

GIANFRANCO BALBO

Curriculum Studiorum et Vitae

Informazioni Generali

Gianfranco Balbo nasce a Piossasco (TO) il 19 settembre 1946. Nel 1970 consegue la laurea in Fisica presso la Facoltà di Scienze M.F.N. dell'Università di Torino. Nel 1975 e nel 1979 consegue il Master of Science ed il Philosophy Doctor degree in Computer Science presso la Purdue University, West Lafayette, Indiana, USA, specializzandosi nel campo dei sistemi operativi e dei modelli probabilistici utilizzati per lo studio del loro comportamento.

Dal 1978 è professore presso l'Università di Torino, prima come professore incaricato dell'insegnamento di Simulazione per il corso di Laurea in Scienze dell'Informazione e poi come professore Associato di Sistemi per l'Elaborazione dell'Informazione. Nel 1987 viene nominato professore straordinario di Sistemi per l'Elaborazione dell'Informazione per il corso di laurea in Scienze dell'Informazione dell'Università di Torino, posizione in cui viene confermato come professore ordinario il 1 Novembre 1990.

Attività Didattica

Durante la sua carriera di professore universitario, Gianfranco Balbo ha insegnato numerosi corsi introduttivi ed avanzati nell'ambito delle architetture degli elaboratori, dei Sistemi Operativi e dei metodi di analisi numerici e simulativi per la valutazione dell'efficienza e dell'affidabilità dei sistemi di calcolo e di telecomunicazione. Nell'ambito del Dottorato in Informatica organizzato dal Dipartimento di Informatica dell'Università di Torino, ha anche insegnato corsi avanzati di Sistemi Operativi e di Modelli Markoviani. Nell'ambito del Dottorato in Complex Systems for Life Sciences organizzato dal Dipartimento di Informatica insieme ad altri Dipartimenti dell'Università di Torino, ha insegnato un corso introduttivo di Informatica.

Dal 1984 al 2008, Gianfranco Balbo ha fatto parte del Collegio dei Docenti del Dottorato di Informatica dell'Università di Torino. Successivamente, dal 2008 al 2016 è stato membro del Collegio dei Docenti del Dottorato in Complex Systems for Life Sciences.

Nel mese di ottobre 1984, viene invitato dalla Facoltà di Informatica dell'Università Politecnica di Barcellona per tenere un corso sulle metodologie di analisi quantitativa dei sistemi di calcolo e per avviare una attività di ricerca basata sull'uso di queste metodologie. Nel settembre 1998 è stato co-direttore della scuola internazionale avanzata "Performance Models for Discrete Event Systems with Synchronization: Formalisms and Analysis Techniques" che si è tenuta nella residenza estiva dell'Università di Zaragoza a Jaca (Spagna). Nel maggio 1999 è stato docente presso la Scuola Estiva dei Dottorati di Ricerca in Informatica delle Facoltà di Scienze M.F.N. delle Università Italiane a Bertinoro (BO). Nel luglio del 2000 è stato docente presso la prima scuola estiva EEF/Euro intitolata "Trends in Computer Science: Formal Methods and Performance Analysis" tenutasi a Berg el Dal (Olanda). Nel settembre del 2003 è stato docente presso l'Ad-

vanced Corse on Petri Nets tenutosi ad Eichstatt (Germania). Nel mese di maggio del 2007 ha tenuto delle lezioni per la 7-ma International School on Formal Methods for the Design of Computer, Communication and Software Systems (SFM 2007) che si è svolta a Bertinoro (Italy). Nel mese di settembre 2010 è stato uno degli insegnanti della International Summer School Advanced Course on Petri Nets che si è svolta in Rostock (Germania)

Attività Scientifica

Gianfranco Balbo partecipa all'attività scientifica internazionale come membro del IFIP Working Group 7.3 "Computer System Modelling" e come componente dei comitati di programma dei più importanti congressi internazionali dell'area della modellazione e della valutazione delle prestazioni dei sistemi di calcolo e di telecomunicazione. Nel 1982 riceve una Borsa NATO di ricerca (rinnovata nell'Autunno del 1983) per mezzo della quale intrattiene rapporti di collaborazione con università straniere trascorrendo un periodo come ricercatore visitatore presso il Dipartimento di Computer Science dell'Università del Minnesota durante la primavera del 1983 ed alcuni altri periodi di ricerca presso il Dipartimento di Computer Science dell'Università dell'Iowa nelle estati del 1985 e 1986.

