

## Roberto Bruni

**Afferenza** Dipartimento di Informatica, Università di Pisa  
**Indirizzo** Largo Bruno Pontecorvo n° 3, 56127 Pisa, Italy  
**Telefono** +39 050 2212785  
**Fax** +39 050 2212726  
**Email** roberto.bruni@unipi.it  
**WWW** <http://www.di.unipi.it/~bruni>

### 1. Dati Personali

**Data e Luogo di Nascita** 24 Novembre 1967, Livorno, Italia  
**Cittadinanza** Italiana  
**Posizione Attuale** **Professore II Fascia** (SSD INF/01)  
**Abilitazione** **Professore I Fascia** (SSD INF/01) valida dal 14/1/2020 al 14/1/2029  
**Istruzione** **PhD** in Informatica (1999)  
**MSc** in Scienze dell'Informazione (Laurea *cum laude*, 1993)  
**Lingue estere** **Inglese** (buono); **Francese** (elementare).

### Interessi di Ricerca

Semantica di sistemi concorrenti, distribuiti e probabilistici; analisi statica e interpretazione astratta; sistemi adattativi; quantum computing; service-oriented computing; global computing; interazioni multi-party; offuscamento del codice; analisi statica di programmi; business process management; transazioni long-running; architetture software e progettazione model-driven; algebre di processi; sistemi di tipi comportamentali; reti di Petri; sistemi e logiche per la riscrittura di termini e di grafi; teoria della categorie applicata; specifiche algebriche e coalgebriche.

### 2. Carriera

#### Ruoli Ricoperti

**dal 2012:** **Professore II fascia** presso Università di Pisa.

**2002–2011:** **Ricercatore** (a tempo indeterminato) presso Università di Pisa.

**Agosto 1999–Ottobre 2001:** Titolare di **assegno di ricerca** sul tema *Informatica* presso l'Università di Pisa.

#### Incarichi Istituzionali

**dal 2020** Membro della **Commissione Didattica del GRIN**.

**dal 2020** Delegato al **Sistema Informatico di Ateneo (SIA)** per il Dipartimento di Informatica (Università di Pisa).

**dal 2018** Membro del **Collegio del Dottorato di Ricerca Smart Industry**, Dottorato di Ricerca congiunto fra Università di Pisa, Università degli Studi di Firenze e Università degli Studi di Siena su temi di Industria 4.0.

**dal 2017** Vicepresidente del corso di laurea magistrale in **Data Science and Business Informatics** dell'Università di Pisa.

**dal 2015** Membro della **Commissione coordinamento corsi di studio in informatica**, con delega alla qualità.

**dal 2014** Responsabile della **Commissione di selezione studenti internazionali** del corso di laurea magistrale in Data Science and Business Informatics dell'Università di Pisa.

**2016–2018** Direttore dell'**Unità di ricerca CINI** di Pisa.

**2013–2015:** Membro della **Commissione Orientamento, Comunicazione e Rapporti Internazionali** del Dipartimento di Informatica dell'Università di Pisa.

**2011–2012:** Membro del **Comitato di Presidenza di Scienze MFN** dell'Università di Pisa.

**2010–2011:** Membro del **Consiglio del Centro Interdipartimentale per il Sistema Informatico dell'Area Umanistica (CISIAU)** dell'Università di Pisa.

**2002–2010:** Membro della **Commissione Progetti di Laurea** del Dipartimento di Informatica dell'Università di Pisa.

### Contratti e Attività Scientifica — Estero

**Gennaio 2004: Visiting Scholar** presso la University of Illinois di Urbana-Champaign, USA.

**Febbraio 2002–Ottobre 2002: Visiting Scholar** presso la University of Illinois di Urbana-Champaign, USA, con **borsa di studio del C.N.R.** per ricerche nel campo della Scienza e Tecnologie dell'Informazione.

**Giugno 1998–Luglio 1998: International Visitor** presso il Computer Science Laboratory dello Stanford Research Institute (SRI) International di Menlo Park, California, USA.

**Settembre 1997–Dicembre 1997: International Fellow** presso il Computer Science Laboratory dello Stanford Research Institute (SRI) International di Menlo Park, California, USA.

### Contratti e Attività Scientifica — Italia

**Gennaio 2002–Settembre 2002:** Contratto di **collaborazione** con l'Università di Pisa per lo *sviluppo di tecniche formali di specifica di sistemi distribuiti con mobilità*.

**Ottobre 2001–Gennaio 2002:** Contratto di **collaborazione** con l'Università di Pisa per lo *studio di costrutti per linguaggi network aware*.

**Marzo 1999–Luglio 1999:** Contratto di **collaborazione** con l'Università di Pisa per lo *studio di un sistema di tipi per l'analisi di sistemi reattivi e concorrenti*.

**Aprile 1998–Settembre 1998:** Contratto di **collaborazione** con l'Università di Pisa per lo *sviluppo di strategie computazionali nei sistemi di riscrittura*.

**1987: Borsa di studio** presso il Centro di Elaborazione Dati del Comune di Livorno.

## 3. Attività Didattica

### Supervisione di Tesi

**PhD: Supervisore** di cinque studenti di dottorato:

- Flavio Ascari (**PhD**, Università di Pisa, in corso);
- Anne Kersten, PhD Thesis “Formal Specification, Verification and Analysis of Long-running Transactions” (**PhD**, Scuola IMT Alti Studi Lucca, 2013);
- Liang Zhao, PhD Thesis “Graphs and Transformations in Software Design” (**PhD** congiunto tra Università di Pisa e Research and Training Centre of the United Nations University UNU-IIST in Macao, 2012);
- Leonardo Gaetano Mezzina, PhD Thesis “Typing Services” (**PhD**, Scuola IMT Alti Studi Lucca, 2009);
- Hernán Melgratti, PhD Thesis “Models and Languages for Global Computing Transactions” (**PhD**, Università di Pisa, 2005).

**PhD:** Membro della **Commissione Interna** di valutazione di tre tesi di dottorato dell'Università di Pisa: Giovanna Broccia (31-esimo ciclo, PhD Thesis “A Formal Framework for Modelling and Analysing Safety-Critical Human Multitasking”); Davide Basile (27-esimo ciclo, PhD Thesis “Specification and Verification of Contract-Based Applications”); Razvan Popescu (19-esimo ciclo, PhD Thesis “Aggregation and Adaptation of Web Services”).

**PhD: Valutatore Esterno** di otto tesi di dottorato presso: Università di Verona (due nel 2021, due nel 2020), Scuola IMT Alti Studi Lucca (2020), University of Leicester, (2012), Universidad Complutense de Madrid (2011), Universidade Técnica de Lisboa (2010).

