

# Relazione delle attività formative e di ricerca

**Silvia Stranieri**

Dottorato di Ricerca in Matematica e Applicazioni - XXXIV ciclo  
Università degli studi di Napoli Federico II  
silvia.stranieri@unina.it

Tutor:

Prof. Aniello Murano  
Prof. Walter Balzano

31 Gennaio 2022

## 1 Introduzione

In questo documento, si riassume il lavoro svolto durante i 3 anni di dottorato. Prima di tutto, verrà spiegata l'attività di ricerca portata avanti, con i relativi contributi scientifici prodotti e le presentazioni a conferenza; successivamente, verranno elencati i lavori per i quali si è svolta revisione, i gruppi di lavoro, provenienti da altre università, con i quali si è collaborato e anche ulteriori esperienze in conferenze; saranno, inoltre specificati, gli esami sostenuti, e naturalmente i corsi e seminari seguiti; si concluderà con l'attività didattica e di supervisione sulle attività di laureandi.

## 2 Attività di ricerca

La mia attività di ricerca durante i tre anni di dottorato si è concentrata in campo *automotive*. Questo settore tratta reti veicolari, in cui i veicoli sono in grado di comunicare in *broadcast* per scambiarsi informazioni utili sulla viabilità. Ricerche in questo campo consentono di migliorare la sicurezza delle strade, poiché i veicoli vengono avvisati preventivamente della presenza di incidenti, ad esempio, ma anche di diminuire la congestione dovuta al traffico. Infatti, la comunicazione veicolare assicura di evitare percorsi sovraffollati. Di conseguenza, l'impatto sull'ambiente risulta evidente: situazioni di traffico, infatti, determinano una elevata emissione di gas inquinanti, che viene decisamente abbattuta con una comunicazione intelligente. Le attività di ricerca sono state portate avanti inizialmente seguendo un approccio algoritmico e hanno offerto un contributo su diversi aspetti gestionali ancora non risolti nel settore. Tra questi, (i) algoritmi di *clustering* per una comunicazione più efficiente tra i veicoli, (ii) modelli di rappresentazione di reti veicolari volti alla minimizzazione dei dati da memorizzare e alla massimizzazione del potere espressivo, (iii) algoritmi di *smart parking* per una migliore allocazione di veicoli nei posti auto disponibili, tenendo sempre presente le esigenze dell'utente.

Durante il secondo anno, si è deciso di affiancare all'approccio algoritmico anche un approccio più teorico e formale. A questo proposito, si sono investigate tecniche di verifica formale su sistemi multi-agente. Tali sistemi sono definiti da agenti intelligenti autonomi che interagiscono tra di loro e/o con un ambiente esterno. Nel caso specifico, si è scelto un approccio *game-theoretic*, che prevede la definizione di un problema come un gioco multi-agente, la cui soluzione viene individuata applicando tecniche di verifica formale. Sono stati quindi studiati i giochi DEL (Dynamic Epistemic Logic) basati su modelli di conoscenza e sono stati forniti contributi importanti sulla decidibilità della sintesi di strategie. Si è scelto, dunque, di affrontare con questo spirito, tra le tematiche trattate in campo *automotive*, quella dello *smart*

*parking*. Il problema del parcheggio è stato quindi modellato come un gioco in cui i conducenti alla ricerca di un posto auto svolgono il ruolo di agenti che cercando di vincere (ovvero di parcheggiare il proprio veicolo). Come scenario applicativo si è scelto quello del Policlinico di Napoli, il cui numero di posti limitati contro una grande affluenza non consente una fruizione ottimale dei servizi ospedalieri. La soluzione da me proposta è quella di modellare le auto in cerca di parcheggio come un gioco in un sistema multi-agente e di risolvere il gioco attraverso il raggiungimento di un *Nash Equilibrium*. Quest'ultima è una nozione fondamentale in teoria dei giochi e rappresenta una situazione di equilibrio tra i giocatori tale per cui nessun giocatore ha incentivo a cambiare la propria strategia unilateralmente.

### 3 Presentazione di lavori a conferenze

Durante il dottorato, sono stati presentati a conferenza molti dei lavori pubblicati ed elencati precedentemente. Precisamente sono stati presentati i lavori [9, 18, 17, 10, 15, 16, 14, 5, 6, 7, 12]

### 4 Attività di revisione

Di seguito, si elencano le conferenze per le quali è stata svolta attività di revisione:

- AAMAS 2021.
- AAMAS 2021.
- KR 2020.
- KR 2020.
- PAAMS 2019.

