazione con il Prof. Antonio Bicchi.

Finanziamenti su progetti di ricerca

Ha ricevuto finanziamenti come **responsabile, proponente e coordinatore** del seguente progetto:

- Progetto della Comunità Europea Marie Curie International Reintegration Grant (SENSNET-MIRG-6-CT- 2005-014815) dal titolo "SENSNET: Analysis and design of large scale sensor networks for distributed control applications". Finanziamento di 80.000 Euro (attualmente in corso).

Ha ricevuto finanziamenti come **collaboratore** dei seguenti progetti:

- Progetto della Comunità Europea (IST-2001-37170-RECSYS) dal titolo "RECSYS: Real-Embedded Control of Mobile Systems with Distributed Sensing" (dal 2001 al 2005).
- Progetto del DARPA (BAA 02-12) "DyMND: Robust Adaptive Coordination in Dynamic Meshes of Networked Devices" (dal 2003 al 2004 presso U.C. Berkeley, USA).
- Progetto del DARPA (F33615-01-C-1895) "NEST: Network Embedded Systems Technology" (dal 2001 al 2003 presso U.C. Berkeley, USA).
- Progetto del ONR MURI (N00014-98-1-0671) "MFI: Micromechanical Flying Insect Project" (dal 1998 al 2002 presso U.C. Berkeley, USA).

Finanziamenti su contratti industriali

Ha svolto attività progettuali e di consulenza, nell'ambito di contratti stipulati fra il Department of Electrical Engineering and Computer Science, U.C. Berkeley ed enti industriali, in particolare:

- Lockheed Martin Space Systems Company, Palo Alto, California, U.S.A: coordinazione di veicoli autonomi in ambito aerospaziale, 2003-2004.

- United Technology Research Center (UTRC), Hartford, CT, U.S.A.: impiego di reti di sensori wireless per l'automazione e il monitoraggio di edifici civili.

Attività editoriale

È stato revisore per numerose conferenze e per diverse riviste scientifiche internazionali, tra le quali *Automatica*; *IEEE Transactions on Automatic Control*; *IEEE Transactions on Robotics*; *IEEE Transactions on Systems, Men, and Cybernetics*; *IEEE Transactions on Signal Processing*; *Systems and Control Letters*; *ASME Journal of Applied Mechanics*; *IEEE Signal Processing Letters*; *Journal of Optimal Control, Applications and Methods*.

Organizzazione conferenze, workshop e partecipazione a seminari su invito

- È organizzatore della First European Conference on Networked Robots (ROBOCOMM 07) in qualità di **co-Chair**.
- Ha tenuto un seminario su invito presso il Department of Mechanical Engineering, Columbia University, NY, USA, nel Marzo del 2004. Intervento dal titolo: "From biomimetic flying insects to sensor networks: new opportunities for systems theory".
- Ha tenuto un seminario su invito presso il Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Università di Pisa, nel Maggio 2003. Intervento dal titolo: "High frequency control of oscillatory locomotion systems for robotic flying insects".
- Speaker invitato al workshop su "The future of Unmanned Aerial Vehicles" all'interno della conferenza IEEE Conference on Decision and Control (CDC-99), Dicembre 1999, Phoenix, AZ, USA e IEEE Conference on Control Application (CCA 2000), Settembre 2000, Anchorage, AK, USA. Intervento dal titolo "MFIs Flight Control: a Hierarchical and Biologically Inspired Design".