**MSc: Supervisore** di oltre 35 tesi specialistiche/magistrali.

**BSc: Proponente/tutore accademico** di oltre 40 tirocini formativi e **supervisore** di due colloqui alla Scuola Normale Superiore

- “Sulla completezza delle interpretazioni astratte” di Flavio Ascari (**colloquium in Informatica**, Scuola Normale Superiore di Pisa, 2020);
- “Tipi per calcoli con mobilità” di Giovanni Viglietta (**colloquium in Informatica**, Scuola Normale Superiore di Pisa, 2005);

### Corsi di Dottorato e Master

- Febbraio 2023: Relatore** (in calendario) di 2 seminari (durata 4h) nell'ambito del corso su *Principles of Abstract Interpretation* (PhD in Computer Science, Università di Pisa, durata complessiva 20h, responsabili Proff. Roberto Bruni e Roberta Gori).
- Giugno 2021: Relatore** del seminario dal titolo *Quantum Programming Languages* (durata 2h) nell'ambito del corso su *Quantum Computing* (PhD in Computer Science, Università di Pisa, durata complessiva 20h, responsabile Prof. Fabrizio Luccio).
- Aprile–Maggio 2011: Docente** del corso *Formal Methods for Concurrent Systems* (PhD in Computer Science and Engineering, Scuola IMT Altì Studi Lucca, durata 20h, corso congiunto col Prof. Rocco De Nicola).
- Aprile–Maggio 2010: Docente** del corso *Formal Methods for Concurrent Systems* (PhD in Computer Science and Engineering, Scuola IMT Altì Studi Lucca, durata 20h, corso congiunto col Prof. Rocco De Nicola).
- Giugno 2009: Docente** del corso *Calcoli for Service-Oriented Computing* (9th Int. School on Formal Methods for the Design of Computer, Communication and Software Systems: Web Services, Bertinoro, durata 3h).
- Aprile–Maggio 2009: Docente** del corso *Formal Methods for Concurrent Systems* (PhD in Computer Science and Engineering, Scuola IMT Altì Studi Lucca, durata 20h, corso congiunto col Prof. Rocco De Nicola).
- Aprile–Maggio 2008: Docente** del corso *Formal Methods for Concurrent Systems* (PhD in Computer Science and Engineering, Scuola IMT Altì Studi Lucca, durata 20h, corso congiunto col Prof. Rocco De Nicola).
- Maggio–Giugno 2006: Docente** del corso *Process Algebras and Concurrent Systems* (PhD in Computer Science and Engineering, Scuola IMT Altì Studi Lucca, durata 20h, corso congiunto col Prof. Rocco De Nicola).
- Marzo–Aprile 2005: Docente** del corso *Models and languages for Coordination and Orchestration* (PhD in Computer Science and Engineering, Scuola IMT Altì Studi Lucca, durata 20h).
- Luglio 2003: Docente** del corso *Formal Models for Distributed Negotiations* (ECI 2003 summer school, XVII Escuela de Ciencias Informáticas, Università di Buenos Aires, Argentina, durata 15h).

### Corsi Universitari

L'attività didattica svolta nell'ultimo quinquennio è sempre stata valutata positivamente, come risulta dai questionari di valutazione compilati dagli studenti. In particolare i giudizi medi sulla scala da 1 (totalmente negativo) a 4 (totalmente positivo) per le voci ritenute maggiormente significative sono i seguenti:

Chiarezza del docente **3,3**      Valutazione complessiva del corso **3,2**.

- A.A. 2022/23: Docente** del corso *Business processes modelling* (Laurea Magistrale in Data Science and Business Informatics, Università di Pisa, 6 CFU).
- Docente** (in calendario) dei corsi *Principles for Software Composition* (Laurea Magistrale in Informatica, Università di Pisa, 9 CFU, II semestre) e *Logic and Reasoning* (Foundation Courses, Università di Pisa, durata 24h, II semestre).
- Relatore** (in calendario) nell'ambito dei corsi su *Introduction to Quantum Computing* (Laurea Magistrale in Informatica, Università di Pisa, 6 CFU, 8h nel II semestre) e *Foundation of Computing* (Laurea Magistrale in Informatica, Università di Pisa, 6 CFU, 8h nel II semestre).
- A.A. 2021/22: Docente** dei corsi *Business processes modelling* (Laurea Magistrale in Data Science and Business Informatics, Università di Pisa, 6 CFU) e *Principles for Software Composition* (Laurea Magistrale in Informatica, Università di Pisa, 9 CFU). **Relatore** (durata 8h) nell'ambito del corso su *Introduction to Quantum Computing* (Laurea Magistrale in Informatica, Università di Pisa, 6 CFU).
- A.A. 2020/21: Docente** dei corsi *Business processes modelling* (Laurea Magistrale in Data Science and Business Informatics, Università di Pisa, 6 CFU) e *Principles for Software Composition* (Laurea Magistrale in Informatica, Università di Pisa, 9 CFU).
- A.A. 2019/20: Docente** dei corsi *Business processes modelling* (Laurea Magistrale in Data Science and Business Informatics, Università di Pisa, 6 CFU) e *Principles for Software Composition* (Laurea Magistrale in Informatica, Università di Pisa, 9 CFU).

- A.A. 2018/19: Docente** dei corsi *Business processes modelling* (Laurea Magistrale in Data Science and Business Informatics, Università di Pisa, 6 CFU) e *Principles for Software Composition* (Laurea Magistrale in Informatica, Università di Pisa, 9 CFU).
- A.A. 2017/18: Docente** dei corsi *Business processes modelling* (Laurea Magistrale in Data Science and Business Informatics, Università di Pisa, 6 CFU) e *Principles for Software Composition* (Laurea Magistrale in Informatica, Università di Pisa, 9 CFU).
- A.A. 2016/17: Docente** dei corsi *Methods for the specification and verification of business processes* (Laurea Magistrale in Business Informatics, Università di Pisa, 6 CFU) e *Models of computation* (Laurea Magistrale in Informatica, Università di Pisa, 9 CFU).
- A.A. 2015/16: Docente** dei corsi *Methods for the specification and verification of business processes* (Laurea Magistrale in Business Informatics, Università di Pisa, 6 CFU) e *Models of computation* (Laurea Magistrale in Informatica, Università di Pisa, 9 CFU).
- A.A. 2014/15: Docente** dei corsi *Methods for the specification and verification of business processes* (Laurea Magistrale in Business Informatics, Università di Pisa, 6 CFU) e *Models of computation* (Laurea Magistrale in Informatica, Università di Pisa, 9 CFU).
- A.A. 2013/14: Docente** dei corsi *Methods for the specification and verification of business processes* (Laurea Magistrale in Business Informatics, Università di Pisa, 6 CFU) e *Models of computation* (Laurea Magistrale in Informatica, Università di Pisa, 9 CFU).
- A.A. 2012/13: Docente** dei corsi *Laboratorio di Programmazione* (Laurea in Informatica Umanistica, Università di Pisa, 6 CFU) e *Methods for the specification and verification of business processes* (Laurea Magistrale in Business Informatics, Università di Pisa, 6 CFU).
- A.A. 2011/12: Docente** dei corsi *Programmazione e Analisi dei Dati, Modulo A: Programmazione* (Laurea in Informatica Umanistica, Università di Pisa, 6 CFU) e *Methods for the specification and verification of business processes* (Laurea Magistrale in Business Informatics, Università di Pisa, 6 CFU).
- A.A. 2010/11: Docente** dei corsi *Programmazione e Analisi dei Dati, Modulo A: Programmazione* (Laurea in Informatica Umanistica, Università di Pisa, 6 CFU) and *Methods for the specification and verification of business processes* (Laurea Magistrale in Business Informatics, Università di Pisa, 6 CFU).
- A.A. 2009/10: Docente** del corso *Laboratorio di Programmazione* (Laurea in Informatica Umanistica, Università di Pisa, 5 CFU).
- A.A. 2008/09: Docente** del corso *Laboratorio di Programmazione* (Laurea in Informatica Umanistica, Università di Pisa, 5 CFU).
- A.A. 2007/08: Docente** dei corsi *Laboratorio di Introduzione alla Programmazione - Modulo II* (Laurea in Informatica, Università di Pisa, 3 CFU) e *Linguaggi e Metodi della Matematica* (Laurea in Informatica Applicata, Università di Pisa, Polo di La Spezia, 6 CFU). **Assistente** a *Laboratorio di Introduzione alla Programmazione - Modulo I* (Laurea in Informatica, Università di Pisa, 3 CFU).
- A.A. 2006/07: Docente** dei corsi *Laboratorio di Introduzione alla Programmazione - Modulo I* (Laurea in Informatica, Università di Pisa, 3 CFU), *Laboratorio di Introduzione alla Programmazione - Modulo II* (Laurea in Informatica, Università di Pisa, 3 CFU) e *Linguaggi e Metodi della Matematica* (Laurea in Informatica Applicata, Università di Pisa, Polo di La Spezia, 6 CFU).
- A.A. 2005/06: Docente** dei corsi *Laboratorio di Introduzione alla Programmazione - Modulo I* (Laurea in Informatica, Università di Pisa, 3 CFU), *Laboratorio di Introduzione alla Programmazione - Modulo II* (Laurea in Informatica, Università di Pisa, 3 CFU) e *Linguaggi e Metodi della Matematica* (Laurea in Informatica Applicata, Università di Pisa, Polo di La Spezia, 6 CFU).
- A.A. 2004/05: Assistente** a *Laboratorio di Introduzione alla Programmazione - Modulo I* (Laurea in Informatica, Università di Pisa, 3 CFU) e *Laboratorio di Introduzione alla Programmazione - Modulo II* (Laurea in Informatica, Università di Pisa, 3 CFU).
- A.A. 2003/04: Docente** dei corsi *Laboratorio di Introduzione alla Programmazione* (Laurea in Informatica, Università di Pisa, 4 CFU) e *Laboratorio di Programmazione di Strutture Dati* (Laurea in Informatica, Università di Pisa, 4 CFU).