### 5 Periodo estero e collaborazioni

Durante il dottorato di ricerca è stato svolto un periodo di ricerca con istituzioni universitarie straniere. In particolare, ho avuto il piacere di collaborare con il professor Alessio Lomuscio e Francesco Belardinelli, dell'Imperial College di Londra, e Vadim Malvone della Telecom Paris. L'attività è consistita in uno studio comparativo delle

versioni esistenti del *model checker* MCMAS (sviluppato proprio dall'Imperial College). A causa dell'emergenza sanitaria Covid-19, l'attività è stata svolta a distanza.

Durante il dottorato di ricerca, sono state avviate collaborazioni anche con i seguenti professori e ricercatori, come si evidenzia dalle pubblicazioni realizzate in compartecipazione:

- Marco Lapegna, Università di Napoli Federico II.
- Bastien Maubert, Università di Napoli Federico II.
- Sophie Pinchinat, Univ Rennes, Francia.
- François Schwarzentruher, ENS Rennes, Francia.
- Muhammad Arif, Guojun Wang, e Xiaofei Xing della Guangzhou University, Cina.

## 6 Partecipazione a comitati di programma di conferenze e riviste

- Chair del Workshop *BOSON-S2: Modeling and Simulation of Big Data Processing* a AINA 2019.
- Membro della commissione tecnica di programma dell' *International Workshop on Big Data Processing in Online Social Network (BOSON)* a AINA 2022.
- Membro della commissione tecnica di programma del *Workshop on Privacy in the Cloud/Edge/IoT World 2022 (PCEIoT 2022)* a ICCSA 2022.

## 7 Esami sostenuti

Di seguito, l'elenco degli esami (obbligatori e non) sostenuti durante il dottorato:

- Analisi II a.a. 2019/2020, incardinato presso il corso di laurea triennale in Ingegneria Elettronica dell'Università degli studi di Napoli Federico II. Corso di 48 ore e 6 CFU tenuto dalla Professoressa Anna Verde <sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup>Esame obbligatorio

- Advanced Approximation Algorithms for Hard Combinatorial Optimization Problems, a.a. 2019/2020, corso di Dottorato da 20 ore tenuto dalla Professoressa Paola Festa.
- Specifica di Sistemi, a.a. 2019/2020, incardinato presso il corso di laurea magistrale in Informatica dell'Università degli studi di Napoli Federico II. Corso di 48 ore e 6 CFU tenuto dal Prof. Aniello Murano.
- Logica Matematica, incardinato presso il corso di laurea magistrale in matematica dell'Università di Napoli Federico II. Corso di 64 ore e 8 CFU tenuto dalla Professoressa Paola D'Aquino <sup>1</sup>.

## 8 Seminari e corsi seguiti

Durante il dottorato, e in particolar modo nei primi anni, è stato estremamente costruttivo seguire corsi e seminari per una visione più ampia dei vari contesti di ricerca. Di seguito, si elencano i corsi seguiti, con eventuali esami finali, e i seminari:

- Corso di *Big Data* tenuto dai professori A. Picariello e G. Sperli (2019).
- Corso di *Data Science and Optimization* tenuto dai professori M. Gaudio, L. Palagi, E. Messina (2019).
- Corso di *Software Robustness and Security* tenuto dal professor R. Natella (con presentazione finale) (2019).
- Seminario *IEEE Xplore Training and Authorship Workshop* tenuto dalla dottoressa E. Lukacs (2019).
- Seminario *Theoretical complexity of reasoning in dynamic epistemic logic and study of a symbolic approach* tenuto dal dottor T. Charrier (2019).
- Corso di Analisi II tenuto dalla professoressa Anna Verde (con esame finale) (2020).
- Seminario *Types and Levels of Computational Explanation in AI: a Dual Process* tenuto dal professor A. Lieto (2020).
- Seminario *Discrete spectrum of two-dimensional soft waveguides* tenuto da P. Exner (2021).

- Seminario *An invitation to Lieb-Thirring Inequalities* tenuto da M. Falconi (2021).
- Seminario *Mapping the analytic-surgery exact sequence to cyclic homology and geometric applications* tenuto da T. Schick (2021).

## 9 Attività didattiche integrative

Le attività di ricerca sono state costantemente integrate con quelle didattiche nel corso dei tre anni. Di seguito, si elencano gli insegnamenti per i quali si è prestata assistenza alla docenza.

