

PROGETTO DI UNITÀ DI RICERCA - MODELLO B  
Anno 2008 - prot. 20084JE75C\_002

## 1 - Area Scientifico-disciplinare

01: Scienze matematiche e informatiche 100%

## 2 - Coordinatore Scientifico

BRUNI ROBERTO

Ricercatore confermato

Università degli Studi di PISA

Facoltà di SCIENZE MATEMATICHE FISICHE e NATURALI

Dipartimento di INFORMATICA

## 3 - Responsabile dell'Unità di Ricerca

DEZANI MARIANGIOLA

Professore Ordinario 22/12/1946 DZNMNG46T62L219M

Università degli Studi di TORINO

Dipartimento di INFORMATICA

011/6706732 (Prefisso e telefono) 011/751603 (Numero fax) DEZANI@DI.UNITO.IT

## 4 - Curriculum scientifico

### Testo italiano

Mariangiola Dezani e' nata a Torino (22/12/46), si e' laureata in Fisica con lode presso l'Universita' di Torino (10/11/70), ha avuto una borsa di studio presso l' "Istituto di Scienze dell'Informazione" dell'Universita' di Torino dal 1/1/71 al 31/7/72, e' stata assistente di "Informatica" presso l'Universita' di Torino dal 1/8/72 al 31/10/81, e professore associato di "Computabilita' e Algoritmi" presso l'Universita' di Torino dal 1/11/74 al 31/10/81. Attualmente e' professore ordinario di "Fondamenti di Informatica" presso l'Universita' di Torino dal 31/10/81. Ha ottenuto il dottorato in Informatica presso l'Universita' di Nijmegen (15/10/96).

Membro di comitati di programma di conferenze internazionali (Lambda-Calculus and Computer Science Theory, Roma 3/75, V CAAP, Lille 2/80, VII CAAP, Lille 3/82, V International Symposium on Programming, Torino 4/82, IX CAAP, Bordeaux 3/84, VI International Symposium on Programming, Toulouse 4/84, XI CAAP, Nice 3/86, STACS 87, Passau 2/87, III LICS, Edinburgh 7/88, XVI ICALP, Stresa 7/89 (Co-chairman), XVI CAAP, Rennes 3/92, TLCA'93, Utrecht 3/93, CSL'94, Kazimierz 9/94, TLCA'95, Edinburgh aprile 95 (Chairman), TLCA'97, Nancy aprile 97, TACS'97, Sendai settembre 97, LICS'99, Trento 7/99, FCT'99, Iasi 8/99, FOSSACS'00, Berlin 3/00, CATS'01, Brisbane 1/01, FOSSACS'01, Genova 4/01, RTA'01, Utrecht 5/01, TOSCA'01, Udine 11/01, PDP'02, Pittsburgh 10/02, ESOP'03, Warsaw 4/03, MFCS '03, Bratislava 8/03, ICTCS'03, Bertinoro 10/03, ESOP'04, Barcelona 4/04, WoLLIC '04, Paris 7/04, DCM'05, Lisbon 7/05, Express'05, San Francisco, 8/05, ICFP'05, Tallin 9/05, WIT'05, Toulouse 10/05, MFPS'06, Genova Maggio 06, ICALP'06, Venice Luglio 06, DCM'06, Venice Luglio 06, SecReT'06, Venice Luglio 06, DCM'07, Wroclaw July 07 (Co-Chair), MeCBIC'08, Iasi Settembre 2008, TCS'08, Milano Settembre 08, ESOP'09, York Marzo 09), docente in scuole di post-dottorato (Lambda-calcul et semantique formelle des langages de programmation, La Chatre 5/78, Reduction Machines, Ustica 9/85), oratore invitato a conferenze internazionali (Logic Colloquium 82, Firenze 8/82, VIII CAAP, L'Aquila 3/83, IX Latin American Symposium on Mathematical Logic, Bahia Blanca 8/92, Logic Colloquium 96, San Sebastian 7/96, Theory of Types and Proofs, Tokyo 8/97, ICTCS'98, Prato 11/98, TLCA'99, L'Aquila 4/99, CATS'00, Canberra 1/00, ITRS'00, Ginevra 8/00, BT'01, Creta 7/01, RPC'01, Sendai 10/01, AAL'02, Canberra 11/02, HOR'04, Aachen 5/04, MFCS'04, Prague 8/04, Modern Uses of Lambda Calculus, Bern 10/04, Marisa Zilli Day, Rome 2/05, Security and Privacy Day, Hoboken 11/05, Processes, Terms and Cycles: Steps on the Road to Infinity, Amsterdam 12/05, Type Theory, Tokyo 1/06, INFINITY'06, Amsterdam 3/06, Logic, Models and Computer Science, Camerino 4/06, IFIP W.G. 2.2, Udine 9/06, DisCoTec 07, Cyprus 6/07, From Type Theory to Morphologic Complexity: A Colloquium in Honor of Giuseppe Longo, Paris 6/07, Symposium in honour of Henk Barendregt, Nijmegen 12/07, Symposium in honour of Pierre Lescanne, 5/08, Logic Colloquium, 7/08).

Relatore o Correlatore delle tesi di dottorato di F. Cardone, F. Alessi, S. van Bakel, F. Barbanera, A. Compagnoni, L. Liquori, V. Bono, S. Lusin, S. Likavec, Y. Motohama.

Membro dell' IFIP W.G.2.2 su "Formal Description of Programming Concepts" dal 1/6/84.

Editore della rivista "Information and Computation" dal 1991.

Editore per le recensioni di volumi del "Computer Journal" dal 2000.

Membro della "Academia Europaea" dal 1994.

Membro del Comitato Esecutivo dell'Association of Symbolic Logic dal 2005 al 2007.

Membro del LICS Advisory Board dal 1997 al 2003.

Membro dell'EATCS Council dal 1998 al 2005.

Membro dell'IP dal 1999.

Chair dello Steering Committee del TLCA dal 2005 (membro dal 1993).

Membro dello Steering Committee di ITRS dal 1999.

Membro dello Steering Committee di DCM dal 2007.

Dezani e' stata responsabile (a livello locale e nazionale) di numerosi progetti di ricerca nazionali ed internazionali, i piu' recenti sono stati DART (<http://www.cee.hw.ac.uk/DART/>) e Cometa (<http://cometa.dimi.uniud.it/>).

Dezani e' co-autore di piu' di 130 lavori pubblicati in prestigiosi giornali scientifici ed in atti di conferenze internazionali. Negli anni 80 ha introdotto con altri ricercatori i sistemi di assegnazione di tipi intersezione, che sono stati largamente usati come descrizioni finitarie di lambda modelli. Piu' recentemente ha studiato sistemi di tipi per calcoli ad oggetti e calcoli degli ambienti, in particolare tipi sessioni per la descrizione di protocolli di comunicazione e la ricerca automatica di servizi. Questi risultati sono stati ottenuti anche in collaborazione con Michele Bugliesi (Universita' di Venezia), Giuseppe Castagna e Daniele Varacca (Universita' di Parigi 7), Adriana Compagnoni (Stevens Institute of Technology), Sophia Drossopoulou e Nobuko Yoshida (Imperial College), Silvia Ghilezan e Jovanka Pantovic (Universita' di Novi Sad), Rosario Pugliese e Betti Venneri (Universita' di Firenze) e Vladimiro Sassone (Universita' di Southampton). I risultati di queste collaborazioni (tutte attive) sono esposti nei lavori elencati nella sezione seguente.

====

Dalla introduzione al volume 398 di *Theoretical Computer Science (Calcoli, Types and Applications. Essays in honor of M. Coppo, M. Dezani-Ciancaglini and S. Ronchi Della Rocca)*:

Le radici del lavoro scientifico di M. Dezani sono da ricercarsi nell'interesse di Böhm per lo studio della logica combinatoria e del lambda-calcolo come paradigmi dei linguaggi di programmazione, come testimoniano i suoi primi lavori [C. Böhm - M. Dezani-Ciancaglini. A CUCH-machine: the automatic treatment of bound variable. *Int. J. Comp. Info. Sci.*, 2(1):171--191, 1972], [C. Böhm - M. Dezani-Ciancaglini. Can syntax be ignored during translation? In *Proc. ICALP '72*, pag. 197--207. North-Holland, 1972]. Il punto di vista di Böhm per la logica combinatoria e il lambda-calcolo era algebrico, ed è in questo ambito che si colloca il risultato di Dezani nel lavoro [M. Dezani-Ciancaglini. Characterization of normal forms possessing inverse in lambda-beta-eta-calculus. *Theor. Comp. Sci.*, 2(3):323--337, 1976], in cui viene caratterizzata l'invertibilità dei lambda-termini chiusi. Tale risultato costituisce il punto di partenza di studi successivi da parte di parecchi ricercatori sugli isomorfismi provabili e le retrazioni in ambienti tipati.