**A.A. 2002/03: Docente** dei corsi *Laboratorio di Programmazione di Strutture Dati* (Laurea in Informatica, Università di Pisa, 4 CFU) e *Laboratorio di Programmazione C* (Laurea in Matematica, Università di Pisa, 3 CFU).

**A.A. 2000/01: Assistente** a *Laboratorio di Informatica I e II* (Laurea in Informatica, Università di Pisa).

#### Altre Esperienze Didattiche

**Maggio 2004: Relatore** di due seminari dal titolo *Introduzione ai servizi web: SOAP e UDDI e Tecnologie per servizi web: WSDL e WSFL* (durata 3h ciascuno) nell'ambito del corso *Tecnologie Web / Internet* (Corso di Laurea in Informatica, Università di Cesena).

**Settembre–Ottobre 2003: Docente** del corso *Introduzione alla Programmazione di Pagine Web* (Corso di aggiornamento per personale docente, tecnico e amministrativo delle scuole medie superiori, presso l'ITC "Francesco Carrara" di Lucca, durata 25h).

**Aprile 2002: Docente** del modulo di *Programmazione Script di Rete* del corso per *Tecnico Informatico EC - SIT* inserito nel *Progetto di Formazione Superiore Integrata* (IFTS), presso il Liceo Scientifico "Galileo Galilei" di Castelnuovo di Garfagnana (LU).

**Dicembre 2000: Docente** del modulo di *Programmazione per Componenti* del corso per *Analista Programmatore Esperto Reti* inserito nel *Progetto di Formazione Superiore Integrata* (IFTS), presso l'ITC "Francesco Marchi" di Pescia (PT).

**1998–2001: Tutor** per i corsi di *Ricerca Operativa e Gestione Aziendale* e di *Cultura Aziendale*, rispettivamente per studenti del II e III anno del Diploma Universitario in Informatica (progetto CAMPUS), Università di Pisa.

## 4. Attività di Ricerca

### Progetti di Ricerca in Corso

**2022–2023: Membro** del progetto *FM4HD* (Formal methods for the healthcare domain based on spatial information, PRA 2022).

**2020–2022: Membro** del progetto *Proprietà qualitative e quantitative di sistemi reversibili* (INdAM - GNCS Project).

**2019–2022: Membro** del progetto *ASPRA* (Analysis of Program Analyses, MIUR PRIN 2017).

### Progetti di Ricerca Conclusi

- **Responsabile di sede** del progetto *CINA* (Compositionality, Interaction, Negotiation, Autonomicity, MIUR PRIN 2010-2011).
- Prima **Membro** e poi **Responsabile di sede** del progetto *ASCENS* (Autonomic Service-Component Ensembles, IST-FP7, FET open Integrated Project).
- **Coordinatore nazionale** del progetto *IPODS* (Interacting Processes in Open-ended Distributed Systems, MIUR, PRIN 2008).
- **Task Leader** per il progetto *TOSCA* (Teoria della Concorrenza, Linguaggi di Ordine Superiore e Strutture di Tipi (cofinanziato MURST)).
- **Membro** dei progetti *DECLWARE* (Metodologie dichiarative per la progettazione e il deployment di applicazioni, PRA\_2018\_66, Università di Pisa), *Through the Fog* (Deploying, programming and supporting Fog computing applications, PRA\_2016\_64, Università di Pisa), *SENSORIA* (Software Engineering for Service Oriented Overlay Computers, IST-FP6, FET-GC2 Integrated Project), *RUPOS* (Ricerca sull'Usabilità delle Piattaforme Orientate ai Servizi, Regione Toscana), *TOCAI.IT* (Tecnologie Orientate alla Conoscenza per Aggregazioni di Imprese in Internet, MURST, FIRB), *ISMANET* (Infrastrutture Software per Reti Ad-hoc Orientate ad Ambienti Difficili, MIUR), *AGILE* (Architectures for Mobility, IST Programme on FET-GC), *CoMeta* (Computational Metamodels, MIUR), *Architetture Software ad Alta Qualità di Servizio per Global Computing su Cooperative Wide Area Network* (Sottoprogetto 4 del Progetto MIUR su Strumenti, Ambienti e Applicazioni Innovative per la Società dell'Informazione), *NAPI* (Network-Aware Programming and Interoperability, joint with Microsoft Research Europe), *GETGRATS* (General Theory of Graph Transformation

Systems, EC Research TMR Network), *CONFER2* (ESPRIT Working Group), *Coordina* (ESPRIT Working Group), *Tecniche Formali per la Specifica, l'Analisi, la Verifica, la Sintesi e la Trasformazione di Sistemi Software* (MURST), *Progettazione e Verifica di Sistemi Eterogenei Connessi mediante Reti* (CNR Integrated Project).

#### Organizzazione di Eventi — Chair

- TGC 2011:** 6th Int. Symp. on Trustworthy Global Computing, 9–10 Sept. 2011, Aachen, Germany; **co-chair**;
- FMOODS & FORTE 2011:** joint 13th IFIP Int. Conf. on Formal Methods for Open Object-based Distributed Systems and 31st IFIP Int. Conf. on FORmal TEchniques for Networked and Distributed Systems, 6–9 June 2011, Reykjavic, Iceland; **co-chair**;
- FLACOS 2010:** 4th Wk. on Formal Languages and Analysis of Contract-Oriented Software, 17–18 Sept. 2010, Pisa, Italy; **organization chair**;
- ICE 2010:** 3rd Interaction and Concurrency Experience, 10 June 2010, Amsterdam, The Netherlands; **co-chair**;
- WS-FM 2008:** 5th Int. Wk. on Web Services and Formal Methods, 4–5 Sept. 2008, Milan, Italy; **co-chair**;
- TGC 2006:** 2nd Symp. on Trustworthy Global Computing, 7–9 Nov. 2006, Lucca, Italy; **organization chair**;
- GT-VMT 2006:** 5th Int. Wk. on Graph Transformations and Visual Modeling Techniques, 1–2 April 2006, Wien, Austria; **co-chair**.