Nel periodo 2012 - 2015, Gianfranco Balbo è stato anche invitato come Visiting Professor dalla Facoltà di Information and Communication Technology della King Abdulaziz University (Arabia Saudita) per collaborare all'avvio di un'attività di ricerca nell'ambito dei formalismi per la valutazione delle prestazioni e dell'affidabilità di sistemi di calcolo e di telecomunicazione.

Dal 1995 è membro dello Steering Committee della Conferenza Internazionale IPDS (International computer Performance and Dependability Symposium). Dal 1996 al 2002 è stato membro dello "Steering Committee" che coordina le attività e le conferenze nei campi della teoria e delle applicazioni delle reti di Petri. Dal 2004 al 2011 è stato membro dello Steering Committee della Conferenza Internazionale QEST (Quantitative Evaluation of Systems).

Gianfranco Balbo è anche membro dell'Editorial Advisory Board dell'International Journal of Computer Systems Science and Engineering.

Gianfranco Balbo ha fatto parte dei Comitati Scientifici di numerosissimi Convegni Internazionali ed è correntemente revisore scientifico per molte riviste internazionali tra cui Communications of the ACM, ACM Transactions on Computer Systems, IEEE Transactions on Computers, IEEE Transactions on Software Engineering, IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems e Performance Evaluation, e membro del comitato di redazione della rivista internazionale Computer System Science and Engineering. Inoltre è stato revisore di numerose proposte di ricerca presentate al "National Science Foundation" che è l'organo principale di finanziamento della ricerca degli Stati Uniti d'America.

Attività di Ricerca

L'area principale di ricerca in cui opera Gianfranco Balbo è rappresentata dagli aspetti metodologici della valutazione delle prestazioni dei sistemi di calcolo condotta con l'uso di modelli probabilistici ed in particolare di modelli basati sulla teoria delle

code e sulla teoria delle reti di Petri stocastiche. Dopo avere ottenuto risultati significativi nell'ambito degli algoritmi per la soluzione efficiente dei modelli a Reti di Code con Soluzione sotto Forma di Prodotto, Gianfranco Balbo ha iniziato ad usare Le reti di Petri Stocastiche per l'analisi delle prestazioni di sistemi di calcolo paralleli. Nel 1984, insieme a M. Ajmone-Marsan e a G. Conte, Gianfranco Balbo ha definito (e proposto alla comunità scientifica internazionale) il formalismo noto come "Generalized Stochastic Petri Nets" (GSPN) che, avvantaggiato anche dalla realizzazione di un software specializzato per la costruzione dei modelli specificati con questo formalismo e per la loro soluzione, è diventato molto velocemente uno dei linguaggi di modellazione più popolari per la specifica e l'analisi di modelli di sistemi di calcolo e di telecomunicazione e di sistemi flessibili di lavorazione. Recentemente, Gianfranco Balbo ha anche esteso i suoi interessi di ricerca alle problematiche modellistiche tipiche della Systems Biology che si sta rivelando come un'area di ricerca molto promettente anche per le applicazioni delle reti di Petri stocastiche e dei metodi matematici associati a questo formalismo.

I risultati delle sue ricerche sono contenuti in più di 90 lavori pubblicati negli atti di altrettanti congressi nazionali ed internazionali e su riviste scientifiche internazionali. Gianfranco Balbo è anche co-autore di tre libri "Computational Algorithms for Closed Queueing Networks", "Performance Models of Multiprocessor Systems" e "Modelling with Generalized Stochastic Petri nets" pubblicati rispettivamente dalle case editrici Elsevier North-Holland, MIT Press e Wiley. Molti dei suoi lavori sono stati citati da altri autori a livello internazionale, tanto da far includere Gianfranco Balbo nella lista dei ricercatori in Informatica più citati a livello mondiale (<http://hcr3.isiknowledge.com/formSearch.cgi>).

Gianfranco Balbo ha collaborato a numerose convenzioni di ricerca stipulate dal Dipartimento di Informatica dell'Università di Torino con Enti esterni ed in particolare è stato responsabile dell'unità di ricerca di Torino nell'ambito del "Progetto Finalizzato Informatica del CNR - sottoprogetto Architetture Parallele", dei progetti Esprit finanziati dalla Comunità Economica Europea "IMSE: Integrated Modelling Support Environment", "Parallel Computer Action", "QMIPS: Quantitative Modelling in Parallel Systems", "MATCH: Modelling and Analysis of Time Constrained and Hierarchical Systems", "TIRAN: Tailorable Fault Tolerance Frameworks for Embedded Applications", "CRUTIAL: Critical Utility Infrastructural Resilience" e del progetto "TOP-NET: a Tool for the Simulation of Communication Networks" finanziato dall'Agenzia Spaziale Europea.