Alcuni lavori successivi [C. Böhm and M. Dezani-Ciancaglini. Lambda-terms as total or partial functions on normal forms. In *lambda-Calculus and Computer Science Theory*, volume 37 of LNCS, pag. 96--121, 1975], [C. Böhm, M. Coppo, and M. Dezani-Ciancaglini. Termination tests inside lambda-calculus. In *Proc. ICALP '77*, volume 52 of LNCS, pag. 95--110, 1977], in cui lambda-termini senza tipo vengono classificati secondo il loro comportamento riguardo alle forme normali, lasciano presagire uno spostamento di interesse dal regno del lambda-calcolo non tipato a quello del lambda-calcolo tipato. Infatti questa classificazione evolverà in un sistema di inferenza di tipo in cui viene definita un'estensione del sistema di tipi di Curry, nota come sistema di tipi intersezione [M. Coppo and M. Dezani-Ciancaglini. A new type assignment for lambda-terms. *Arch. Math. Log.*, 19:139--156, 1978], [M. Coppo, M. Dezani-Ciancaglini, and P. Sallé. Functional characterization of some semantic equalities inside lambda-calculus. In *Proc. ICALP '79*, volume 71 of LNCS, pag. 133--146, 1979], [M. Coppo, M. Dezani-Ciancaglini, and B. Venneri. Principal type-schemes and lambda-calculus semantics. In *To H. B. Curry. Essays on Combinatory Logic, lambda-Calculus and Formalisms*, pag. 535--560. Academic Press, 1980], [M. Coppo, M. Dezani-Ciancaglini and B. Venneri. Functional characters of solvable terms. *Zeit. Math. Log. Grund. Math.*, 27:45--58, 1981]. Un risultato fondamentale di questo sistema di tipi si trova nel lavoro [H. Barendregt, M. Coppo, and M. Dezani-Ciancaglini. A filter lambda-model and the completeness of type assignment. *J. Symb. Log.*, 48(4):931--940, 1983] dove per la prima volta viene introdotto il concetto di filtro lambda-modello. Questo articolo ha costituito il punto di partenza per un grande numero di lavori in cui Dezani, con coautori diversi, studia: le relazioni tra sintassi e semantica del lambda-calcolo senza tipi ([M. Coppo, M. Dezani-Ciancaglini, F. Honsell, and G. Longo. Extended type structures and filter lambda-models. In *Proc. Log. Coll. '82*, pag. 241--262. North-Holland, 1984], i filtri lambda-modelli come rappresentazione concreta dei modelli D-infty di Scott ([F. Alessi, M. Dezani-Ciancaglini, and F. Honsell. Inverse limit models as filter models. In *Proc. HOR '04*, pag. 3--25. RWTH Aachen, 2004]), l'F-semantica ([M. Dezani-Ciancaglini and I. Margaria. A characterisation of F-complete type assignments. *Theor. Comp. Sci.*, 45(2):121--157, 1986]), le lambda-teorie ([M. Coppo, M. Dezani-Ciancaglini, and M. Zacchi. Type theories, normal forms and D-infty-lambda-models. *Inf. Comp.*, 72(2):85--116, 1987]), il teorema di approssimazione ([M. Dezani-Ciancaglini, F. Honsell, and Y. Motomana. Approximation theorems for intersection type systems. *J. Log. Comp.*, 11(3):395--417, 2001]), i lambda-alberi ([S. van Bakel, F. Barbanera, M. Dezani-Ciancaglini, and F.-J. de Vries. Intersection types for lambda-trees. *Theor. Comp. Sci.*, 272(1-2):3--40, 2002]), i termini infinitari ([M. Dezani-Ciancaglini, P. Severi, and F.-J. de Vries. Infinitary lambda-calculus and discrimination of Berarducci trees. *Theor. Comp. Sci.*, 298(2):275--302, 2003]), i preordini sui tipi intersezione ([M. Dezani-Ciancaglini, F. Honsell, and F. Alessi. A complete characterization of complete intersection-type preorders. *ACM Trans. Comp. Log.*, 4(1):120--147, 2003]), i termini "easy" ([F. Alessi, M. Dezani-Ciancaglini, and S. Lusin. Intersection types and domain operators. *Theor. Comp. Sci.*, 316(1-3):25--47, 2004]), una caratterizzazione di insiemi di termini con comportamenti computazionali simili [M. Dezani-Ciancaglini, S. Ghilezan, and S. Likavec. Behavioural inverse limit models. *Theor. Comp. Sci.*, 316(1-3):49--74, 2004]). E l'elenco potrebbe continuare.

Duali dei tipi intersezione sono i tipi unione, introdotti in [F. Barbanera, M. Dezani-Ciancaglini, and U. de' Liguoro. Intersection and union types: Syntax and semantics. *Inf. Comp.*, 119:202--230, 1995]; a prima vista la teoria dei tipi unione sembra meno interessante della teoria dei tipi intersezione poiché il potere espressivo più fine dei tipi unione e intersezione è conservativo rispetto ai soli tipi intersezione nel lambda-calcolo call-by-name. Le cose però cambiano se si considerano anche operatori non deterministici come in [M. Dezani-Ciancaglini, U. de' Liguoro, and A. Piperno. Filter models for conjunctive-disjunctive lambda-calculi. *Theor. Comp. Sci.*, 170(1-2):83--128, 1996] oppure il lambda-calcolo call-by-value come in [M. Dezani-Ciancaglini, U. de' Liguoro, and A. Piperno. Filter models for conjunctive-disjunctive lambda-calculi. *Theor. Comp. Sci.*, 170(1-2):83--128, 1996], dove viene costruito un filtro modello "fully abstract" usando i tipi unione e intersezione. In questa linea di ricerca il risultato più recente si trova in [M. Tatsuta and M. Dezani-Ciancaglini. Normalisation is insensible to lambda-term identity or difference. In *Proc. LICS '06*, pag. 327--336, 2006] dove si dimostra che l'applicazione di un lambda-termini  $M$  ad  $n$  copie di un lambda-termini fortemente normalizzabile è fortemente normalizzabile se e solo se l'applicazione di  $M$  a  $n$  diversi e arbitrari lambda-termini fortemente normalizzabili è fortemente normalizzabile.

I lavori più recenti di M. Dezani rivelano nuovi interessi sulla concorrenza e la mobilità dei processi modellati da algebre dei processi, Pi-Calculus e Ambient Calculus. In [F. Damiani, M. Dezani-Ciancaglini, and P. Giannini. A filter model for mobile processes. *Math. Str. Comp. Sci.*, 9(1):63--101, 1999] e in [M. Coppo and M. Dezani-Ciancaglini. A fully abstract model for higher-order mobile ambients. In *Proc. VMCAI '02*, number 2294 of LNCS, pag. 255--271, 2002] viene estesa la tecnica del filtro modello rispettivamente al Pi-Calculus e all'Ambient Calculus. Come i tipi si sono rivelati strumenti utili per caratterizzare il comportamento dei termini nel lambda-calcolo, così anche nel caso dei processi mobili i tipi si possono utilmente usare per provare, ad esempio, proprietà di sicurezza [M. Dezani-Ciancaglini and I. Salvo. Security types for Safe Mobile Ambients. In *Proc. ASIAN '00*, volume 1961 of LNCS, pag. 215--236, 2000], o per controllare l'uso delle risorse [F. Barbanera, M. Bugliesi, M. Dezani-Ciancaglini, and V. Sassone. A calculus of bounded capacities. In *Asian'03*, volume 2896 of LNCS, pag. 205--223, 2003], [M. Coppo, M. Dezani-Ciancaglini, E. Giovannetti, and I. Salvo. M3: Mobility types for mobile processes in mobile ambients. In *Proc. CATS '03*, volume 78 of ENTCS, pag. 1--34, 2003]. Il lavoro [M. Coppo, F. Cozzi, M. Dezani-Ciancaglini, E. Giovannetti, and R. Pugliese. A mobility calculus with local and dependent types. In *Processes, Terms and Cycles: Steps on the Road to Infinity*, volume 3838 of LNCS, pag. 404--444, 2005] esplora la possibilità di usare i tipi per ottenere conformità a date politiche nel caso di calcolo di processi ed ambienti mobili, mentre il lavoro [M. Dezani-Ciancaglini, U. de' Liguoro, and N. Yoshida. On progress for structured communications. In *Proc. of TGC '07*, LNCS, 2008. To appear] studia i tipi sessioni per modellare protocolli di comunicazione liberi da deadlock. [M. Dezani-Ciancaglini, S. Ghilezan, J. Pantovic, and D. Varacca. Security types for dynamic web data. *Theor. Comp. Sci.*, 2008. To appear] propone un sistema di tipi

che assicura proprietà di sicurezza per un calcolo che modella reti di locazioni in cui ciascuna locazione consiste di un processo e una struttura dati ad albero (che contiene scripts e puntatori a nodi di alberi in locazioni diverse).