#### Organizzazione di Conferenze — Membro del Comitato di Programma

- ICTAC 2021:** 18th Int. Colloquium on Theoretical Aspects of Computing 8-10 September, 2021, Nur-Sultan, Kazakhstan;
- COORDINATION 2020:** 22nd Int. Conf. on Coordination Models and Languages, 15-19 June, 2020, Valletta, Malta;
- FACS 2019:** 16th Int. Conf. on Formal Aspects of Component Software, 23-25 October, 2019, Amsterdam, The Netherlands;
- SEFM 2019:** 17th Int. Conf. on Software Engineering and Formal Methods, 16-20 September, 2019, Oslo, Norway;
- COORDINATION 2019:** 21st Int. Conf. on Coordination Models and Languages, 18-21 June, 2019, Lyngby, Denmark;
- MFPS 2019:** 35th Conference on the Mathematical Foundations of Programming Semantics, 4–7 June, 2019, London, UK;
- FACS 2018:** 15th Int. Conf. on Formal Aspects of Component Software, 10-12 October 2018, Pohang, Korea;
- FACS 2017:** 14th Int. Conf. on Formal Aspects of Component Software, 10-13 October 2017, Braga, Portugal;
- COORDINATION 2017:** 19th Int. Conf. on Coordination Models and Languages, 19-21 June 2017, Neuchatel, Switzerland;
- FACS 2016:** 13th Int. Conf. on Formal Aspects of Component Software, 19-21 October 2016, Besancon, France;
- COORDINATION 2016:** 18th IFIP Int. Conf. on Coordination Models and Languages, 6–9 June 2016, Heraklion, Crete, Greece;
- FACS 2015:** 12th Int. Symp. on Formal Aspects of Component Software, 14–16 Oct. 2015, Niterói, Rio de Janeiro, Brazil;
- CONCUR 2015:** 26th Int. Conf. on Concurrency Theory, 1–4 Sept. 2015, Madrid, Spain;
- FACS 2014:** 11th Int. Symp. on Formal Aspects of Component Software, 10–12 Sept. 2014, Bertinoro, Italy;
- FORTE 2014:** 34th IFIP Int. Conf. on Formal Techniques for Distributed Objects, Components and Systems, 3–6 June 2014, Berlin, Germany;

- FSTTCS 2013:** 35th IARCS Annual Conf. on Foundations of Software Technology and Theoretical Computer Science, 10–14 Dec. 2013, Bangalore, India;
- FACS 2013:** 10th Int. Symp. on Formal Aspects of Component Software, 28–30 Oct. 2013, Nanchang, China;
- FACS 2012:** 9th Int. Symp. on Formal Aspects of Component Software, 12–14 Sept. 2012, Mountain View, USA;
- TGC 2012:** 7th Int. Symp. on Trustworthy Global Computing, 7–8 Sept. 2012, Newcastle upon Tyne, UK;
- CONCUR 2012:** 23rd Int. Conf. on Concurrency Theory, 3–8 Sept. 2012, Newcastle upon Tyne, UK;
- COORDINATION 2012:** 14th Int. Conf. on Coordination Models and Languages, 14–15 June 2012, Stockholm, Sweden;
- FMOODS & FORTE: 2012:** joint 14th IFIP Int. Conf. on Formal Methods for Open Object-based Distributed Systems and 32nd IFIP Int. Conf. on FORmal TECHniques for Networked and Distributed Systems, 14–15 June 2012, Stockholm, Sweden;
- FACS 2011:** 8th Int. Symp. on Formal Aspects of Component Software, 14–16 Sept. 2011, Oslo, Norway;
- CONCUR 2011:** 22nd Int. Conf. on Concurrency Theory, 5–10 Sept. 2011, Aachen, Germany;
- IFIP TCS 2010, track B on Logic, Semantics, Specification and Verification:** 6th IFIP Int. Conf. on Theoretical Computer Science, 20–23 Sept. 2010, Brisbane, Australia;
- AMAST 2010:** 13th Int. Conf. on Algebraic Methodology And Software Technology, 23–26 June 2010, Québec City, Canada;
- Petri Nets 2010:** 31st Int. Conf. on Application and Theory of Petri Nets and Other Models of Concurrency, 23–25 June 2010, Braga, Portugal;
- COORDINATION 2010:** 12th Int. Conf. on Coordination Models and Languages, 7–10 June 2010, Amsterdam, The Netherlands;
- DEVS 2010:** Symp. on Theory of Modeling and Simulation, 11–15 April 2010, Orlando, Florida, USA;
- TGC 2010:** 5th Int. Symp. on Trustworthy Global Computing, 24–26 Febr. 2010, Munich, Germany;
- COMPSAC 2009:** 33rd Annual IEEE Int. Computer Software and Applications Conference, 20–24 July 2009, Seattle, Washington, USA;
- Petri Nets 2009:** 30th Int. Conf. on Application and Theory of Petri Nets and Other Models of Concurrency, 22–26 July 2009, Paris, France;
- SOFSEM 2009, track on Foundations of Computer Science:** 35th Int. Conf. on Current Trends in Theory and Practice of Computer Science, 24–30 Jan. 2009, Spindleruv Mlyn, Czech Republic;
- AMAST 2008:** 12th Int. Conf. on Algebraic Methodology and Software Technology, 28–31 July 2008, Urbana, Illinois, USA;
- COORDINATION 2008:** 10th Int. Conf. on Coordination Models and Languages, 4–6 June 2008, Oslo, Norway;
- FoSSaCS 2008:** 11th Int. Conf. on Foundations of Software Science and Computation Structures, 29 March–6 April 2008, Budapest, Hungary;
- TGC 2007:** 3rd Symp. on Trustworthy Global Computing, 5–6 Nov. 2007, Sophia-Antipolis, France;
- ICTCS 2007:** 10th Italian Conf. on Theoretical Computer Science, 3–5 Oct. 2007, Roma, Italy;
- ICALP 2006, track B on Logic, Semantics, and Theory of Programming:** 33rd Int. Colloquium on Automata, Languages and Programming, 9–16 July 2006, S. Servolo, Venezia, Italy.