Attività Organizzativa

Dal mese di novembre del 1989 al mese di ottobre del 1995 è stato Direttore del Dipartimento di Informatica dell'Università di Torino. Dal mese di novembre del 1999 al mese di dicembre del 2005, Gianfranco Balbo è stato presidente ed amministratore delegato del "Virtual Reality and Multi Media Park" per la promozione della formazione avanzata e della ricerca applicata nel campo della Realtà Virtuale, della Grafica Computazionale e della produzione di audiovisivi. Dal mese di novembre del 2001 al mese di dicembre del 2011, Gianfranco Balbo è stato vice-Rettore dell'Università di Torino con

la responsabilità del Sistema Informativo di Ateneo. Dal mese di gennaio del 2006 al mese di dicembre 2014, Gianfranco Balbo ha partecipato all'attività del Comitato Scientifico del Consorzio per il Sistema Informativo della Regione Piemonte (CSI Piemonte), prima come membro e successivamente con il ruolo di Presidente. Dal mese di gennaio 2007 al mese di dicembre 2012, Gianfranco Balbo è stato membro dell'International Advisory Board del "Computational Biology Research Center" realizzato in collaborazione tra Microsoft Research Center e l'Università di Trento.

Premi ed Affiliazioni

Gianfranco Balbo è membro corrispondente dell'Accademia delle Scienze di Torino e dell'Association for Computing Machinery.

Gianfranco Balbo è stato insignito del titolo di "Commendatore della Repubblica italiana" dal Presidente della Repubblica Italiana nel 2014 in riconoscimento ed apprezzamento dei suoi risultati scientifici.

bf Elenco delle Pubblicazioni

Riviste

- [1] M. Ajmone Marsan, G. Balbo, A. Bobbio, G. Chiola, G. Conte, and A. Cumani. The effect of execution policies on the semantics and analysis of stochastic petri nets. *IEEE TRANSACTIONS ON SOFTWARE ENGINEERING*, 15:832–846, July 1989.
- [2] M. Ajmone Marsan, G. Balbo, G. Bruno, and F. Neri. Topnet: a tool for the visual simulation of communication networks. *IEEE JOURNAL ON SELECTED AREAS IN COMMUNICATIONS*, 8 (9):1735–1747, December 1990.
- [3] M. Ajmone Marsan, G. Balbo, G. Chiola, G. Conte, S. Donatelli, and G. Franceschinis. An introduction to generalized stochastic petri nets. *MICROELECTRONICS RELIABILITY*, 31 (4):699–725, 1991.
- [4] M. Ajmone Marsan, G. Balbo, G. Chiola, and S. Donatelli. On the product form solution of a class of multiple bus multiprocessor system models. *THE JOURNAL OF SYSTEMS AND SOFTWARE*, 6 (1-2):117–124, May 1986.
- [5] M. Ajmone Marsan, G. Balbo, and G. Conte. Comparative performance analysis of single bus multiprocessor architectures. *IEEE TRANSACTIONS ON COMPUTERS*, C-31 (12):1179–1191, December 1982.
- [6] M. Ajmone Marsan, G. Balbo, and G. Conte. A class of generalized stochastic petri nets for the performance analysis of multiprocessor systems. *ACM TRANSACTIONS ON COMPUTER SYSTEMS*, 2 (2):93–122, May 1984.
- [7] M. Ajmone Marsan, G. Balbo, G. Conte, and F. Gregoretti. Modeling bus contention and memory interference in a multiprocessor system. *IEEE TRANSACTIONS ON COMPUTERS*, C-32 (1):60–72, January 1983.
- [8] Alessio Angius, Andrs Horvth, Sami M Halawani, Omar Barukab, Ab Rahman Ahmad, and Gianfranco Balbo. Constructing matrix exponential distributions by moments and behavior around zero. *MATHEMATICAL PROBLEMS IN ENGINEERING*, 2014:1–13, 2014.
- [9] G. Balbo, S. C. Bruell, and M. Sereno. Arrival theorems for product-form stochastic petri nets. *PERFORMANCE EVALUATION REVIEW*, Volume 22 , Issue 1):87–97, May 1994.
- [10] G. Balbo, S. C. Bruell, and M. Sereno. Product form solution for generalized stochastic petri nets. *IEEE TRANSACTIONS ON SOFTWARE ENGINEERING*, 28 (10):915–932, October 2002.
- [11] G. Balbo and S.C. Bruell. Calculation of the moments of the waiting time distribution of fcfs stations in product form queueing networks. *COMPUTER PERFORMANCE*, 4 (2):106–110, June 1983.
- [12] G. Balbo and S.C. Bruell. Computational aspects of aggregation in multiple class queueing networks. *PERFORMANCE EVALUATION*, 3 (3):177–185, August 1983.