I tipi giocano un ruolo importante anche nei fondamenti e nella pratica della programmazione orientata agli oggetti. Il contributo di Dezani in questo campo riguarda l'assegnazione di tipi ad oggetti incompleti [V.Bono, M.Bugliesi, M.Dezani-Ciancaglini, and L.Liquori. A Subtyping for extensible, incomplete objects. *Fund. Inf.*, 38(4):325--364, 1999] e la riclassificazione di oggetti [S.Drossopoulou, F.Damiani, M.Dezani-Ciancaglini, and P.Giannini. More dynamic object re-classification: *Fickle\_II*. *ACM Trans. Prog. Lang. Sys.*, 24(2):153--191, 2002]. Lo studio dei tipi per gli oggetti di recente è stato integrato con lo studio del controllo dei processi comunicanti per mezzo di tipi. Questa integrazione è stata realizzata nei tipi sessione per i linguaggi orientati agli oggetti in [M.Dezani-Ciancaglini, N.Yoshida, A.Ahern, and S.Drossopoulou. L\_doos: a distributed object-oriented language with session types. In *Proc. TGC '05*, volume 3705 of *LNCS*, pag. 299--318, 2005], [M.Dezani-Ciancaglini, D.Mostrous, N.Yoshida, and S.Drossopoulou. Session types for object-oriented languages. In *Proc. ECOOP '06*, volume 4067 of *LNCS*, pag. 328--352, 2006], [M.Coppo, M.Dezani-Ciancaglini, and N.Yoshida. Asynchronous session types and progress for object-oriented languages. In *Proc. FMOODS '07*, volume 4468 of *LNCS*, pag. 1--31, 2007], [M.Dezani-Ciancaglini, E.Giachino, S.Drossopoulou, and N.Yoshida. Bounded session types for object-oriented languages. In *Proc. FMOO '06*, volume 4709 of *LNCS*, pag. 207--245, 2007].

La lunga e copiosa attività di ricerca di Mariangiola Dezani è stata accompagnata da un grande numero di cooperazioni, tanto che l'elenco dei suoi coautori, dei suoi collaboratori e dei suoi studenti è molto lunga: sono stati finora 67, provenienti da 12 paesi diversi e da 4 continenti.

Guardando tutta la lunga e fruttuosa carriera scientifica di M. Dezani si riconosce nei suoi vasti interessi scientifici e nei suoi contributi una linea di pensiero che ne pervade le idee e i risultati: la ricerca costante per le proprietà strutturali dei calcoli formali che modellano computazioni, che possono essere espresse in modo composizionale tramite sistemi di moderata complessità logica, come i sistemi di tipi, ma che si sono rivelati estremamente potenti in teoria ed utili in pratica. È questo l'approccio vincente che ha sempre guidato il lavoro di M. Dezani e che anche oggi ispira la sua attività di ricerca.

#### Testo inglese

Mariangiola Dezani was born in Torino (22/12/46), she got a master in Physics at the University of Torino cum laude (10/11/70), she has been a CNR fellow at the "Istituto di Scienze dell'Informazione" of the University of Torino from 1/1/71 to 31/7/72, assistant professor of "Computer Science" at the University of Torino from 1/8/72 to 31/10/81, and associated professor of "Computability and Algorithms" at the University of Torino from 1/11/74 to 31/10/81. She has been full professor of "Foundations of Computer Science" at the University of Torino since 31/10/81. She got her PhD at Nijmegen University (15/10/96).

Member of Program Committees of International Conferences and Workshops (Lambda-Calculus and Computer Science Theory, Roma March 75, V CAAP, Lille February 80, VII CAAP, Lille March 82, V ISP, Torino April 82, IX CAAP, Bordeaux March 84, VI ISP, Toulouse April 84, XI CAAP, Nice March 86, STACS 87, Passau February 87, III LICS, Edinburgh July 88, XVI ICALP, Stresa July 89 (Co-chairman), XVI CAAP, Rennes March 92, TLCA'93, Utrecht March 93, CSL'94, Kazimierz September 94, TLCA'95, Edinburgh April 95 (Chairman), TLCA'97, Nancy April 97, TACS'97, Sendai September 97, LICS'99, Trento July 99, FCT'99, Iasi August 99, FOSSACS'00, Berlin March 00, CATS'01, Brisbane January 01, FOSSACS'01, Genova April 01, RTA'01, Utrecht May 01, TOSCA'01, Udine November 01, PPDP'02, Pittsburgh October 02, ESOP'03, Warsaw April 03, MFCS '03, Bratislava August 03, ICTCS'03, Bertinoro October 03, ESOP'04, Barcelona April 04, WoLLIC '04, Paris July 04, EXPRESS'04, London September 04, RTA'05, Nara April 05, DCM'05, Lisbon July 05, ICFP'05, Tallin September 05, EXPRESS'05, San Francisco August 05, WIT'05, Toulouse October 05, MFPS'06, Genova May 06, ICALP'06, Venice July 06, DCM'06, Venice July 06, SecReT'06, Venice July 06, DCM'07, Wroclaw July 07 (Co-Chair), MeCBIC'08, Iasi September 2008, TCS'08, Milano September 08, ESOP'09, York March 09), teacher of Postdoctoral Schools (Lambda-calcul et semantique formelle, La Chatre May 78, Reduction Machines, Ustica September 85, Logic and Computation, Edinburgh Aprile '99, Deduction and Theorem Proving, Edinburgh Aprile '00), invited speaker to International Conferences and Workshops (Logic Colloquium 82, Firenze August 82, VIII CAAP, L'Aquila March 83, IX Latin American Symposium on Mathematical Logic, Bahia Blanca August 92, Logic Colloquium 96, San Sebastian July 96, Theory of Types and Proofs, Tokyo August 97, ICTCS'98, Prato November 98, TLCA'99, L'Aquila April 99, CATS'00, Canberra January 00, ITRS'00, Ginevra July 00, BT'01, Creta July 01, RPC'01, Sendai October 01, AAL'02, Canberra November 02, HOR'04, Aachen May 04, MFCS'04, Prague August 04, Modern Uses of Lambda Calculus, Bern October 04, Marisa Zilli Day, Rome February 05, Security and Privacy Day, Hoboken November 05, Processes, Terms and Cycles: Steps on the Road to Infinity, Amsterdam December 05, Type Theory, Tokyo January 2006, INFINITY'06, Amsterdam March 06, Logic, Models and Computer Science, Camerino April 06, IFIP W.G. 2.2, Udine September 06, DisCoTec 07, Cyprus June 07, From Type Theory to Morphologic Complexity: A Colloquium in Honor of Giuseppe Longo, Paris June 07, Symposium in honour of Henk Barendregt, Nijmegen December 07, Symposium in honour of Pierre Lescanne, 5/08, Logic Colloquium, 7/08).

Promotor or Co-promotor of the Ph.D. theses of Felice Cardone, Fabio Alessi, Steffen van Bakel, Franco Barbanera, Adriana Compagnoni, Luigi Liquori, Viviana Bono, Stefania Lusin, Silvia Likavec, Yoko Motohama.

Member of IFIP W.G.2.2 on "Formal Description of Programming Concepts" since 1/6/84.

Member of the Editorial Board of "Information and Computation" since 1991.

Book Review Editor of "The Computer Journal" since 2000.

Member of the "Academia Europaea" since 1994.

Member of the ASL Executive Committee from 2005 to 2007.

Member of LICS Advisory Board from 1997 to 2003.

Member of the EATCS Council from 1998 to 2005.

Co-ordinator of the IP since 1999.

Chair of the Steering Committee of TLCA since 2005 (member since 1993).

Member of the Steering Committee of ITRS since 1999.

Member of the Steering Committee of DCM since 2007.

Dezani has been responsible (at local or upper level) for many international and national research projects, the most recent ones being DART (<http://www.cee.hw.ac.uk/DART/>) and Cometa (<http://cometa.dimi.uniud.it/>).