**Organizzazione di Workshop — Membro del Comitato di Programma**

- WRLA 2022:** 13th Int. Wk. on Rewriting Logic and its Applications, 2-3 April 2022, Munich, Germany;
- WRLA 2020:** 12th Int. Wk. on Rewriting Logic and its Applications, 25-26 April 2020, Dublin, Ireland;
- EXPRESS/SOS 2019:** Combined 26th Int. Wk. on Expressiveness in Concurrency and 16th Wk. on Structural Operational Semantics, 26 August, 2019, Amsterdam, The Netherlands;
- WRLA 2018:** 12th Int. Wk. on Rewriting Logic and its Applications, 14-15 April 2018, Thessaloniki, Greece;
- ICE 2016:** 9th Interaction and Concurrency Experience, 8-9 June 2016, Heraklion, Crete, Greece;
- WRLA 2016:** 11th Int. Wk. on Rewriting Logic and its Applications, 2–3 April 2016, Eindhoven, The Netherlands;
- SAC 2016, track on SOAP:** 31st Annual ACM Symp. on Applied Computing, Track on Service Oriented Architectures and Programming, 4–8 April 2016, Pisa, Italy;
- ICE 2015:** 8th Interaction and Concurrency Experience, 5 June 2015, Grenoble, France;
- WS-FM 2014:** 11th Int. Wk. on Web Services and Formal Methods, 11–12 Sept. 2014, Haifa, Israel;
- ICE 2014:** 7th Interaction and Concurrency Experience, 6 June 2014, Berlin, Germany;
- WRLA 2014:** 10th Int. Wk. on Rewriting Logic and its Applications, 5–6 April 2014, Grenoble, France;
- SAC 2014, track on SOAP:** 29th Annual ACM Symp. on Applied Computing, Track on Service Oriented Architectures and Programming, 24–28 March 2014, Gyeongju, Korea;
- ICE 2013:** 6th Interaction and Concurrency Experience, 6 June 2013, Florence, Italy;
- SAC 2013, track on SOAP:** 28th Annual ACM Symp. on Applied Computing, Track on Service Oriented Architectures and Programming, 18–22 March 2013, Coimbra, Portugal;
- WS-FM 2012:** 9th Int. Wk. on Web Services and Formal Methods, 6-7 Sept. 2012, Tallinn, Estonia;
- ICE 2012:** 5th Interaction and Concurrency Experience, 16 June 2012, Stockholm, Sweden;
- SAC 2012, track on SOAP:** 27th Annual ACM Symp. on Applied Computing, Track on Service Oriented Architectures and Programming, 25–29 March 2012, Riva del Garda (Trento), Italy;
- WRLA 2012:** 9th Int. Wk. on Rewriting Logic and its Applications, 24-25 March 2012, Tallin, Estonia;
- ASE 2011 TOOLS:** 26th IEEE/ACM Int. Conf. on Automated Software Engineering, Tool Demonstration Track, 6-10 Nov., 2011, Lawrence, Kansas, USA;
- AMMSE 2011:** 2nd Wk. on Algebraic Methods in Model-Based Software Engineering, 30 June 2011, Zurich, Switzerland;
- ICE 2011:** 4th Interaction and Concurrency Experience on Reliable and Contract-based Interaction, 9 June 2011, Reykjavik, Iceland;
- SAC 2011, track on SOAP:** 26th Annual ACM Symp. on Applied Computing, Track on Service Oriented Architectures and Programming, 21–25 March 2011, TaiChung, Taiwan;
- WiGoWiN 2010:** What is Going on and What is Next? Internal Conference of the Computer Science Department in Pisa, 26–27 May 2010, Pisa, Italy;
- SAC 2010, track on SOAP:** 25th Annual ACM Symp. on Applied Computing, Track on Service Oriented Architectures and Programming, 21–26 March 2010, Sierre, Switzerland;
- WRLA 2010:** 8th Int. Wk. on Rewriting Logic and its Applications, 20–21 March 2010, Paphos, Cyprus;
- SEEFM 2009:** 4th South-East European Wk. on Formal Methods, 5 Dec. 2009, Thessaloniki, Greece;
- WS-FM 2009:** 6th Int. Wk. on Web Services and Formal Methods, 4–5 Sept. 2010, Bologna, Italy;
- ICE 2009:** 2nd Interaction and Concurrency Experience, 31 August 2009, Bologna, Italy;

**SAC 2009, track on SOAP:** 24th Annual ACM Symp. on Applied Computing, Track on Service Oriented Architectures and Programming, 8–12 March 2009, Waikiki Beach, Honolulu, Hawaii, USA;

**GlobalComp 2008:** Wk. on Global Computing Models and Technologies, 27–28 Sept. 2008, Timisoara, Romania;

**WRLA 2008:** 7th Int. Wk. on Rewriting Logic and its Applications, 29–30 March 2008, Budapest, Hungary;

**WS-FM 2007:** 4th Int. Wk. on Web Services and Formal Methods, 28–29 Sept. 2007, Brisbane, Australia;

**YR-SOC 2007:** 2nd European Young Researchers Wk. on Service Oriented Computing, 11–12 June 2007, Leicester, UK;

**GT-VMT 2007:** 6th Int. Wk. on Graph Transformation and Visual Modeling Techniques, 31 March–1 April 2007, Braga, Portugal;

**WS-FM 2006:** 3rd Int. Wk. on Web Services and Formal Methods, 8–9 Sept. 2006, Wien, Austria;

**WRLA 2006:** 6th Int. Wk. on Rewriting Logic and its Applications, 25–26 March 2006, Wien, Austria;

**WS-FM 2005:** 2nd Int. Wk. on Web Services and Formal Methods, 1–3 Sept. 2005, Versailles, France;

**WS-FM 2004:** 1st Int. Wk. on Web Services and Formal Methods, 23–24 Febr. 2004, Pisa, Italy.

#### Organizzazione di Eventi — Membro del Comitato Organizzatore

**WADT 2008:** 19th Int. Wk. on Algebraic Development Techniques, 13–16 June 2008, Pisa, Italy;

**Coordination 2004:** 6th Int. Conf. on Coordination Models and Languages, 24–27 Febr. 2004, Pisa, Italy;

**WRLA 2002:** 4th Int. Wk. on Rewriting Logic and its Applications, 19–21 Sept. 2002, Pisa, Italy.

#### Attività di Revisione

Oltre a servire come membro del comitato di programma di numerosi eventi, ha avuto un'intensa attività di revisore di articoli come esperto della materia per le principali riviste e convegni del settore, tra i quali *Theoretical Computer Science*, *Journal of the ACM*, *Information and Computation*, *Logical Methods in Computer Science*, *Mathematical Structures in Computer Science*, *Science of Computer Programming*, *Journal of Logic and Algebraic Programming*, *Fundamenta Informaticae*, *POPL*, *LICS*, *ICALP*, *CONCUR*, *FOSSACS*, *ESOP*, *FASE*, *PN*, *COORDINATION*, *FORTE* e molti altri.

#### Inquadramento dell'Attività Scientifica

L'obiettivo della ricerca del candidato è quello di individuare, progettare, valutare e confrontare paradigmi e modelli atti a favorire la specifica, analisi e verifica di sistemi complessi. Il principale tema di ricerca del candidato consiste nella modellazione e nello studio di sistemi concorrenti, distribuiti, mobili e aperti.

Le tecniche utilizzate dal candidato sono basate prevalentemente su teorie algebriche e coalgebriche, sulla teoria delle categorie, sulla teoria e la logica per la riscrittura di termini e di grafi, su modelli concorrenti come (opportune estensioni delle) reti di Petri, su (opportune estensioni di) calcoli di processi, su tipi comportamentali, su analisi statica e interpretazione astratta e su linguaggi di programmazione concorrenti e distribuiti.

L'uso dei calcoli di processi ha consentito sia di formalizzare le primitive caratteristiche di specifici ambiti applicativi, come l'ambito transazionale o l'uso di sessioni, sia di realizzare e sperimentare dei prototipi ispirati direttamente alle nuove primitive linguistiche.

Dal punto di vista puramente fondazionale, le tecniche algebriche, coalgebriche e categoriali hanno permesso di definire e consolidare la semantica dei sistemi considerati, offrendo ad esempio rappresentazioni rigorose dello spazio delle computazioni concorrenti e con dipendenze causali e permettendo di confrontare e relazionare semantiche e modelli differenti.