- [13] G. Balbo, S.C. Bruell, and S. Ghanta. Combining queueing network and generalized stochastic petri net models for the analysis of some software blocking phenomena. *IEEE TRANSACTIONS ON SOFTWARE ENGINEERING*, 12 (4):561–576, April 1986.
- [14] G. Balbo, S.C. Bruell, and S. Ghanta. The solution of homogeneous queueing networks with many job classes. *THE JOURNAL OF SYSTEMS AND SOFTWARE*, 6 (1-2):41–53, May 1986.
- [15] G. Balbo, S.C. Bruell, and S. Ghanta. Combining queueing network and generalized stochastic petri nets for the solution of complex models of system behavior. *IEEE TRANSACTIONS ON COMPUTERS*, 37 (10):1251–1268, October 1988.
- [16] G. Balbo, G. Chiola, S.C. Bruell, and P. Chen. An example of modelling and evaluation of a concurrent program using coloured stochastic petri nets: Lamport’s fast mutual exclusion algorithm. *IEEE TRANSACTIONS ON PARALLEL AND DISTRIBUTED SYSTEMS*, 3 (2):221–240, March 1992.
- [17] G. Balbo, S. Donatelli, and G. Franceschinis. Understanding parallel programs behaviour through petri net models. *JOURNAL OF PARALLEL AND DISTRIBUTED COMPUTING*, 15 (3):171–187, 1992.
- [18] G. Balbo, S. Donatelli, G. Franceschinis, A. Mazzeo, N. Mazzocca, and M. Ribaud. On the computation of performance characteristics of concurrent programs using gspns. *PERFORMANCE EVALUATION*, 19 (2-3):195–222, 1994.
- [19] G. Balbo and G. Serazzi. Asymptotic analysis of multiclass closed queueing networks: Common bottleneck. *PERFORMANCE EVALUATION*, 26 (1):51–72, 1996.
- [20] G. Balbo and G. Serazzi. Asymptotic analysis of multiclass closed queueing networks: Multiple bottlenecks. *PERFORMANCE EVALUATION*, 30 (3):115–152, 1997.
- [21] Gianfranco Balbo, Marco Beccuti, Massimiliano De Pierro, and Giuliana Franceschinis. First passage time computation in tagged gspns with queue places. *COMPUTER JOURNAL*, —, in press.
- [22] Gianfranco Balbo and Maria Grazia Vigliotti. On the analysis of a m/m/1 queue with bulk services. *COMPUTER JOURNAL*, 58(1):57–74, 2015.
- [23] M Beccuti, C Fornari, G Franceschinis, S M Halawani, O Barukab, A Ahmad, and G Balbo. From symmetric nets to differential equations exploiting model symmetries. *COMPUTER JOURNAL*, 58:23–39, 2013.
- [24] M Beccuti, C Fornari, G Franceschinis, S M Halawani, O Barukab, A Ahmad, and G Balbo. From symmetric nets to differential equations exploiting model symmetries. *COMPUTER JOURNAL*, 58(1):23–39, 2013.
- [25] S.C. Bruell, G. Balbo, and P.V. Afshari. Mean value analysis of mixed, multiple class bcmp networks with load dependent service stations. *PERFORMANCE EVALUATION*, 4 (4):241–260, November 1984.
- [26] Fornari C, Beccuti M, Lanzardo S, Conti L, Balbo G, Cavallo F, Calogero RA, and Cordero F. A mathematical-biological joint effort to investigate the tumor-initiating ability of cancer stem cells. *PLOS ONE*, 9:1–10, 2014.