Dezani has co-authored more than 130 papers published in prestigious scientific journals and in proceedings of international conferences. In the '80s she introduced with other researchers the intersection type assignment systems, which were largely used as finitary descriptions of lambda-models. More recently, she studied type systems for object-oriented and ambient calculi, with particular focus on session types for communication protocol description and service discovery. These results have been obtained in collaboration also with Michele Bugliesi (Venezia University), Giuseppe Castagna and Daniele Varacca (University of Paris 7), Adriana Compagnoni (Stevens Institute of Technology), Sophia Drossopoulou and Nobuko Yoshida (Imperial College), Silvia Ghilezan and Jovanka Pantovic (University of Novi Sad), Rosario Pugliese and Betti Venneri (Firenze University) and Vladimiro Sassone (University of Southampton). Results of these collaborations (which are all active) are the papers listed in the following section.

=====

From the preface of volume 398 of *Theoretical Computer Science (Calculi, Types and Applications. Essays in honor of M. Coppo, M. Dezani-Ciancaglini and S. Ronchi Della Rocca)*:

The roots of Dezani's scientific work are in Böhm interest in exploiting combinatory logic and the lambda-calculus as paradigmatic programming languages, as witnessed by the earliest contributions [C.Böhm and M.Dezani-Ciancaglini. A CUCH-machine: the automatic treatment of bound variable. *Int. J. Comp. Info. Sci.*, 2(1):171--191, 1972] [C.Böhm and M.Dezani-Ciancaglini. Can syntax be ignored during translation? In *Proc. ICALP '72*, pages 197--207. North-Holland, 1972].

Böhm's view of combinatory logic and lambda-calculus was algebraic: in this spirit is Dezani's result of [M.Dezani-Ciancaglini. Characterization of normal forms possessing inverse in lambda-beta-eta-calculus. *Theor. Comp. Sci.*, 2(3):323--337, 1976], where the invertibility of closed lambda-terms is characterized, a result which is at the hearth of subsequent studies of provable isomorphism and retractions in the typed settings by several authors.

The shift from the realm of untyped to that of typed lambda-calculus can be foreseen in a group of papers [C.Böhm and M.Dezani-Ciancaglini. Lambda-terms as total or partial functions on normal forms. In *lambda-Calculus and Computer Science Theory*, volume 37 of LNCS, pages 96--121, 1975], [C.Böhm, M.Coppo, and M.Dezani-Ciancaglini. Termination tests inside lambda-calculus. In *Proc. ICALP '77*, volume 52 of LNCS, pages 95--110, 1977] where type free lambda-terms are classified with respect to their functional behavior on normal forms. This classification was turned into a suitable type inference in [M.Coppo and M.Dezani-Ciancaglini. A new type assignment for lambda-terms. *Arch. Math. Log.*, 19:139--156, 1978], [M.Coppo, M.Dezani-Ciancaglini, and P.Sallé. Functional characterization of some semantic equalities inside lambda-calculus. In *Proc. ICALP '79*, volume 71 of LNCS, pages 133--146, 1979], [M.Coppo, M.Dezani-Ciancaglini, and B.Venneri. Principal type-schemes and lambda-calculus semantics. In *To H. B. Curry. Essays on Combinatory Logic, lambda-Calculus and Formalisms*, pages 535--560. Academic Press, 1980], [M.Coppo, M.Dezani-Ciancaglini and B.Venneri. Functional characters of solvable terms. *Zeit. Math. Log. Grund. Math.*, 27:45--58, 1981], leading to the extension of Curry type assignment system known as intersection types assignment system. A fundamental result on such a system is in [H.Barendregt, M.Coppo, and M.Dezani-Ciancaglini. A filter lambda-model and the completeness of type assignment. *J. Symb. Log.*, 48(4):931--940, 1983] where, together with Barendregt and Coppo, the notion of filter lambda-model is introduced for the first time. The latter work paved the way to a number of studies by Dezani and others concerning the relation among syntax and semantics of the type free lambda-calculus: [M.Coppo, M.Dezani-Ciancaglini, F.Honsell, and G.Longo. Extended type structures and filter lambda-models. In *Proc. Log. Coll. '82*, pages 241--262. North-Holland, 1984], [F.Alessi, M.Dezani-Ciancaglini, and F.Honsell. Inverse limit models as filter models. In *Proc. HOR '04*, pages 3--25. RWTH Aachen, 2004] to investigate how filter models can be seen as a concrete presentation of Scott D-infty models; [M.Dezani-Ciancaglini and I.Margaria. A characterisation of F-complete type assignments. *Theor. Comp. Sci.*, 45(2):121--157, 1986] on F-semantics; [M.Coppo, M.Dezani-Ciancaglini, and M.Zacchi. Type theories, normal forms and D-infty-lambda-models. *Inf. Comp.*, 72(2):85--116, 1987] on lambda-theories;

[M.Dezani-Ciancaglini, F.Honsell, and Y.Motohama. Approximation theorems for intersection type systems. *J. Log. Comp.*, 11(3):395--417, 2001] on the approximation theorem; [S.van Bakel, F.Barbanera, M.Dezani-Ciancaglini, and F.-J. deVries. Intersection types for lambda-trees. *Theor. Comp. Sci.*, 272(1-2):3--40, 2002] on lambda trees; [M.Dezani-Ciancaglini, P.Severi, and F.-J. deVries. Infinitary lambda-calculus and discrimination of Berarducci trees. *Theor. Comp. Sci.*, 298(2):275--302, 2003] on infinitary terms; [M.Dezani-Ciancaglini, F.Honsell, and F.Alessi. A complete characterization of complete intersection-type preorders. *ACM Trans. Comp. Log.*, 4(1):120--147, 2003] on preorders over intersection types; [F.Alessi, M.Dezani-Ciancaglini, and S.Lusin. Intersection types and domain operators. *Theor. Comp. Sci.*, 316(1-3):25--47, 2004] on easy terms and related issues; [M.Dezani-Ciancaglini, S.Ghilezan, and S.Likavec. Behavioural inverse limit models. *Theor. Comp. Sci.*, 316(1-3):49--74, 2004] on a characterization of sets of terms with similar computational behaviors. And this is by no means a complete list.

Dual to intersection types are union types, introduced in [F.Barbanera, M.Dezani-Ciancaglini, and U.de' Liguoro. Intersection and union types: Syntax and semantics. *Inf. Comp.*, 119:202--230, 1995]: their theory appeared at first of minor interest, because the finer expressive power of union and intersection types is conservative with respect to intersection types alone when typing call-by-name lambda-calculus. However things change when non deterministic operators are added as in [M.Dezani-Ciancaglini, U.de' Liguoro, and A.Piperno. Filter models for conjunctive-disjunctive lambda-calculi. *Theor. Comp. Sci.*, 170(1-2):83--128, 1996] and call-by-value is considered as in [M.Dezani-Ciancaglini, U.de' Liguoro, and A.Piperno. A filter model for concurrent lambda-calculus. *SIAM J. Comp.*, 27(5):1376--1419, 1998] where a fully abstract filter model is constructed using union and intersection types. The more recent interesting result in this research line is [M.Tatsuta and M.Dezani-Ciancaglini. Normalisation is insensitive to lambda-term identity or difference. In *Proc. LICS '06*, pages 327--336, 2006] which proves that the application of a lambda-term  $M$  to a fixed number  $n$  of copies of the same arbitrary strongly normalising lambda-term is strongly normalising if and only if the application of  $M$  to  $n$  different arbitrary strongly normalising lambda-terms is strongly normalising.

The latter studies triggered new interests about concurrency and mobility as modeled by process algebras, pi-Calculus and the Ambient Calculus. In [F.Damiani, M.Dezani-Ciancaglini, and P.Giannini. A filter model for mobile processes. *Math. Str. Comp. Sci.*, 9(1):63--101, 1999] and [M.Coppo and M.Dezani-Ciancaglini. A fully abstract model for higher-order mobile ambients. In *Proc. VMCAI '02*, number 2294 of LNCS, pages 255--271, 2002] the filter model technique is extended to the pi-Calculus and to the Ambient Calculus respectively. As types are useful to characterize the behavior of terms in the theory of the lambda-calculus, this is also true in the case of mobile processes, e.g. with respect to their safeness [M.Dezani-Ciancaglini and I.Salvo. Security types for Safe Mobile Ambients. In *Proc. ASIAN '00*, volume 1961 of LNCS, pages 215--236, 2000] or use of resources [F.Barbanera, M.Bugliesi, M.Dezani-Ciancaglini, and V.Sassone. A calculus of bounded capacities. In *Asian'03*, volume 2896 of LNCS, pages 205--223, 2003], [M.Coppo, M.Dezani-Ciancaglini, E.Giovannetti, and I.Salvo. M3: Mobility types for mobile processes in mobile ambients. In *Proc. CATS '03*, volume 78 of ENTCS, pages 1--34, 2003]. [M.Coppo, F.Cozzi, M.Dezani-Ciancaglini, E.Giovannetti, and R.Pugliese. A mobility calculus with local and dependent types. In *Processes, Terms and Cycles: Steps on the Road to Infinity*, volume 3838 of LNCS, pages 404--444, 2005] explores the possibility of using types to catch compliance with policies in case of mobile processes and ambients, and [M.Dezani-Ciancaglini, U.de' Liguoro, and N.Yoshida. On progress for structured communications. In *Proc. of TGC '07*, LNCS, 2008. To appear] studies session types to model deadlock free communication protocols. [M.Dezani-Ciancaglini, S.Ghilezan, J.Pantovic, and D.Varacca. Security types for dynamic web data. *Theor. Comp. Sci.*, 2008. To appear] proposes a type system ensuring security properties for a calculus modelling networks of locations where each location consists of both a data tree (which contains scripts and pointers to nodes in trees at different locations) and a process.