Una parte rilevante della ricerca del candidato si è focalizzata sulle problematiche relative alla corretta composizione di servizi sia dal punto di vista della cosiddetta *orchestrazione*, dove la composizione viene sviluppata come flusso di controllo e di dati tra i servizi coinvolti, che dal punto di vista della cosiddetta *coreografia*, dove i servizi sono autonomi e interagenti secondo un protocollo globale. In questo ambito, tre concetti particolarmente interessanti riguardano le astrazioni *transazionali*, dove servono meccanismi in grado di garantire che composizioni complesse di servizi possano essere viste e usate, a un opportuno livello di atomicità, come un nuovo servizio; l'uso disciplinato delle *sessioni*, intese come protocolli di conversazione tra servizi interagenti; lo studio di reti di *connettori* avanzati come middleware di coordinamento per sistemi di componenti interagenti.

Molti dei risultati raggiunti sono stati presentati ai principali congressi legati all'area di ricerca e pubblicati su importanti riviste del settore scientifico di riferimento.

La ricerca più recente del candidato si è articolata lungo cinque filoni principali: 1) sistemi concorrenti probabilistici; 2) espressività dei metodi di analisi dei programmi; 3) interazioni multi-party; 4) modelli computazionali di sistemi biologici; 5) analisi di sistemi adattativi.

### Risultati Conseguiti

Tra i risultati più recenti e di maggior rilievo si evidenziano i seguenti, organizzandone la presentazione in modo da riflettere la corrispondenza coi cinque filoni sopra elencati:

1. Rimozione della confusione: il problema della confusione si verifica quando, in un sistema concorrente, una scelta compiuta in una locazione estende o restringe le alternative disponibili in un'altra locazione, rendendo difficile assegnare semantiche concorrenti soddisfacenti, specialmente nel caso in cui le scelte siano guidate da distribuzioni probabilistiche. La rimozione della confusione è rimasto a lungo un problema irrisolto. Per il caso di reti di Petri acicliche è stata individuata una trasformazione in grado di rimuovere la confusione preservando la concorrenza del sistema e rendendo consistente l'assegnamento di distribuzioni probabilistiche indipendenti alle scelte concorrenti. Il lavoro, pubblicato negli atti della conferenza LICS'18, ha dato spunto ad altre ricerche tra le quali la possibilità di generalizzare le strutture prime di eventi per rappresentare dipendenze causali disgiuntive e di permettere l'analisi Bayesiana delle reti di Petri. Lo studio ha portato anche allo sviluppo di uno strumento per la rimozione automatica della confusione da reti di Petri acicliche, chiamato **RemConf**.

R. Bruni, H. Melgratti, and U. Montanari. Concurrency and probability: Removing confusion, compositionally. In Anuj Dawar and Erich Grädel, editors, *Proceedings of LICS 2018, 33rd Annual ACM/IEEE Symposium on Logic in Computer Science*, pages 195–204. ACM, July 2018. ISBN 978-1-4503-5583-4. DOI <http://dx.doi.org/10.1145/3209108.3209202>.

P. Baldan, R. Bruni, A. Corradini, F. Gadducci, H. Melgratti, and U. Montanari. Event structures for Petri nets with persistence. *Logical Methods in Computer Science*, 14(3), September 2018. ISSN 1860-5974. DOI [http://dx.doi.org/10.23638/LMCS-14\(3:25\)2018](http://dx.doi.org/10.23638/LMCS-14(3:25)2018).

R. Bruni, H. C. Melgratti, and U. Montanari. Bayesian network semantics for petri nets. *Theoret. Comput. Sci.*, 807:95–113, February 2020. ISSN 0304-3975. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.tcs.2019.07.034>.

2. Per quanto riguarda l'espressività delle tecniche di analisi dei programmi, l'idea di partenza è stata quella di applicare l'analisi statica dallo studio delle proprietà dei programmi a quello degli analizzatori e verificatori per garantirne la precisione e incrementarne l'affidabilità e la credibilità anche attraverso tecniche di trasformazione dei programmi. Sono stati studiati i limiti dell'approccio basato su interpretazione astratta e l'uso combinato di tecniche di sotto- e sovra-approssimazione nell'analisi e verifica di programmi. Le tecniche di trasformazione possono anche essere applicate al contrario per offuscare il codice al fine di proteggere dati e algoritmi rilasciati per essere eseguiti in ambienti che non possono garantirne la sicurezza e l'integrità, come quelli dei dispositivi mobili. Tipicamente l'offuscamento si basa su tecniche informali e ad hoc, per le quali è difficile dimostrare la robustezza rispetto ad attacchi basati su analizzatori di programmi. Per il caso di attacchi basati su strategie di abstraction refinement come CEGAR è stata individuata una strategia di offuscamento ottimale basata su un approccio formale alla trasformazione di programmi. Questa ricerca si è sviluppata in prevalenza nell'ambito del Progetto di Ricerca d'Interesse Nazionale (PRIN) ASPRA, ancora in corso.

R. Bruni, R. Giacobazzi, R. Gori, and F. Ranzato. A logic for locally complete abstract interpretations. In *Proceedings of LICS 2021, 36th Annual ACM/IEEE Symposium on Logic in Computer Science*, pages 1–13. IEEE, 2021. ISBN 978-1-6654-4896-3 (Print) 978-1-6654-4895-6 (Online). DOI <http://dx.doi.org/10.1109/LICS52264.2021.9470608>.

R. Bruni, R. Giacobazzi, R. Gori, I. Garcia-Contreras, and D. Pavlovic. Abstract extensionality: on the properties of incomplete abstract interpretations. *Proc. ACM Program. Lang.*, 4(POPL):28:1–28:28, January 2020. ISSN 2475-1421. DOI <https://dx.doi.org/10.1145/3371096>.

R. Bruni, R. Giacobazzi, and R. Gori. Code obfuscation against abstraction refinement attacks. *Formal Asp. Comput.*, 30(6):685–711, November 2018. ISSN 0934-5043 (Print) 1433-299X (Online). DOI <http://dx.doi.org/10.1007/s00165-018-0462-6>.

3. Interazioni multiparty aperte: molti sistemi presentano interazioni atomiche che coinvolgono più di due partecipanti (dette interazioni multiparty) o addirittura un numero finito ma imprecisato di partecipanti (dette interazioni aperte); ad esempio questo è il caso di molte infrastrutture di networking e di sistemi basati su ambienti o membrane, come molti sistemi biologici. Questi sistemi sono spesso stati rappresentati e studiati con modelli basati su calcoli di processi diadici, dove i partecipanti coinvolti in un'interazione atomica sono solo due, con la conseguenza di non garantire sempre una rappresentazione fedele della loro semantica

operazionale e astratta. Una serie di lavori recenti illustra come sia possibile estendere i calcoli di processi tradizionali, come il CCS e il pi-calcolo, con interazioni multiparty aperte al fine di rappresentare in maniera più fedele il comportamento di infrastrutture di reti software-defined e alcuni modelli computazionali ispirati a sistemi biologici.

C. Bodei, L. Brodo, and R. Bruni. The link-calculus for open multiparty interactions. *Inform. and Comput.*, 275:104587, December 2020. ISSN 0890-5401. DOI <https://dx.doi.org/10.1016/j.ic.2020.104587>.

C. Bodei, L. Brodo, and R. Bruni. A formal approach to open multiparty interactions. *Theoret. Comput. Sci.*, 763:38–65, April 2019. ISSN 0304-3975. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.tcs.2019.01.033>.

C. Bodei, L. Brodo, and R. Bruni. Open multiparty interaction. In Narciso Martí-Oliet and Miguel Palomino, editors, *Proceedings of WADT 2012, 21st International Workshop on Recent Trends in Algebraic Development Techniques, Revised Selected Papers*, volume 7841 of *Lect. Notes in Comput. Sci.*, pages 1–23. Springer Verlag, 2013. ISBN 978-3-642-37634-4. DOI [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-37635-1\\_1](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-37635-1_1). Presentazione invitata.