- [27] P. Chen, S.C. Bruell, and G. Balbo. Formulating and solving optimization problems using stochastic petri nets. *MICROELECTRONICS RELIABILITY*, 31 (4):769–792, 1991.
- [28] G. Chiola, M. Ajmone Marsan, and G. Balbo. Product-form solution techniques for the performance analysis of multiple-bus multiprocessor systems with nonuniform memory references. *IEEE TRANSACTIONS ON COMPUTERS*, 37 (5):532–540, May 1988.
- [29] G. Chiola, M. Ajmone Marsan, G. Balbo, and G. Conte. Generalized stochastic petri nets: A definition at the net level and its implications. *IEEE TRANSACTIONS ON SOFTWARE ENGINEERING*, 19 (2):89–107, February 1993.
- [30] Francesca Cordero, Marco Beccuti, Chiara Fornari, Stefania Lanzardo, Laura Conti, Federica Cavallo, Gianfranco Balbo, and Raffaele Adolfo Calogero. Multi-level model for the investigation of oncoantigen- driven vaccination effect. *BMC BIOINFORMATICS*, 14:1–14, 2013.
- [31] Francesca Cordero, Andrs Horvth, Daniele Manini, Lucia Napione, Massimiliano De Pierro, Simona Pavan, Andrea Picco, Andrea Veglio, Matteo Sereno, Federico Bus-solino, and Gianfranco Balbo. Simplification of a complex signal transduction model using invariants and flow equivalent servers. *THEORETICAL COMPUTER SCIENCE*, 412:6036–6057, 2011.
- [32] Francesca Cordero, Andrs Horvth, Daniele Manini, Lucia Napione, Massimiliano De Pierro, Simona Pavan, Andrea Picco, Andrea Veglio, Matteo Sereno, Federico Bus-solino, and Gianfranco Balbo. Simplification of a complex signal transduction model using invariants and flow equivalent servers. *THEORETICAL COMPUTER SCIENCE*, 412:6036–6057, 2011.
- [33] R. Gaeta, G. Balbo, S. C. Bruell, M. Gribaudo, and M. Sereno. A simple analytical framework to analyze search strategies in large-scale peer-to-peer networks. *PERFOR-MANCE EVALUATION*, Volume 62 , Issue 1-4 (October:1–16, 2005.
- [34] M Ajmone Marsan, G Balbo, G Chiola, and G Conte. Modeling the software architecture of a prototype parallel machine. volume 15, pages 175–184, 1987.
- [35] M. Sereno and G. Balbo. Mean value analysis of stochastic petri nets. *PERFORMANCE EVALUATION*, Volume 29 , Issue 1 (February):35–62, 1997.

Atti Congressi

- [36] M. Ajmone Marsan, G. Balbo, A. Bobbio, G. Chiola, G. Conte, and A. Cumani. On petri nets with stochastic timing. In *Timed Petri Nets*, pages 80–87, Los Alamitos, 1985. IEEE Computer Society Press.
- [37] M. Ajmone Marsan, G. Balbo, G. Chiola, A. Ciccardi, and G. Conte. Estimating the average delay in a delta interconnection network operating according to the cut-through packet switching technique. In *International Seminar on Performance of Distributed and Parallel Systems*, pages 491–510, Amsterdam, 1988. North-Holland Elsevier.