Types play a role also in the foundation and pragmatics of object oriented programming languages. Dezani's contribution to this field has been concerned with typing of incomplete objects [V.Bono, M.Bugliesi, M.Dezani-Ciancaglini, and L.Liguoro. A Subtyping for extensible, incomplete objects. *Fund. Inf.*, 38(4):325--364, 1999] and object reclassification [S.Drossopoulou, F.Damiani, M.Dezani-Ciancaglini, and P.Giannini. More dynamic object re-classification: Fickle\_II. *ACM Trans. Prog. Lang. Sys.*, 24(2):153--191, 2002].

More recently the work on typing objects intersected that of controlling communicating processes using types: this is the case of session types for object oriented languages in [M.Dezani-Ciancaglini, N.Yoshida, A.Ahern, and S.Drossopoulou. L\_doo: a distributed object-oriented language with session types. In *Proc. TGC '05*, volume 3705 of LNCS, pages 299--318, 2005], [M.Dezani-Ciancaglini, D.Mostrous, N.Yoshida, and S.Drossopoulou. Session types for object-oriented languages. In *Proc. ECOOP '06*, volume 4067 of LNCS, pages 328--352, 2006], [M.Coppo, M.Dezani-Ciancaglini, and N.Yoshida. Asynchronous session types and progress for object-oriented languages. In *Proc. FMOODS '07*, volume 4468 of LNCS, pages 1--31, 2007], [M.Dezani-Ciancaglini, E.Giachino, S.Drossopoulou, and N.Yoshida. Bounded session types for object-oriented languages. In *Proc. FMCO '06*, volume 4709 of LNCS, pages 207--245, 2007].

Such a long lasting research activity has been accompanied by a large number of cooperations, so that the list of her coauthors, co-workers and students is quite long: they have been so far 67, from 12 countries and 4 continents.

Looking backward to her wide interests and contributions, one can recognize a line of thought that underpins ideas and results obtained in a long and active scientific career: the constant search for those structural properties of formal calculi modeling computation that can be expressed in a compositional manner, via systems of moderate logical complexity as type systems are, that have revealed nonetheless to be extremely powerful in theory and useful in practice. It is this successful approach that has led Dezani's work in the past, and still constitutes the inspiration of her research activity.

## 5 - Pubblicazioni scientifiche più significative del Responsabile dell'Unità di Ricerca

1. Bogdan Aman, MARIANGIOLA DEZANI-CIANCAGLINI, Angelo Troina (2009). *Type Disciplines for Analysing Biologically Relevant Properties*. ELECTRONIC NOTES IN THEORETICAL COMPUTER SCIENCE, vol. 227; p. 97-111, ISSN: 1571-0661
2. Sara Capecchi, Mario Coppo, MARIANGIOLA DEZANI-CIANCAGLINI, Sophia Drossopoulou, Elena Giachino (2009). *Amalgamating Sessions and Methods in Object Oriented Languages with Generics*. THEORETICAL COMPUTER SCIENCE, vol. 410; p. 142-167, ISSN: 0304-3975, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tcs.2008.09.016>
3. Lorenzo Bettini, Mario Coppo, Loris D'Antoni, Marco De Luca, MARIANGIOLA DEZANI-CIANCAGLINI, Nobuko Yoshida (2008). *Global Progress in Dynamically Interleaved Multiparty Sessions*. LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE, vol. 5201; p. 418-433, ISSN: 0302-9743
4. Lorenzo Bettini, Sara Capecchi, MARIANGIOLA DEZANI-CIANCAGLINI, Elena Giachino, Betti Venneri (2008). *Session and Union Types for Object Oriented*

- Programming. LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE, vol. 5065; p. 659-680, ISSN: 0302-9743
5. MARIANGIOLA DEZANI-CIANCAGLINI, Silvia Ghilezan, Jovanka Pantovic, Daniele Varacca (2008). Security Types for Dynamic Web Data. THEORETICAL COMPUTER SCIENCE, vol. 402; p. 156-171, ISSN: 0304-3975
6. MARIANGIOLA DEZANI-CIANCAGLINI, Ugo de' Liguoro, Nobuko Yoshida (2008). On Progress for Structured Communications. LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE, vol. 4912; p. 257-275, ISSN: 0302-9743
7. Mario Coppo, MARIANGIOLA DEZANI-CIANCAGLINI, Elio Giovannetti (2008). Types for Ambient and Process Mobility. MATHEMATICAL STRUCTURES IN COMPUTER SCIENCE, vol. 18; p. 221-290, ISSN: 0960-1295
8. F. BARBANERA, M. BUGLIESI, MARIANGIOLA DEZANI-CIANCAGLINI, V. SASSONE (2007). Space-Aware Ambients and Processes. THEORETICAL COMPUTER SCIENCE, vol. 373(1-2); p. 41-69, ISSN: 0304-3975, doi: 10.1016/j.tcs.2006.11.017
9. M. COPPO, MARIANGIOLA DEZANI-CIANCAGLINI, N. YOSHIDA (2007). Asynchronous Session Types and Progress for Object-Oriented Languages. LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE, vol. 4468; p. 1-31, ISSN: 0302-9743
10. MARIANGIOLA DEZANI-CIANCAGLINI, E. GIACHINO, S. DROSSOPOULOU, N. YOSHIDA (2007). Bounded Session Types for Object-Oriented Languages. LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE, vol. 4709; p. 207-245, ISSN: 0302-9743
11. MARIANGIOLA DEZANI-CIANCAGLINI, P. GARRALDA, A. COMPAGNONI, E. BONELLI (2007). Boxed Ambients with Communication Interfaces (Full Version). MATHEMATICAL STRUCTURES IN COMPUTER SCIENCE, vol. 17; p. 1-59, ISSN: 0960-1295
12. MARIANGIOLA DEZANI-CIANCAGLINI, S. GHILEZAN, J. PANTOVIC (2007). Security Types for Dynamic Web Data. LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE, vol. 4661; p. 263-280, ISSN: 0302-9743
13. D. MOSTROUS, MARIANGIOLA DEZANI-CIANCAGLINI, N. YOSHIDA, S. DROSSOPOULOU (2006). Session Types for Object-Oriented Languages. LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE, vol. 4067; p. 328-352, ISSN: 0302-9743
14. G. CASTAGNA, MARIANGIOLA DEZANI-CIANCAGLINI, D. VARACCA (2006). Encoding CDuce in the Cpi-calculus. LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE, vol. 4137; p. 310-326, ISSN: 0302-9743
15. PABLO GARRALDA, ADRIANA COMPAGNONI, MARIANGIOLA DEZANI-CIANCAGLINI (2006). BASS: Boxed Ambients with Safe Sessions. In: PPDP'06. Venezia, 10-12 luglio 2006, New York: ACM Press, p. 61-72
16. MARIANGIOLA DEZANI-CIANCAGLINI, M. COPPO, E. GIOVANNETTI, R. PUGLIESE, F. COZZI (2005). A Mobility Calculus with Local and Dependent Types. LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE, vol. 3838; p. 404-444, ISSN: 0302-9743
17. MARIANGIOLA DEZANI-CIANCAGLINI, S. DROSSOPOULOU, N. YOSHIDA, A. AHERN (2005). Ldoos: a Distributed Object-Oriented language with Session types. LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE, vol. 3705; p. 299-318, ISSN: 0302-9743
18. F. DAMIANI, MARIANGIOLA DEZANI-CIANCAGLINI, PAOLA GIANNINI (2004). On Re-classification and Multithreading. JOURNAL OF OBJECT TECHNOLOGY, vol. 3; p. 5-30, ISSN: 1660-1769
19. MARIANGIOLA DEZANI-CIANCAGLINI, E. BONELLI, A. COMPAGNONI, P. GARRALDA (2004). Boxed ambients with communication interfaces. LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE, vol. 3153; p. 119-148, ISSN: 0302-9743
20. MARIANGIOLA DEZANI-CIANCAGLINI, S. GHILEZAN, S. LIKAVEC (2004). Behavioural inverse limit models. THEORETICAL COMPUTER SCIENCE, vol. 316(1-3); p. 49-74, ISSN: 0304-3975
21. FRANCO BARBANERA, MICHELE BUGLIESI, MARIANGIOLA DEZANI-CIANCAGLINI, AND VLADIMIRO SASSONE (2003). A calculus of bounded capacities. LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE; p. 205-223, ISSN: 0302-9743
22. MARIO COPPO, MARIANGIOLA DEZANI-CIANCAGLINI, ELIO GIOVANNETTI, IVANO SALVO (2003). M3: Mobility Types for Mobile Processes in Mobile Ambients. ELECTRONIC NOTES IN THEORETICAL COMPUTER SCIENCE, vol. 78; p. 1-34, ISSN: 1571-0661
23. MARIO COPPO, MARIANGIOLA DEZANI-CIANCAGLINI (2002). A Fully Abstract Model for Mobile Ambients. ELECTRONIC NOTES IN THEORETICAL COMPUTER SCIENCE, vol. 62; p. 177-194, ISSN: 1571-0661
24. MARIO COPPO, MARIANGIOLA DEZANI-CIANCAGLINI (2002). A fully abstract model for higher-order mobile ambients. LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE, vol. 2294; p. 255-271, ISSN: 0302-9743
25. SOPHIA DROSSOPOULOU, FERRUCCIO DAMIANI, MARIANGIOLA DEZANI-CIANCAGLINI, PAOLAGIANNINI (2002). More dynamic object re-classification: Fickle\_II. ACM TRANSACTIONS ON PROGRAMMING LANGUAGES AND SYSTEMS, vol. 24(2); p. 153-191, ISSN: 0164-0925
26. MARIANGIOLA DEZANI-CIANCAGLINI, IVANO SALVO (2001). Security types for safe mobile ambients. LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE, vol. 1961; p. 215-236, ISSN: 0302-9743
27. SOPHIA DROSSOPOULOU, FERRUCCIO DAMIANI, MARIANGIOLA DEZANI-CIANCAGLINI, PAOLA GIANNINI (2001). Fickle: Dynamic object re-classification. LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE, vol. 2072; p. 130-149, ISSN: 0302-9743
28. FERRUCCIO DAMIANI, MARIANGIOLA DEZANI-CIANCAGLINI, PAOLA GIANNINI (1999). A Filter Model for Mobile Processes. MATHEMATICAL STRUCTURES IN COMPUTER SCIENCE, vol. 9(1); p. 63-102, ISSN: 0960-1295
29. MARIANGIOLA DEZANI-CIANCAGLINI, JERZY TIURYN, PAWEL URZYCZYN (1999). Discrimination by Parallel Observers: the Algorithm. INFORMATION AND COMPUTATION, vol. 150(2); p. 153-186, ISSN: 0890-5401
30. VIVIANA BONO, MICHELE BUGLIESI, MARIANGIOLA DEZANI-CIANCAGLINI, LUIGI LIQUORI (1999). A Subtyping for Extensible, Incomplete Objects. FUNDAMENTA INFORMATICA, vol. 38; p. 325-364, ISSN: 0169-2968