- Corso di *Laboratorio di algoritmi e strutture dati* tenuto dal professor Aniello Murano, anno accademico 2018/2019, 2019/2020, 2020/2021, 2021/2022, corso di laurea in informatica.
- Corso di *Laboratorio di programmazione* tenuto dal professor Aniello Murano, anno accademico 2018/2019, 2019/2020, 2020/2021, 2021/2022, corso di laurea in informatica.
- Corso di *Sistemi informativi multimediali* tenuto dal professor Walter Balzano, anno accademico 2018/2019, 2019/2020, 2020/2021, 2021/2022, corso di laurea in informatica.
- Corso di *Laboratorio di programmazione* tenuto dal professor Marco Lapegna, anno accademico 2019/2020, corso di laurea in matematica.

## 10 Supervisione laureandi

Durante il dottorato di ricerca, è stata altresì svolta supervisione alle attività svolte dagli studenti durante il loro tirocinio (interno), svolto sotto la supervisione dei professori Aniello Murano e Walter Balzano. L'attività di supervisione ha riguardato anche la stesura della tesi di laurea. Di seguito l'elenco degli studenti:

- Supporto alle attività di tirocinio per lo studente Walter Galiano, corso di laurea in informatica, anno accademico 2019/2020.
- Correlatore della tesi dello studente Luca De Vito, *Una soluzione al problema del parcheggio basata sul Nash equilibrium*, corso di laurea in informatica, anno accademico 2020/2021.

- 
- Correlatore della tesi dello studente Giuseppe Calise, *Smart parking: una soluzione basata su equilibrio di Nash per una distribuzione equa e sicura dei veicoli in un'azienda ospedaliera*, corso di laurea in informatica, anno accademico 2020/2021.
  - Correlatore della tesi dello studente Marco Agizza, *Un algoritmo di smart parking a memoria distribuita basato su Ant Colony Optimization: un approccio inverso per scongiurare la congestione del traffico*, corso di laurea in informatica, anno accademico 2020/2021.
  - Supporto alle attività di tirocinio per lo studente Luca Franzone, corso di laurea in informatica, anno accademico 2021/2022.
  - Supporto alle attività di tirocinio per lo studente Biagio Massa, corso di laurea in informatica, anno accademico 2021/2022.

## References

- [1] Walter Balzano et al. “Competitive-Blockchain-Based Parking System with Fairness Constraints”. In: *Soft Computing. Accepted*. Doi: 10.1007/S00500-022-06888-1. To Appear (2022).
- [2] Silvia Stranieri Giuseppe Calise Aniello Murano. “Multi-Agent Parking Game”. In: *In preparazione*. 2022.
- [3] Silvia Stranieri Marco Agizza Walter Balzano. “An Improved Ant Colony Optimization based Parking Algorithm with Graph Coloring”. In: *The 36th International Conference on Advanced Information Networking and Applications (AINA-2022) University of Technology Sydney (UTS), Sydney, Australia April 13 - 15, 2022*. Ed. by Leonard Barolli, Isaac Woungang, and Tomoya Enokido. Springer, 2022.
- [4] Walter Balzano, Walter Galiano, and Silvia Stranieri. “PaSy - Management of a Smart-Parking System Based on Priority Queues”. In: *Advanced Information Networking and Applications - Proceedings of the 35th International Conference on Advanced Information Networking and Applications (AINA-2021), Toronto, ON, Canada, 12-14 May, 2021, Volume 3*. Ed. by Leonard Barolli, Isaac Woungang, and Tomoya Enokido. Vol. 227. Lecture Notes in Networks and Systems. Springer, 2021, pp. 81–90. DOI: 10.1007/978-3-030-75078-7\_9. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-75078-7\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-030-75078-7_9).
- [5] Walter Balzano and Silvia Stranieri. “COVID-Prevention-Based Parking with Risk Factor Computation”. In: *Complex, Intelligent and Software Intensive Systems - Proceedings of the 15th International Conference on Complex, Intelligent and Software Intensive Systems (CISIS-2021), Asan, Korea, 1-3 July 2021*. Ed. by Leonard Barolli, Kangbin Yim, and Tomoya Enokido. Vol. 278. Lecture Notes in Networks and Systems. Springer, 2021, pp. 121–130. DOI: 10.1007/978-3-030-79725-6\_12. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-79725-6\\_12](https://doi.org/10.1007/978-3-030-79725-6_12).
- [6] Marco Lapegna and Silvia Stranieri. “DClu: A Direction-Based Clustering Algorithm for VANETs Management”. In: *Innovative Mobile and Internet Services in Ubiquitous Computing - Proceedings of the 15th International Conference on Innovative Mobile and Internet Services in Ubiquitous Computing (IMIS-2021), Asan, Korea, 1-3 July, 2021*. Ed. by Leonard Barolli, Kangbin Yim, and Hsing-Chung Chen. Vol. 279. Lecture Notes in Networks and Systems. Springer, 2021, pp. 253–262. DOI: 10.1007/978-3-030-79728-7\_25. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-79728-7\\_25](https://doi.org/10.1007/978-3-030-79728-7_25).