- [38] M. Ajmone Marsan, G. Balbo, G. Chiola, and G. Conte. Generalized stochastic petri nets revisited: Random switches and priorities. In *PNPM '87*, pages 44–53, Los Alamitos, 1987. IEEE Computer Society Press.
- [39] M. Ajmone Marsan, G. Balbo, G. Chiola, and G. Conte. Modeling the software architecture of a prototype parallel machine. In *Performance Evaluation Review*, volume 15, pages 175–184, New York, 1987. ACM Press.
- [40] M. Ajmone Marsan, G. Balbo, G. Chiola, and S. Donatelli. On the product form solution of a class of multiple bus multiprocessor system models. In *Modeling and Performance Evaluation of Parallel Systems*, pages 55–86, Grenoble, 1984. IMAG.
- [41] M. Ajmone Marsan, G. Balbo, G. Ciardo, and G. Conte. A software tool for the automatic analysis of generalized stochastic petri net models. In *Modelling Techniques and Tools for Performance Analysis*, pages 243–258, Amsterdam, 1984. North Holland.
- [42] M. Ajmone Marsan, G. Balbo, and G. Conte. Introduction to multiprocessor performance evaluation. In *Atti Congresso AICA '80*, pages 1736–1748, Milano, Italia, 1980. AICA.
- [43] M. Ajmone Marsan, G. Balbo, and G. Conte. Modeling single bus multiprocessor systems with external shared resources. In *15-th Annual Pittsburgh Conference on Modeling and Simulation*, pages 1729–1739, Raleigh, 1984. Instrument Society of America.
- [44] Alessio Angius, Gianfranco Balbo, Francesca Cordero, Andras Horvath, and Daniele Manini. Comparison of approximate kinetics for unireactant enzymes: Michaelis-menten against the equivalent server. In *International Workshop on Biological Processes & Petri Nets (BioPPN)*, pages 24–38, Braga, 2010. University of Braga.
- [45] G. Balbo. Studio comparativo di alcuni metodi di approssimazione per reti di code chiuse generali. In *Atti Congresso AICA '79*, pages 261–269, Milano, 1979. AICA.
- [46] G. Balbo. Performance issues in parallel programming. In *ICATPN '92, LNCS 616*, volume LNCS 616, pages 1–23, Berlin, 1992. Springer Verlag.
- [47] G. Balbo. Performance evaluation and concurrent programming. In *MMB '93*, pages 1–14, Berlin, 1993. Springer-Verlag.
- [48] G. Balbo. On the success of stochastic petri nets. In *PNPM '95*, pages 2–9, Washington, 1995. IEEE Computer Society Press.
- [49] G. Balbo. Stochastic petri nets: Achievements and open problems. In *IPDS '95*, pages 51–70, Los Alamitos, 1995. IEEE Computer Society Press.
- [50] G Balbo, M Beccuti, M De Pierro, and G Franceschinis. Stochastic petri nets sensitivity to token scheduling policies. In *Operations Research Proceedings 2010, Selected Papers of the Annual International Conference of the German Operations Research Society (GOR) at Universitt der Bundeswehr Mnchen*, volume -, pages 181–186, Berlin Heidelberg, 2011. Springer.
- [51] G. Balbo, M. Beccuti, M. De Pierro, and G.Franceschinis. Computing first passage time distributions in stochastic well-formed nets. In *Proceedings of International Conference on Performance Engineering. ACM PRESS, ACM DIGITAL LIBRARY*, pages —, Zaragoza, 2011. Jose Merseguer.

- [52] G. Balbo, S. C. Bruell, and M. Sereno. Embedded processes in generalized stochastic petri nets. In *Proceedings of the 9-th International Workshop on Petri Nets and Performance Models (PNPM '01)*, pages 71–80, Washington, DC, USA, September 2001. IEEE Computer Society.
- [53] G. Balbo, S. C. Bruell, and M. Sereno. On the relations between bcnp queueing networks and product form solution stochastic petri nets. In *Proceedings of the 10-th International Workshop on Petri Nets and Performance Models (PNPM '03)*, pages 103–112, Washington, DC, USA, September 2003. IEEE Computer Society.
- [54] G. Balbo and S.C. Bruell. Aggregation in multiclass queueing networks. In *Proc. CMG XII Conference*, pages 92–96, Turnersville, 1981. CMG.
- [55] G. Balbo, S.C. Bruell, and S. Ghanta. Combining queueing network and generalized stochastic petri net models for the analysis of a software blocking phenomenon. In *Timed Petri Nets*, pages 208–225, Los Alamitos, 1985. IEEE Computer Society Press.
- [56] G. Balbo, S.C. Bruell, and S. Ghanta. Modeling priority schemes. In *Performance Evaluation Review*, pages 15–26, New York, 1985. ACM Press.
- [57] G. Balbo, S.C. Bruell, and H.D. Schwetman. Customer classes and closed network models: a solution technique. In *Information Processing 77*, pages 559–564, Amsterdam, 1977. North-Holland Publishing Co.
- [58] G. Balbo, R. Camillo, and R. Passarello. Previsione dell'effetto della variazione del carico di lavoro: Studio di un caso reale in ambiente cics & adabas. In *Atti Congresso AICA '84*, pages 341–366, Milano, 1984. AICA.
- [59] G. Balbo and G. Chiola. Stochastic petri net simulation. In *WSC '89*, pages 266–276, New York, 1989. ACM.
- [60] G. Balbo, G. Chiola, and G. Franceschinis. Stochastic petri net simulation for the evaluation of flexible manufacturing systems. In *Simulation Applied to Manufacturing, Energy and Environmental Studies and Electronics and Computer Engineering*, pages 5–12, San Diego, 1989. Society of Computer Simulation International.
- [61] G. Balbo, G. Chiola, G. Franceschinis, and G. Molinar Roet. Generalized stochastic petri nets for the performance evaluation of fms. In *International Conference on Robotics and Automation*, pages 1013–1018, Los Alamitos, 1987. IEEE Computer Society Press.
- [62] G. Balbo, G. Chiola, G. Franceschinis, and G. Molinar Roet. On the efficient construction of the tangible reachability graph of generalized stochastic petri nets. In *PNPM '87*, pages 136–145, Los Alamitos, 1987. IEEE Computer Society Press.
- [63] G. Balbo, G.B. Demo, A. Di Leva, and P. Giolito. Dynamics analysis in database design. In *International Conference on Data Engineering*, pages 238–243, Los Alamitos, 1984. IEEE Computer Society Press.
- [64] G. Balbo and P.J. Denning. *Approximating Load Distributions in Time Sharing Systems*, pages 225–246. North-Holland Publishing Co., Amsterdam, 1979.
- [65] G. Balbo and P.J. Denning. *Homogeneous Approximations of General Queueing Networks*, pages 353–374. North-Holland Publishing Co., Amsterdam, 1979.