## 6 - Elenco dei partecipanti all'Unità di Ricerca

### 6.1 - Componenti

Componenti della sede dell'Unità di Ricerca

n°	Cognome	Nome	Università/Ente	Qualifica	Disponibilità temporale indicativa prevista	
					1° anno	2° anno
1.	ALDINUCCI	Marco	Università degli Studi di TORINO	Ricercatore non confermato	2	2
2.	COPPO	Mario	Università degli Studi di TORINO	Professore Ordinario	5	5
3.	DEZANI	Mariangiola	Università degli Studi di TORINO	Professore Ordinario	6	6
4.	GIOVANNETTI	Elio	Università degli Studi di TORINO	Professore Associato confermato	5	5

5.	MARGARIA	Ines Maria	Università degli Studi di TORINO	Professore Associato confermato	5	5
<b>TOTALE</b>					<b>23</b>	<b>23</b>

Componenti di altre Università / Enti vigilati

Nessuno

Titolari di assegni di ricerca

Nessuno

Titolari di borse

n°	Cognome	Nome	Università/Ente	Qualifica	Disponibilità temporale indicativa prevista	
					1° anno	2° anno
1.	PICCOLO	Mauro	Università degli Studi di TORINO	Dottorando	3	3
<b>TOTALE</b>					<b>3</b>	<b>3</b>

### 6.1 bis Vice-responsabile

COPPO Mario

### 6.2 - Altro personale

Nessuno

### 6.3 - Personale a contratto da destinare a questo specifico Progetto

Nessuno

### 6.4 - Dottorati a carico del PRIN da destinare a questo specifico Progetto

Nessuno

## 7 - Titolo specifico del Progetto svolto dall'Unità di Ricerca

#### Testo italiano

*Tipi per la sicurezza di processi che interagiscono in sistemi aperti e distribuiti*

#### Testo inglese

*Security Types for Interacting Processes in Open-ended Distributed Systems*

## 8 - Abstract del Progetto svolto dall'Unità di Ricerca

#### Testo italiano

*L'attività della sede di Torino si focalizzerà su diversi aspetti dello studio di sistemi open-ended caratterizzati da una alta dinamicità e riconfigurabilità, in cui le singole componenti devono essere adattive e/o auto-adattive (autonomiche). Le teorie tradizionali per l'analisi e la sintesi del comportamento dei sistemi sequenziali e concorrenti, come i calcoli di processi [SW01] o i tipi sessione [HVK98], pur costituendo una solida base di partenza, si rivelano inadeguate per questi nuovi aspetti in quanto sono essenzialmente rivolte a sistemi a configurazione statica e/o a computazioni sequenziali. Anche le tradizionali tecniche per l'autenticazione dei partecipanti, l'integrità e la confidenzialità dei dati necessitano di nuovi strumenti in grado di garantire in tali ambienti altamente dinamici la sicurezza dei dati ed in generale dell'uso delle risorse.*

Partendo dall'esperienza maturata negli ultimi anni dai componenti dell'unità nello studio di tecniche di analisi e specifica dei sistemi concorrenti si vogliono sviluppare fondamenti e metodologie di verifica da utilizzare in questi scenari altamente dinamici, inquadrandone il ruolo nelle fasi di contrattazione, commit ed esecuzione su cui si articola il progetto.

In particolare l'attività del sito di Torino si focalizzerà sui seguenti temi:

1) Calcoli per descrivere i sistemi di comunicazione.

Ci si propone di sviluppare calcoli che presentino le primitive adatte a modellare l'interazione in ambienti fortemente dinamici, generalizzando la nozione di interazione per fornire strumenti di analisi e di specifica nel caso di sessioni in cui il numero di partecipanti possa essere stabilito solo dinamicamente, garantendo proprietà come assenza di deadlock e di livelock.

2) Sistemi di tipo e inferenza di tipi.

Generalizzeremo i tipi sessione per l'analisi di sistemi open-ended dinamici con multicasting ed eccezioni, esaminando anche la possibilità che i partecipanti possano entrare ed uscire in modo non prevedibile a priori e che vi siano avversari. I sistemi di tipo saranno anche utilizzati per il controllo di risorse che siano decentralizzate e dinamiche. In particolare interessa garantire proprietà quali la confidenzialità e la non-interferenza. Verrà considerato anche il problema dell'autenticazione e dell'autorizzazione basata non solo sull'identità dei partecipanti, ma anche sulla loro storia.

Si intendono inoltre sviluppare algoritmi efficienti di inferenza automatica (per gli aspetti statici), che possono costituire un primo utile strumento di debug e verifica dei sistemi. Particolare attenzione verrà dedicata anche agli aspetti adattativi ed autonomici dei sistemi.

3) Integrazione tra tipi e vincoli.

Ci si propone di studiare l'integrazione tra la nozione di sessione e quella di comunicazione mediante vincoli e di adattare i tipi sessione a questo calcolo integrato. Sarà utile studiare come gli approcci basati su tipi sessione possano essere rappresentati sotto forma di sistemi di vincoli per essere convenientemente manipolati e sfruttati a tempo di esecuzione. Una sfida interessante è quella di trasportare le primitive per il controllo dei vincoli dai linguaggi di processi a quello dei tipi. In questa attività saranno utili gli algoritmi di inferenza sviluppati nel punto 2.