ELENCO DELLE PUBBLICAZIONI

Articoli su rivista

- [R.1]. X. Deng, L. Schenato, W.C. Wu, S. Sastry. “Flapping Flight for Biomimetic Robotic Insects: Part I-System Modeling”. *IEEE Transactions on Robotics*, 22 (4), pp. 776-788, August 2006. Regular paper.
- [R.2]. X. Deng and L. Schenato and S. Sastry. “Flapping Flight for Biomimetic Robotic Insects: Part II-Flight Control Design”. *IEEE Transactions on Robotics*, 22 (4), pp. 789-803, August 2006. Regular paper.
- [R.3]. S. Oh, L. Schenato, P. Chen, S. Sastry. “Tracking and coordination of multiple agents using sensor networks: system design, algorithms and experiments”. *Proceedings of IEEE*. (Invited paper). February 2007. Regular paper.
- [R.4]. L. Schenato, B. Sinopoli, M. Franceschetti, K. Poolla, S. Sastry. “Foundations of Control and Estimation over Lossy Networks”. *Proceedings of IEEE*. (Invited paper). February 2007. Regular paper.
- [R.5]. B. Sinopoli, L. Schenato, M. Franceschetti, K. Poolla, M.I. Jordan, S.S. Sastry. “Kalman Filtering with Intermittent Observations”. *IEEE Transactions on Automatic Control*, special issue on Networked Control Systems, 40 (9), pp. 1453-1464, September 2004. Regular paper.
- [R.6]. L.Schenato, W.C. Wu, S. Sastry. “Attitude Control for a Micromechanical Flying Insect via Sensor Output Feedback”. *IEEE Transactions on Robotics and Automation*, February 2004. Regular paper.
- [R.7]. B. Sinopoli, C. Sharp, L. Schenato, S. Shaffert, S. S. Sastry. “Distributed Control Applications within Sensor Networks”. *Proceedings of the IEEE*(Invited paper), August 2003. Regular paper.

Articoli sotto revisione

- [SR.1]. S. Oh, L. Schenato, P. Chen, S. Sastry. “A Scalable Real-Time Multiple-Target Tracking Algorithm for Wireless Sensor Networks”. Submitted to *International Journal of Distributed Sensor Networks*. Regular paper.
- [SR.2]. L. Schenato. “Optimal estimation in networked control systems subject to random delay and packet drop”. Submitted to *IEEE Transactions on Automatic Control*. Regular paper.

Articoli in atti di congressi e conferenze (refereed)

- [C.1]. L. Schenato and Sandro Zampieri, “Optimal rendezvous control for randomized communication topologies”, to appear in *IEEE Conference on Decision and Control (CDC-06)*, San Diego, CA, USA. December 2006.
- [C.2]. L. Schenato, “Optimal estimation in networked control systems subject to random delay and packet loss”, to appear in *IEEE Conference on Decision and Control (CDC-06)*, San Diego, CA, USA. December 2006.

- [C.3]. B. Sinopoli, L. Schenato, M. Franceschetti, K. Poolla, S. Sastry, “Optimal linear LQG control over lossy networks without packet acknowledgment”, to appear in *IEEE Conference on Decision and Control* (CDC-06), San Diego, CA, USA. December 2006.
- [C.4]. L. Schenato and Sandro Zampieri, ”On the performance of randomized communication topologies for rendezvous control of multiple vehicles”, *International Conference on Mathematical Theory of Networks and Systems* (MTNS-06), Kyoto, Japan. July 2006.
- [C.5]. L. Schenato, “Kalman Filtering for networked control systems with random delay and packet loss”, *International Conference on Mathematical Theory of Networks and Systems* (MTNS-06), Kyoto, Japan. July 2006.
- [C.6]. B. Sinopoli, L. Schenato, M. Franceschetti, K. Poolla, S. Sastry, “An LQG Optimal Linear Controller for Control Systems with Packet Losses”, *IEEE Conference on Decision and Control* (CDC-05), Siviglia, Spagna, December 2005.
- [C.7]. B. Sinopoli, L. Schenato, M. Franceschetti, K. Poolla, S. Sastry, “LQG Control with Missing Observation and Control Packets”, *International Congress on Automatic Control* (IFAC-05), Praha, Cech Republic, July 2005.
- [C.8]. D. Campolo, . Schenato, E. Guglielmelli, S. Sastry, “A Lyapunov-based approach for the control of biomimetic robotic systems with periodic forcing inputs”, *International Congress on Automatic Control* (IFAC-05), Praha, Cech Republic, July 2005.
- [C.9]. L. Schenato, S. Oh, S. Sastry, and P. Bose, “Swarm coordination for pursuit evasion games using sensor networks”, *Proceedings of IEEE Conference on Robotics and Automation*, pages 2493–2498, Barcelona, Spain, April 2005.
- [C.10]. S. Oh, L. Schenato, and S. Sastry, “A hierarchical multiple-target tracking algorithm for sensor networks”, *Proceedings of IEEE Conference on Robotics and Automation*, pages 2197–2202, Barcelona, Spain, April 2005.
- [C.11]. B. Sinopoli, L. Schenato, M. Franceschetti, K. Poolla, S. Sastry, “Optimal Control with Unreliable Communication: the TCP Case”, *Proceedings of IEEE American Control Conference* (ACC-05), pages 2197-2202, Barcelona, Spain, April 2005.
- [C.12]. B. Sinopoli, L. Schenato, M. Franceschetti, K. Poolla, S. Sastry, “Time Varying Optimal Control with Packet Losses”, *Proceedings of IEEE Conference on Decision and Control*, Paradise Island, Bahamas, December 2004.
- [C.13]. B. Sinopoli, L. Schenato, M. Franceschetti, K. Poolla, S. Sastry, “Kalman Filtering with Intermittent Observations”, *Proceedings of IEEE Conference on Decision and Control*, *Proceedings of IEEE Conference on Decision and Control*, Maui, HW, U.S.A., December 2003.
- [C.14]. L. Schenato, D.Campolo, and S. Sastry, “Controllability issues in flapping flight for biomimetic micro aerial vehicles (MAVs), *Proceedings of IEEE Conference on Decision and Control*, pages 6441–6447, Maui, HW, U.S.A., December 2003.
- [C.15]. X. Deng, L. Schenato, and S. Sastry. “Model identification and attitude control for a micromechanical flying insect including thorax and sensor models”. In *Proceedings of IEEE Conference on Robotics and Automation*, volume 1, pages 2197–2202, Taipei, Taiwan, September 2003.