- [66] G. Balbo, S. Donatelli, G. Franceschinis, A. Mazzeo, N. Mazzocca, M. Ribaudò, and S. Russo. Disc-greatspn: an integrated system for distributed software development and validation. In *Atti Congresso AICA '93*, pages 115–129, Milano, 1993. AICA.
- [67] G. Balbo and G. Franceschinis. Modelling flexible manufacturing systems with generalized stochastic petri nets. In *Proc. International Workshop on Modelling Techniques for Flexible Manufacturing Systems*, volume -, pages —, Siena, 1989. Università di Siena.
- [68] G. Balbo, A. Di Leva, and G. M. Sacco. Adaptive query optimization in point to point networks. In *Distributed Data Sharing Systems*, pages 119–129, Amsterdam, 1984. North Holland.
- [69] G. Balbo, M. De Pierro, and G. Franceschinis. Tagged generalized stochastic petri nets. In *Computer Performance Engineering*, volume LNCS 5652, pages 1–15, Berlin, 2009. Springer-Verlag.
- [70] G. Balbo and G. Serazzi. *Multi-class Product Form Closed Queueing Networks Under Heavy Loading Conditions*, pages 257–269. North Holland, Amsterdam, 1987.
- [71] Marco Beccuti, Enrico Bibbona, Andras Horvath, Roberta Sirovich, Alessio Angius, and Gianfranco Balbo. *Analysis of Petri Net Models through Stochastic Differential Equations*, volume 8489, pages 273–293. Springer, Berlin, 2014.
- [72] S. Bernardi and G. Balbo. Concurrent generalized petri nets: Regenerative conditions. In *PNPM '01*, pages 125–134, Washington, 2001. IEEE Computer Society Press.
- [73] S.C. Bruell, G. Balbo, S. Ghanta, and P.V. Afshari. A mean value analysis based package for the solution of product-form queueing network models. In *Modelling Techniques and Tools for Performance Analysis*, pages 53–72, Amsterdam, 1984. North Holland.
- [74] P. Chen, S.C. Bruell, and G. Balbo. Alternative methods for incorporating non-exponential distributions into stochastic petri nets. In *PNPM '89*, pages 187–197, Los Alamitos, 1989. IEEE Computer Society Press.
- [75] F Cordero, C Fornari, F Cavallo, S Lanzardo, L Conti, D Manini, M Arigoni, G Balbo, and R A Calogero. Cancer stem cell based adjuvant for oncoantigen-driven vaccination. In *ACM Special Interest Group in Bioinformatics, Computational Biology, Biomedical Informatics*, pages 1–15, New York, 2011. ACM SIGBioinformatics.
- [76] Francesca Cordero, Daniele Manini, Marco Gribaudo, and Gianfranco Balbo. An intuitive object-oriented methodology to model biological pathways. In *Sysbiohealth Symposium 2009*, pages 62–64, Milano, 27 novembre 2009 2009. Lilia Alberghina and Luciano Milanese - Locomia Innovazione.
- [77] Francesca Cordero, Daniele Manini, Marco Gribaudo, and Gianfranco Balbo. A new framework for modeling complex biological systems. In *BITS 2011: VIII Annual Meeting of the Bioinformatics Italian Society*, pages 205–206, Pisa, 2011. Geraci F, Marangoni R, Pellegrini M, Renda ME.
- [78] R. Ferrero, D. Gillone, G. Balbo, A. Di Leva, and D. Magnani. A performance tool for testing distributed query processing algorithms. In *Atti Congresso AICA '81*, pages 733–740, Milano, 1981. AICA.