- 
- [7] Vadim Malvone and Silvia Stranieri. “Towards a Model Checking Tool for Strategy Logic with Simple Goals”. In: *Proceedings of the 22nd Italian Conference on Theoretical Computer Science, Bologna, Italy, September 13-15, 2021*. Ed. by Claudio Sacerdoti Coen and Ivano Salvo. Vol. 3072. CEUR Workshop Proceedings. CEUR-WS.org, 2021, pp. 311–316. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-3072/paper26.pdf>.
- [8] Muhammad Arif et al. “Integration of 5G, VANETs and Blockchain Technology”. In: *19th IEEE International Conference on Trust, Security and Privacy in Computing and Communications, TrustCom 2020, Guangzhou, China, December 29, 2020 - January 1, 2021*. Ed. by Guojun Wang et al. IEEE, 2020, pp. 2007–2013. DOI: 10.1109/TrustCom50675.2020.00275. URL: <https://doi.org/10.1109/TrustCom50675.2020.00275>.
- [9] Marco Balzano et al. “Smart Destination-Based Parking for the Optimization of Waiting Time”. In: *Web, Artificial Intelligence and Network Applications - Proceedings of the Workshops of the 34th International Conference on Advanced Information Networking and Applications, AINA Workshops 2020, Caserta, Italy, 15-17 April*. Ed. by Leonard Barolli et al. Vol. 1150. Advances in Intelligent Systems and Computing. Springer, 2020, pp. 1019–1027. DOI: 10.1007/978-3-030-44038-1\_94. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-44038-1\\_94](https://doi.org/10.1007/978-3-030-44038-1_94).
- [10] Walter Balzano et al. “Behavioral Clustering: A New Approach for Traffic Congestion Evaluation”. In: *Web, Artificial Intelligence and Network Applications - Proceedings of the Workshops of the 34th International Conference on Advanced Information Networking and Applications, AINA Workshops 2020, Caserta, Italy, 15-17 April*. Ed. by Leonard Barolli et al. Vol. 1150. Advances in Intelligent Systems and Computing. Springer, 2020, pp. 1418–1427. DOI: 10.1007/978-3-030-44038-1\_129. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-44038-1\\_129](https://doi.org/10.1007/978-3-030-44038-1_129).
- [11] Bastien Maubert et al. “Concurrent Games in Dynamic Epistemic Logic”. In: *Proceedings of the Twenty-Ninth International Joint Conference on Artificial Intelligence, IJCAI 2020*. Ed. by Christian Bessiere. ijcai.org, 2020, pp. 1877–1883. DOI: 10.24963/ijcai.2020/260. URL: <https://doi.org/10.24963/ijcai.2020/260>.
- [12] Bastien Maubert et al. “Dynamic Epistemic Logic Games with Epistemic Temporal Goals”. In: *ECAI 2020 - 24th European Conference on Artificial Intelligence, 29 August-8 September 2020, Santiago de Compostela, Spain, August*