#### **Testo inglese**

The activity of the Turin site will focus on different aspects of open-ended systems characterised by high dynamicity and reconfigurability, where the single components must be adaptive and/or self-adaptive (autonomic). The traditional theories for the analysis and synthesis of the behaviour of sequential and concurrent systems, such as the process calculi [SW01] or the session types [HVK08], though being a sound starting point, have proved inadequate for these new aspects since they essentially concern statically configured systems and/or sequential computations. Also the traditional techniques for the authentication of participants and for data integrity and privacy need new tools able to guarantee data security and resource access security in such highly dynamic environments.

Starting from the experience gained in the last years by the components of our unity in the study of more traditional techniques of concurrent systems analysis and specification, we plan to develop foundations along with verification methodologies that can be made use of in these more advanced scenarios, and we intend to determine their roles in the different phases spanned by the project: negotiation, commitment and execution.

In particular, the activity of the Turin site will focus on the following themes:

1) Calculi for describing communication systems.

We plan to develop calculi with primitives able to model interactions in highly dynamic environments, by generalising the notion of session. The goal is to provide tools for analysing and specifying interactions in which the number of participants could be determined only dynamically, guaranteeing properties like absence of deadlock and of live-lock.

2) Type systems and type inference.

We will generalise session types in order to analyse open-ended dynamic systems with multi-casting and exceptions, by taking also into account the possibility for participants to entering and exiting in an unexpected way and the presence of adversaries. The type systems will also be used in order to control decentralised and dynamic resources. Particularly interesting properties we want to guarantee are confidentiality and non-interference. We will also consider the problem of authentication and authorisation, based not only on participant identities, but also on their histories. We also intend to develop efficient inference algorithms (for the static aspects), which may constitute a first useful debugging and verification tool. Particular attention will be devoted to the adaptive and autonomic aspects of systems.

3) Integration between types and constraints.

We plan to study the integration between the notion of session and the notion of communication by means of constraints and to adapt session types to the so obtained integrated calculus. It will be useful to investigate how the approaches based on session types can be modified and used at run time. An ambitious goal is to transfer the primitives for controlling constraints from the process languages to the type languages. In this activity the inference algorithms developed in point 2 will be useful.

## **9 - Settori di ricerca ERC (European Research Council)**

*PE Mathematics, physical sciences, information and communication, engineering, universe and earth sciences*

*PE1 Mathematical foundations: all areas of mathematics, pure and applied, plus mathematical aspects of theoretical computer science, and mathematical physics*

*PE1\_10 Theoretical computer science*

*PE5 Information and communication: informatics and information systems, computer science, scientific computing, communication technology, intelligent systems*

*PE5\_7 Theoretical computer science*

## **10 - Parole chiave**

#### **Testo italiano**

TEORIA DEI TIPI

TEORIA DELLA CONCORRENZA

#### **Testo inglese**

TYPE THEORY

CONCURRENCY THEORY

## **11 - Stato dell'arte**

#### **Testo italiano**

La nozione di sessione come primitiva di sincronizzazione tra processi e quella collegata di tipo sessione sono state inizialmente introdotte per modellare protocolli di comunicazione anche complessi fra processi del pi-calcolo, realizzati mediante ricorsione, iterazione e scelte condizionali, e garantirne la consistenza [HVK98, THK94]. Una nozione interessante che si integra naturalmente con quella di sessione è la nozione di delega, per cui un processo può delegarne un altro, in modo sostanzialmente trasparente agli altri agenti coinvolti nell'interazione, a svolgere un determinato compito. La delega si può esprimere in modo naturale attraverso la comunicazione del canale su cui avviene l'interazione a un altro processo: si può quindi vedere come una comunicazione di ordine superiore perché richiede la comunicazione di un canale su un altro canale. Questo pone anche problemi più complessi nella verifica della consistenza della comunicazione e delle sue proprietà che i tipi sessione permettono di gestire in modo estremamente soddisfacente. I tipi sessione sono stati resi più espressivi arricchendoli con le asserzioni di corrispondenza [BCG05], il sottotipaggio [GH05] ed il polimorfismo limitato [G07]. Mediante modifiche più o meno sostanziali la nozione di tipo, e quella di tipo

sessione in particolare, sono state impiegate per garantire proprietà di tipo comportamentale dei processi come l'impossibilità di deadlock [DLY07] e la verifica di linearità che diventa non banale in presenza di deleghe.

L'integrazione dei tipi sessione con i linguaggi funzionali "multi-threaded" è stata ottenuta con successo in [VGR06]. Quando si trattano comunicazioni fra ambienti mobili, per motivi di sicurezza è necessario proibire movimenti che potrebbero distruggere sessioni aperte [GCD06]. In [VVR02], gli autori formalizzano un'estensione delle interfacce di CORBA basata sui tipi sessione, che sono usati per determinare l'ordine in cui le operazioni disponibili possono essere chiamate.

Basandosi su [DYAD05], il linguaggio Moose è il nucleo di un linguaggio "multi-threaded" ed orientato agli oggetti, con l'aggiunta di tipi sessione, che integra schemi di comunicazione, che rispettano tipi, con il paradigma di programmazione ad oggetti [DMYD06]. Moose è stato esteso con le comunicazioni asincrone [CDY07] e polimorfismo limitato [DDGY07]. Un raffinato sistema per assicurare il progresso di Moose è dato in [CDY07]. Partendo dall'osservazione che sessioni e metodi hanno correlate ma diverse caratteristiche il linguaggio STOOP amalgama tipi sessione con il paradigma di programmazione ad oggetti [DDC07], anche con classi generiche [CCDDG09] e con tipi unione [BCDDY08].

Più recentemente, i tipi sessione sono stati integrati con viste globali di interazione [CHY07] e sono stati estesi a calcoli con interazioni multi-partner [BC07, CHY08] e con broadcasting [BCDDY08]. Per questi calcoli sono stati anche sviluppati sistemi di tipi per garantire proprietà di progresso. È importante poter inferire i tipi sessione dei processi in un ambiente aperto in cui ci possono essere avversari. Un primo algoritmo di inferenza è stato dato in [DMYD06], mentre soluzioni più raffinate sono discusse in [BM07a].

Sistemi per il controllo dei processi concorrenti mediante gestione dei vincoli erano già stati introdotti da Saraswat [SR90] e sono stati successivamente integrati nei calcoli di processi (tipicamente il pi-calcolo) in [WG05]. In particolare, sono stati proposti dei sistemi nei quali i vincoli possono avere un carattere locale, mentre le comunicazioni vengono effettuate mediante fusione di nomi identificati dai vincoli attivi, senza far uso del meccanismo standard della sostituzione. La località dei vincoli unita al passaggio di nomi permette così di gestire in modo flessibile la fase di contrattazione, garantendo meglio la protezione dei dati locali e assicurando automaticamente la consistenza fra tutte le richieste poste dai partecipanti all'interazione. Sono stati anche presentati sistemi di vincoli che integrano le caratteristiche precedenti con aspetti probabilistici e valori fuzzy di accordo con condizioni [BMR06]. L'uso dei vincoli con passaggio di nomi per la specifica di sistemi complessi è già stata sperimentata con successo [BM07, BM08].

Sull'uso dei tipi per il controllo delle risorse nei sistemi concorrenti e distribuiti si è sviluppata negli ultimi anni un'ampia attività di ricerca di base che, a partire dal lavoro fondante in [PS96], ha riguardato oltre al tema generale dei metodi di autorizzazione all'accesso [BC02, CGG02, HR02, HMR04, GBCD07, DGPV08] anche aspetti particolari quali il controllo della località dei nomi di canale [YH99], la nozione di peso di un processo [BBDS07], la sicurezza dei protocolli di autenticazione [BFM07].

Il problema di garantire un flusso di informazione sicura in un sistema dotato di livelli multipli di sicurezza, sollevato per la prima volta nei primi anni ottanta [GM82], ha riacquisito un notevole interesse nell'ultimo decennio, grazie all'evoluzione dell'ambiente di computazione. La questione è stata ora studiata abbastanza a fondo sia per i linguaggi di programmazione (vedi [SM03] per una panoramica) che per i calcoli di processi (vedi per esempio [RS99, HY07, C07]).