- [79] Chiara Fornari, Francesca Cordero, Daniele Manini, Gianfranco Balbo, and Raffaele Calogero. Mathematical approach to predict the drug effects on cancer stem cell models. *ELECTRONIC NOTES IN THEORETICAL COMPUTER SCIENCE*, --, 2011.
- [80] M. Ajmone Marsan, G. Balbo, G. Chiola, and G. Conte. *Applicability of Stochastic Petri Nets to Performance Modeling*, pages 517–534. North-Holland, Amsterdam, 1987.
- [81] L. Napione, D. Manini, F. Cordero, A. Horvath, A. Picco, M. De Pierro, S. Pavan, M. Sereno, A. Veglio, F. Bussolino, and G. Balbo. On the use of stochastic petri nets in the analysis of signal transduction pathways for angiogenesis process. In *Computational Methods in Systems Biology*, volume LNBI 5688, pages 281–295, Berlin, 2009. Springer-Verlag.
- [82] M. Sereno and G. Balbo. Computational algorithms for product form solution stochastic petri nets. In *Proceedings of the 5-th Intern. Workshop on Petri Nets and Performance Models (PNPM '93)*, pages 98–107, Washington, DC, USA, 1993. IEEE Computer Society.

Monografie

- [ABC00] M. Ajmone Marsan, G. Balbo, and G. Conte. *The Early Days of GSPNs*, volume LNCS 1769, pages 505–512. Springer-Verlag, Berlino, March 2000.
- [Bal98a] G. Balbo. *Exponential Stochastic Petri Nets*, volume 1, pages 307–344. KRONOS, Zaragoza, 1998.
- [Bal98b] G. Balbo. *Non-Exponential Stochastic Petri Nets*, volume 2, pages 345–385. KRONOS, Zaragoza, 1998.
- [Bal01] G. Balbo. *Introduction to Stochastic Petri Nets*, volume LNCS-2090, pages 84–155. Springer-Verlag, Berlino, May 2001.
- [BAL07] G. BALBO. *Introduction to Generalized Stochastic Petri Nets*, volume LNCS 4486, pages 83–131. Springer-Verlag, Berlino, 2007.

Libri

- [83] M. Ajmone Marsan, G. Balbo, and G. Conte. *Performance Models of Multiprocessor Systems*. The MIT Press, Cambridge, 1986.
- [84] M. Ajmone Marsan, G. Balbo, G. Conte, S. Donatelli, and G. Franceschinis. *Modelling with Generalized Stochastic Petri Nets*. J. Wiley & Sons Ltd, Chichester, 1995.
- [85] S.C. Bruell and G. Balbo. *Computational Algorithms for Closed Queueing Networks*. Elsevier North-Holland, New York, 1980.

Volumi

- [86] M. Ajmone Marsan, G. Balbo, and K.S. Trivedi. *Timed Petri Nets*. IEEE Computer Society Press, Silver Spring, July 1985.
- [87] P. Azema and G. Balbo. *ICATPN '97*, volume LNCS 1248. Springer Verlag, Berlino, June 1997.
- [88] G. Balbo and G. Serazzi. *Computer Performance Evaluation: Modelling Techniques and Tools*. Elsevier Science, Amsterdam, February 1991.
- [89] G. Balbo and M. Silva. *Performance Models for Discrete Event Systems with Synchronizations: Formalisms and Analysis Techniques - Vol. 1*, volume 1. KRONOS, Zaragoza, 1998.
- [90] G. Balbo and M. Silva. *Performance Models for Discrete Event Systems with Synchronizations: Formalisms and Analysis Techniques - Vol. 2*, volume 2. KRONOS, Zaragoza, 1998.
- [91] G. Balbo and K.S. Trivedi. *IPDS'96*. IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, September 1996.
- [92] G. Balbo and M. Vanneschi. *General Purpose Parallel Computers: Architectures, Programming Environments, and Tools*. Edizioni ETS, Pisa, 1995.