- 29 - September 8, 2020 - Including 10th Conference on Prestigious Applications of Artificial Intelligence (PAIS 2020). Ed. by Giuseppe De Giacomo et al. Vol. 325. *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications*. IOS Press, 2020, pp. 155–162. DOI: 10.3233/FAIA200088. URL: <https://doi.org/10.3233/FAIA200088>.
- [13] Walter Balzano, Maurizio Minieri, and Silvia Stranieri. “ManDri: A New Proposal of Manus VR Facility Integration in Everyday Car Driving”. In: *Web, Artificial Intelligence and Network Applications - Proceedings of the Workshops of the 33rd International Conference on Advanced Information Networking and Applications, AINA Workshops 2019, Matsue, Japan, March 27-29, 2019*. Ed. by Leonard Barolli et al. Vol. 927. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. Springer, 2019, pp. 860–869. DOI: 10.1007/978-3-030-15035-8\_84. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-15035-8%5C\\_84](https://doi.org/10.1007/978-3-030-15035-8%5C_84).
- [14] Walter Balzano and Silvia Stranieri. “A Self-organization Technique in Wireless Sensor Networks to Address Node Crashes Problem and Guarantee Network Connectivity”. In: *Web, Artificial Intelligence and Network Applications - Proceedings of the Workshops of the 33rd International Conference on Advanced Information Networking and Applications, AINA Workshops 2019, Matsue, Japan, March 27-29, 2019*. Ed. by Leonard Barolli et al. Vol. 927. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. Springer, 2019, pp. 841–850. DOI: 10.1007/978-3-030-15035-8\_82. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-15035-8%5C\\_82](https://doi.org/10.1007/978-3-030-15035-8%5C_82).
- [15] Walter Balzano and Silvia Stranieri. “ACOp: An Algorithm Based on Ant Colony Optimization for Parking Slot Detection”. In: *Web, Artificial Intelligence and Network Applications - Proceedings of the Workshops of the 33rd International Conference on Advanced Information Networking and Applications, AINA Workshops 2019, Matsue, Japan, March 27-29, 2019*. Ed. by Leonard Barolli et al. Vol. 927. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. Springer, 2019, pp. 833–840. DOI: 10.1007/978-3-030-15035-8\_81. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-15035-8%5C\\_81](https://doi.org/10.1007/978-3-030-15035-8%5C_81).
- [16] Walter Balzano and Silvia Stranieri. “Data Dissemination in Vehicular Ad Hoc Network: A Model to Improve Network Congestion”. In: *Web, Artificial Intelligence and Network Applications - Proceedings of the Workshops of the 33rd International Conference on Advanced Information Networking and Applications, AINA Workshops 2019, Matsue, Japan, March 27-29, 2019*. Ed. by Leonard Barolli et al. Vol. 927. *Advances in Intelligent Systems and Comput-*

- ing. Springer, 2019, pp. 851–859. DOI: 10.1007/978-3-030-15035-8\\_83. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-15035-8%5C\\_83](https://doi.org/10.1007/978-3-030-15035-8%5C_83).
- [17] Walter Balzano et al. “A Smart Compact Traffic Network Vision Based on Wave Representation”. In: *Web, Artificial Intelligence and Network Applications - Proceedings of the Workshops of the 33rd International Conference on Advanced Information Networking and Applications, AINA Workshops 2019, Matsue, Japan, March 27-29, 2019*. Ed. by Leonard Barolli et al. Vol. 927. Advances in Intelligent Systems and Computing. Springer, 2019, pp. 870–879. DOI: 10.1007/978-3-030-15035-8\\_85. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-15035-8%5C\\_85](https://doi.org/10.1007/978-3-030-15035-8%5C_85).
- [18] Walter Balzano et al. “Network Signal Comparison Through Waves Parameters: a Local-Alignment-Based Approach”. In: *5th IEEE International Symposium on Measurements & Networking, M&N 2019, Catania, Italy, July 8-10, 2019*. IEEE, 2019, pp. 1–6. DOI: 10.1109/IWMN.2019.8805047. URL: <https://doi.org/10.1109/IWMN.2019.8805047>.
- [19] Walter Balzano and Silvia Stranieri. “A Logic Range-free Algorithm for Localization in Wireless Sensor Networks”. In: *The 24th International DMS Conference on Visualization and Visual Languages, DMSVIVA 2018, Hotel Pullman, Redwood City, San Francisco Bay, USA, June 29 to 30, 2018*. Ed. by Gem Stapleton and Kang Zhang. KSI Research Inc. and Knowledge Systems Institute Graduate School, 2018, pp. 119–124.
- [20] Walter Balzano and Silvia Stranieri. “A Logic User-Based Algorithm to Improve Node Distribution in Wireless Sensor Network”. In: *J. Vis. Lang. Sentient Syst.* 4 (2018), pp. 68–74. URL: <http://ksiresearch.org/vlss/journal/VLSS2018/paper%5C%2031.pdf>.
- [21] Walter Balzano and Silvia Stranieri. “Cooperative Localization Logic Schema in Vehicular Ad Hoc Networks”. In: *Advances in Network-Based Information Systems, The 21st International Conference on Network-Based Information Systems, NBiS-2018, Bratislava, Slovakia, 5-7 September 2018*. Ed. by Leonard Barolli et al. Vol. 22. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies. Springer, 2018, pp. 960–969. DOI: 10.1007/978-3-319-98530-5\\_88. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-98530-5%5C\\_88](https://doi.org/10.1007/978-3-319-98530-5%5C_88).