- [C.16]. W.C. Wu, L. Schenato, R.J. Wood, and R.S. Fearing. “Biomimetic sensor suite for flight control of a micromechanical flying insect: design and experimental results”. In *Proceedings of IEEE Conference on Robotics and Automation*, volume 1, pages 1146 – 1151, Taipei, Taiwan, September 2003.
- [C.17]. L. Schenato, W.C. Wu, and S. Sastry. “Attitude control for a micromechanical flying insect via sensor output feedback”. In *Proceedings of Int. Conference on Control, Automation, Robotics and Vision*, volume 2, pages 1031–1036, Singapore, 2002.
- [C.18]. X. Deng, L. Schenato, and S. Sastry. “Model identification and attitude control scheme for a micromechanical flying insect”. In *Proceedings of Int. Conference on Control, Automation, Robotics and Vision*, volume 2, pages 1007–1012, Singapore, 2002.
- [C.19]. L. Schenato, X. Deng, and S. Sastry. “Flight control system for a micromechanical flying insect: architecture and implementation”. In *Proceedings of IEEE Conference on Robotics and Automation*, volume 2, pages 1641–1646, Taipei, Taiwan, September 2001.
- [C.20]. L. Schenato, X. Deng, W.C. Wu, and S. Sastry. “Virtual insect flight simulator (VIFS): a software testbed for insect flight”. In *Proceedings of IEEE Conference on Robotics and Automation*, volume 4, pages 3885–3892, Taipei, Taiwan, September 2001.
- [C.21]. X. Deng, L. Schenato, and S. Sastry. “Controllability issues in flapping flight for biomimetic micro aerial vehicles (MAVs)”. In *Proceedings of IEEE Conference on Decision and Control*, volume 1, pages 235–240, December 2001.
- [C.22]. L. Schenato, W.C. Wu, L. El Ghaoui, and K. Pister. “Process Variation Analysis for MEMS design”. In *Proceedings of SPIE Symposium on Smart Materials and MEMS*, December 2000.
- [C.23]. J.V. Clark, N. Zhou, D. Bindel, L. Schenato, W.C. Wu, J. Demmel, and K. Pister. “3D MEMS Simulation Modeling Using Modified Nodal Analysis”. In *Proceedings of the Microscale Systems: Mechanics and Measurements Symposium*, Orlando, FL, USA, June 2000.