4. Nell’ambito dei modelli computazionali di sistemi biologici sono state trasferite tecniche sviluppate nell’ambito delle algebre di processi concorrenti per sviluppare un framework di analisi altamente flessibile, che permette di rappresentare ed estendere in molte direzioni (nondeterminismo, ricorsione, durata, velocità, quantità) il noto modello qualitativo dei Reaction System sviluppato da Grzegorz Rozenberg. Lo studio ha portato anche allo sviluppo di uno strumento di simulazione e analisi di sistemi biologici chiamato **BioReSolve**.

L. Brodo, R. Bruni, and M. Falaschi. A logical and graphical framework for reaction systems. *Theoret. Comput. Sci.*, 875:1–27, July 2021. ISSN 0304-3975. DOI <https://dx.doi.org/10.1016/j.tcs.2021.03.024>.

L. Brodo, R. Bruni, and M. Falaschi. A process algebraic approach to reaction systems. *Theoret. Comput. Sci.*, 881:62–82, August 2021. ISSN 0304-3975. DOI <https://dx.doi.org/10.1016/j.tcs.2020.09.001>.

L. Brodo, R. Bruni, and M. Falaschi. SOS rules for equivalences of reaction systems. In Michael Hanus and Claudio Sacerdoti Coen, editors, *Functional and Constraint Logic Programming - 28th International Workshop, WFLP 2020, Bologna, Italy, September 7, 2020, Revised Selected Papers*, volume 12560 of *Lect. Notes in Comput. Sci.*, pages 3–21. Springer Verlag, 2020. ISBN 978-3-030-31174-2 (Print) 978-3-030-31175-9 (Online). DOI [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-75333-7\\_1](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-75333-7_1).

5. Per quanto concerne l’analisi formale di sistemi adattativi, la progettazione di sistemi adattativi il cui comportamento sia garantito soddisfare determinate proprietà formali è un problema difficile e attuale. Basandosi su un approccio gerarchico e white-box che sfrutta un modello concettuale ma rigoroso con tecniche di riflessione, è stato possibile sviluppare un framework formale per la prototipizzazione rapida, la validazione e l’analisi di sistemi adattativi quali swarm di robot che seguono strategie di self-assembly per il superamento di ostacoli in ambienti ostili. Lo studio ha portato anche allo sviluppo di uno strumento prototipale di simulazione e analisi di sistemi adattativi chiamato **MESSI**, più tardi evolutosi in **MultiVeStA**.

R. Bruni, A. Corradini, F. Gadducci, A. Lluch-Lafuente, and A. Vandin. Modelling and analyzing adaptive self-assembly strategies with Maude. *Sci. Comput. Program.*, 99:75–94, March 2015. ISSN 0167-6423. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.scico.2013.11.043>.

R. Bruni, A. Corradini, F. Gadducci, A. Lluch-Lafuente, and A. Vandin. Adaptable transition systems. In N. Martí-Oliet and M. Palomino, editors, *Proceedings of WADT 2012, 21st International Workshop on Recent Trends in Algebraic Development Techniques, Revised Selected Papers*, volume 7841 of *Lect. Notes in Comput. Sci.*, pages 95–110. Springer Verlag, May 2013. ISBN 978-3-642-37634-4. DOI [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-37635-1\\_6](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-37635-1_6).

R. Bruni, A. Corradini, F. Gadducci, A. Lluch-Lafuente, and A. Vandin. A conceptual framework for adaptation. In J. de Lara and A. Zisman, editors, *Proceedings of FASE 2012, 15th International Conference on Fundamental Approaches to Software Engineering*, volume 7212 of *Lect. Notes in Comput. Sci.*, pages 240–254. Springer Verlag, March 2012. ISBN 978-3-642-28871-5. DOI [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-28872-2\\_17](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-28872-2_17).

### Prototipi Software

Le ricerche del candidato hanno contribuito allo sviluppo dei seguenti prototipi software.

**BioReSolve:** R. Bruni, L. Brodo, M. Falaschi. A Prolog interpreter for Reaction Systems analysis, <http://pages.di.unipi.it/bruni/LTSRS/>, 2021.

**RemConf:** R. Bruni, G. Maraschio. Tool for Confusion Removal in Petri nets, <http://remconf.di.unipi.it>, 2018.

**BCS:** F. Boscia, R. Bruni, D. Ciccirella, G. Spagnolo, M. Tourbanova. BPMN Concurrent Process Analysis (ProM 6 plug-in), 2017.

**ELM:** R. Bruni, F. Santeramo. Event Log Manager, 2015.

**MESSI/MultiVeStA:** R. Bruni, A. Corradini, F. Gadducci, A. Lluch-Lafuente, A. Vandin. Maude Ensemble Strategies Simulator and Inquirer, <https://github.com/andrea-vandin/MultiVeStA/wiki>, sviluppato nell'ambito del progetto ASCENS, 2013.

**mComp:** R. Bruni, A. Kersten, I. Lanese, G. Spagnolo. Maude support for experimenting with compensation languages, sviluppato nell'ambito del progetto ASCENS, 2012.

**eagerBPMN:** R. Bruni, A. Corradini, G. Ferrari, T. Flagella, G. Spagnolo. Analysis of BPMN processes with eager semantics (ProM 6 plug-in), sviluppato nell'ambito del progetto RUPOS, 2011.

**Maude editor:** R. Bruni, I. Gueorguieva, A. Lluch-Lafuente. Textual and graphical editors for Maude (Eclipse plug-in), 2011.

**ADR:** R. Bruni, A. Lluch-Lafuente, U. Montanari. Architectural Design Rewriting, sviluppato nell'ambito del progetto SENSORIA, 2008.

**TypSes:** R. Bruni, L. Mezzina. Type inference for session types, sviluppato nell'ambito del progetto SENSORIA, 2008.

**JTWS:** R. Bruni, G. Ferrari, R. Guanciale, H. Melgratti, U. Montanari, D. Strollo, E. Tuosto. Java Transactional Web Services, sviluppato nell'ambito del progetto SENSORIA, 2005.

#### Premi e Riconoscimenti

R. Bruni, R. Giacobazzi, R. Gori, F. Ranzato. A Logic for Locally Complete Abstract Interpretations. Proc. of LICS'21, 36th Annual ACM/IEEE Symposium on Logic in Computer Science. pp. 1–13. IEEE, 2021. ISBN 978-1-6654-4895-6. DOI <http://dx.doi.org/10.1109/LICS52264.2021.9470608>. **Distinguished paper:** see <https://easyconferences.eu/lics2021/program/>

L'articolo ha suscitato l'interesse di Peter O'Hearn per il contributo su incorrectness logic e portato all'assegnamento di un **Research Gift** da parte di Facebook/Meta.

#### Indicatori e Fatti in evidenza

**Eventi in cifre:** ha contribuito all'organizzazione di 87 eventi: 43 conferenze e 44 workshops (7 volte in qualità di chair).

**Articoli in cifre:** ha oltre 150 pubblicazioni elencate su DBLP Computer Science Bibliography (<http://dblp.uni-trier.de>), di cui circa la metà apparse sulla serie LNCS di Springer e un quarto su rivista.

**Indicatori bibliometrici:** Secondo i dati raccolti da Google Scholar (<http://scholar.google.com>), il suo **Hirsch's h-index** è **32** (almeno 32 dei suoi lavori sono stati citati almeno 32 volte ciascuno) e i suoi tre articoli più citati sono:

R. Bruni, H. Melgratti, and U. Montanari. Theoretical foundations for compensations in flow composition languages. In *Proceedings of POPL 2005, 32nd Annual ACM SIGPLAN - SIGACT Symposium on Principles of Programming Languages*, pages 209–220. ACM, January 2005. ISBN 1-58113-830-X. DOI <http://dx.doi.org/10.1145/1040305.1040323>. **267 citazioni.**

M. Boreale, R. Bruni, L. Caires, R. De Nicola, I. Lanese, M. Loreti, F. Martins, U. Montanari, A. Ravara, D. Sangiorgi, V. Vasconcelos, and G. Zavattaro. SCC: a service centered calculus. In M. Bravetti, M. Nunez, and G. Zavattaro, editors, *Proceedings of WS-FM 2006, 3rd International Workshop on Web Services and Formal Methods*, volume 4184 of *Lect. Notes in Comput. Sci.*, pages 38–57. Springer Verlag, September 2006. ISBN 3-540-38862-1. DOI [http://dx.doi.org/10.1007/11841197\\_3](http://dx.doi.org/10.1007/11841197_3). **208 citazioni.**

R. Bruni and J. Meseguer. Semantic foundations for generalized rewrite theories. *Theoret. Comput. Sci.*, 360:386–414, August 2006. ISSN 0304-3975. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.tcs.2006.04.012>. **202 citazioni.**

Secondo i dati raccolti da Scopus (<http://www.scopus.com>), i suoi articoli hanno raccolto complessivamente più di **1740 citazioni** e il suo **Hirsch's h-index** è **23**.

**Coautori:** Ha collaborato complessivamente con più di 90 colleghi, e in maniera particolarmente stretta con circa 40 di essi. Di particolare rilievo sono due collaborazioni con ricercatori di riconosciuto prestigio internazionale quali Tony Hoare e Gordon Plotkin:

R. Bruni, M. Butler, C. Ferreira, T. Hoare, H. Melgratti, and U. Montanari. Comparing two approaches to compensable flow composition. In M. Abadi and L. de Alfaro, editors, *Proceedings of CONCUR 2005, 16th International Conference*

on *Concurrency Theory*, volume 3653 of *Lect. Notes in Comput. Sci.*, pages 383–397. Springer Verlag, August 2005. ISBN 3-540-28309-9. DOI [http://dx.doi.org/10.1007/11539452\\_30](http://dx.doi.org/10.1007/11539452_30).

R. Bruni, U. Montanari, G. Plotkin, and D. Terreni. On hierarchical graphs: Reconciling bigraphs, gs-monoidal theories and gs-graphs. *Fundam. Inform.*, 134(3-4):287–317, December 2014. ISSN 0169-2968 (Print) 1875-8681 (Online). DOI <http://dx.doi.org/10.3233/FI-2014-1103>.

**Erdős number = 4:** La distanza di collaborazione dal famoso matematico Ungherese Paul Erdős è stata calcolata grazie al tool disponibile al sito

<http://www.ams.org/mathscinet/collaborationDistance.html>

### Elenco delle Pubblicazioni

Vedere l'elenco completo delle pubblicazioni in allegato alla domanda.

## 5. Terza Missione

Recentemente, la logica presentata nella pubblicazione (distinguished paper LICS'21):

R. Bruni, R. Giacobazzi, R. Gori, and F. Ranzato. A logic for locally complete abstract interpretations. In *Proceedings of LICS 2021, 36th Annual ACM/IEEE Symposium on Logic in Computer Science*, pages 1–13. IEEE, 2021. ISBN 978-1-6654-4896-3 (Print) 978-1-6654-4895-6 (Online). DOI <http://dx.doi.org/10.1109/LICS52264.2021.9470608>.

ha suscitato l'interesse di Peter O'Hearn e aperto la strada a una possibile collaborazione con Facebook per lo studio di interpretazione astratta e incorrectness separation logic.

Per quanto riguarda le collaborazioni con l'industria e il trasferimento tecnologico, il candidato ha collaborato a progetti con un forte impatto applicativo che vedevano coinvolte aziende sia nazionali che internazionali:

- **ASCENS** (Autonomic Service-Component Ensembles, IST-FP7, FET open Integrated Project), <http://www.ascens-ist.eu/>. Le principali compagnie coinvolte sono state Volkswagen AG, Zimory GmbH, Mobsya. Le compagnie hanno offerto i casi di studio reali sui quali applicare le tecniche sviluppate nell'ambito del progetto. Il candidato ha contribuito all'applicazione di tecniche della concorrenza per l'analisi e verifica formale di reti software-defined e sistemi self-adaptive. I risultati principali sono stati documentati nel volume:

Martin Wirsing, Matthias M. Hözl, Nora Koch, Philip Mayer: Software Engineering for Collective Autonomic Systems - The ASCENS Approach. Lecture Notes in Computer Science 8998, Springer 2015, ISBN 978-3-319-16309-3.

- **SENSORIA** (Software Engineering for Service Oriented Overlay Computers, IST-FP6, FET-GC2 Integrated Project), <http://www.sensoria-ist.eu/>. Le principali compagnie coinvolte sono state ATX II Technologies de Software, Telecom Italia S.p.A., Cirquent GmbH / FAST GmbH. Le compagnie hanno offerto i casi di studio reali sui quali applicare le tecniche sviluppate nell'ambito del progetto. Il candidato ha contribuito all'applicazione di tecniche della concorrenza per lo sviluppo di linguaggi di modellazione software di alto livello, con particolare attenzione agli aspetti di annidamento gerarchico e connettività tra componenti in piattaforme automotive e orientate ai servizi. I risultati principali sono stati documentati nel volume:

Martin Wirsing, Matthias M. Hözl: Rigorous Software Engineering for Service-Oriented Systems - Results of the SENSORIA Project on Software Engineering for Service-Oriented Computing. Lecture Notes in Computer Science 6582, Springer 2011, ISBN 978-3-642-20400-5.

- **RUPOS** (Ricerca sull'Usabilità delle Piattaforme Orientate ai Servizi, Regione Toscana), conto terzi svolto in collaborazione con Link.it e Hyperborea. La collaborazione industriale all'interno del progetto si è focalizzata sull'analisi dei processi della piattaforma eGov Italiana al fine di promuovere il progetto open-source OpenSPCoop mirato all'implementazione di tutti i componenti infrastrutturali richiesti dallo standard SPCoop (Public Cooperative System) per garantire l'interoperabilità tra i servizi della Pubblica Amministrazione Italiana. Il candidato ha contribuito all'applicazione di tecniche di analisi della performance dei servizi basate sulla trasformazione di processi BPMN in reti di Petri. Lo studio ha portato anche allo sviluppo di un plugin della piattaforma ProM chiamato **eagerBPMN** per il monitoraggio dei Service Level Agreement tra servizi.
- **NAPI** (Network-Aware Programming and Interoperability) progetto congiunto con Microsoft Research Europe. Il candidato ha contribuito all'applicazione di tecniche della concorrenza per lo sviluppo di modelli transazionali distribuiti per la piattaforma Microsoft BizTalk.

Il candidato fa parte del collegio dei docenti del dottorato in Smart Industry e ha inoltre seguito, in veste di tutor accademico, molteplici tesi di laurea magistrale in Data Science and Business Informatics e tirocini della laurea triennale in Informatica svolti presso aziende del territorio.

Pisa, 28 GENNAIO 2023

Firma \_\_\_\_\_ ROBERTO BRUNI