Il calcolo Xdpi [GM05, MG04], che può essere considerato un'estensione del modello Active XML [ABCM04], modella sia processi mobili localizzati che dati semi-strutturati distribuiti e dinamici, permettendo di rappresentare applicazioni che operano su dati condivisi. Le locazioni e i processi di Xdpi sono essenzialmente quelli di dpi [HR02], arricchiti di capacità di manipolazione di dati. L'unica differenza è che un processo in dpi può migrare ad una nuova locazione indipendentemente dalla previa esistenza della locazione stessa nella rete corrente, mentre in Xdpi tale esistenza è una condizione necessaria per la migrazione. Gli alberi di dati di Xdpi sono simili a quelli in [ABS99, CG04] e il trattamento di dati distribuiti condivisi si ispira a [S02]. Sono stati proposti molti sistemi di tipi per il controllo delle risorse e della mobilità dei processi in dpi [HR02] e negli altri calcoli simili. Il punto di partenza della nostra attività sarà il sistema di tipi per Xdpi discusso in [DGPV08].

#### **Testo inglese**

The notion of a session as a process synchronisation primitive, along with the strictly connected notion of a session type, has been originally introduced to model - and ensure the consistency of - possibly complex communication protocols between pi-calculus processes, implemented by means of recursion, iteration, and conditional choice [HVK98, THK94]. A linked concept is delegation, whereby a process may delegate another process to carry out a task, transparently w.r.t. the other agents involved in the interaction. Delegation may be naturally expressed via communication of the interaction channel to another process: it can therefore be viewed as a higher-order communication, since a channel communicates the name of another channel. This poses complex problems of consistency and property verification, which may be handled by session types in an extremely satisfying way. Session types have been made more expressive by the addition of correspondence assertions [BCG05], subtyping [GH05], and bounded polymorphism [G07]. The notion of type, and in particular of session type, has been used - with more or less substantial modification - for ensuring process behavioural properties such as deadlock freedom [DLY07] and linearity, which in the presence of delegations becomes non-trivial. The integration of session types with multi-threaded functional languages has been successfully achieved in [VGR06]. In handling communication between mobile ambients, movements that could destroy open sessions must be forbidden for security reasons [GCD06]. In [VVR02], the authors formalise an extension of CORBA interfaces based on session types, which are used to determine the execution order of the available operations.

Based on [DYAD05], the language Moose is the core of a multi-threaded object-oriented language equipped with session types, which integrates type compliant communication with the object-oriented paradigm [DMYD06]. Moose has been extended with asynchronous communication [CDY07] and bounded polymorphism [DDGY07]. A refined system for ensuring the progress property in Moose has been given in [CDY07]. The language STOOP, based on the observation that sessions and methods have different but in some way correlated features, also merges session types with object-oriented programming [DDC07], also with generics [CCDDG09] and union types [CCDDG09]. More recently, session types have been integrated with global views of interaction [CHY07] and have also been extended to calculi of multi-partner interaction [BC07, CHY08] and with broadcasting [BCDDY08]. Type systems ensuring the progress property have also been developed for them.

It is of paramount importance to be able to infer the session types of processes in an open environment with possible adversaries. A first inference algorithm has been given in [DMYD06], while more refined solutions are discussed in [BM07a].

Constraint-based systems for the control of concurrent processes had already been introduced by Saraswat [SR90] and have later been integrated into process calculi (typically the pi-calculus) in [WG05]. In particular, systems have been proposed where constraints may be local, while communication takes place through fusion of names identified by the active constraints, without use of the standard substitution mechanism. The locality of constraints joined to name passing thus allows a flexible handling of the negotiation phase, since it guarantees a better protection of local data and automatically ensures the consistence of all the requirements posed by the participants in the interaction. Constraint systems augmenting the above features with probabilistic aspects and fuzzy values of agreement with conditions have also been presented [BMR06]. The usage of constraint systems with name passing in the specification of complex systems has already been successfully experienced [BM07, BM08].

In the last years the foundational research on resource control by typing in concurrent and distributed systems has been extensively developed. Starting with the seminal work in [PS96], the topics considered include not only the general problem of guaranteeing only authorised access control [BC02, CGG02, HR02, HMR04, GBCD07, DGPV08], but also particular aspects like the control of the location of channel names [YH99], the notion of process weight [BBDS07], the security of authentication protocols [BFM07].

The issue of guaranteeing secure information flow in a system with multiple security levels, first raised in the early eighties [GM82], regained a great deal of interest in the last decade, due to the evolution of the computing environment. The issue has now been studied in some depth both for programming languages (see [SM03] for a review) and for process calculi (see for example [RS99, HY07, C07]).

The Xdpi calculus [GM05, MG04] models both localised, mobile processes and distributed, dynamic, semi-structured data, allowing to represent data-sharing applications. It can be seen as an extension of the Active XML model [ABCM04]. The locations and the processes of Xdpi are essentially those of dpi [HR02] enriched with capabilities for data manipulation. The only difference is that a process in dpi can migrate to a location independently from the existence of the location itself in the current network, while in Xdpi such an existence is a necessary condition for migration. The data trees of Xdpi are related to those in [ABS99, CG04] and the treatment of shared distributed data is inspired by [S02]. Many type systems controlling the use of resources and the mobility of processes have been proposed for the dpi calculus [HR02] and for related calculi. The starting point of our activity will be the type system for Xdpi discussed in [DGPV08].



## 12 - Riferimenti bibliografici

- [ABCM04] S. Abiteboul, O. Benjelloun, B. Cautis, and T. Milo. Active xml, security and access control. In *SBBB*, pages 13-22. UnB, 2004.
- [ABS99] S. Abiteboul, P. Buneman, and D. Suciu. *Data on the Web: From Relations to Semistructured Data and XML*. Morgan Kaufmann, 1999.
- [BBD07] F. Barbanera, M. Bugliesi, M. Dezani, and V. Sassone. Space-aware ambients and processes. *Theor. Comput. Sci.*, 373(1-2):41-69, 2007.
- [BC02] M. Bugliesi and G. Castagna. Behavioural typing for safe ambients. *Comput. Lang.*, 28(1):61-99, 2002.
- [BC07] E. Bonelli and A. B. Compagnoni. Multipoint session types for a distributed calculus. In *TGC [DBL08]*, pages 240-256.
- [BCDDY08] L. Bettini, M. Coppo, L. D'Antoni, M. De Luca, M. Dezani, and N. Yoshida. Global progress in dynamically interleaved multiparty sessions. In *CONCUR*, vol. 5201 of *LNCS*, pages 418-433. Springer, 2008.
- [BCDG07] E. Bonelli, A. B. Compagnoni, M. Dezani, and P. Garralda. Boxed ambients with communication interfaces. In *MFCS*, vol. 3153 of *LNCS*, pages 119-148. Springer, 2004.
- [BCDG08] L. Bettini, S. Capecchi, M. Dezani, E. Giachino, and B. Venneri. Session and union types for object oriented programming. In *Concurrency, Graphs and Models*, vol. 5065 of *LNCS*, pages 659-680. Springer, 2008.
- [BCG05] E. Bonelli, A. Compagnoni, E. Gunter. Correspondence Assertions for Process Synchronization in Concurrent Communications. *JFP* 15(2):219-248, 2005.
- [BFM07] M. Bugliesi, R. Focardi, and M. Maffei. Dynamic types for authentication. *Journal of Computer Security*, 15(6):563-617, 2007.
- [BL07] R. Bruni, I. Lanese. Parametric Synchronizations in Mobile Nominal Calculi. Submitted, 2007.
- [BM07] M. G. Buscemi and U. Montanari. Cc-pi: A constraint-based language for specifying service level agreements. In *ESOP*, vol. 4421 of *LNCS*, pages 18-32. Springer, 2007.
- [BM08] M. G. Buscemi and U. Montanari. Open bisimulation for the concurrent constraint pi-calculus. In *ESOP*, vol. 4960 of *LNCS*, pages 254-268. Springer, 2008.
- [BM09a] R. Bruni, L. G. Mezzina. How to infer session types in a calculus of services and sessions. Submitted (conference paper), 2009.
- [BM09b] R. Bruni, L. G. Mezzina. Meet session types. Submitted (conference paper), 2009.
- [BLMT08] R. Bruni, I. Lanese, H.C. Melgratti, E. Tuosto. Multiparty Sessions in SOC. *COORDINATION'08, LNCS 5052*, 2008.
- [BMM04] R. Bruni, H.C. Melgratti, U. Montanari. Nested commits for mobile calculi: extending Join. *IFIP-TCS'04*, 2004.
- [BMR06] S. Bistarelli, U. Montanari, and M. Rossi. Soft concurrent constraint programming. *ACM Trans. Comput. Log.*, 7(3):563-589, 2006.
- [C07] I. Castellani. State-oriented noninterference for ccs. *Electr. Notes Theor. Comput. Sci.*, 194(1):39-60, 2007.
- [CCDDG09] S. Capecchi, M. Coppo, M. Dezani, S. Drossopoulou, and E. Giachino. Amalgamating sessions and methods in object-oriented languages with generics. *Theor. Comput. Sci.*, 410(2-3):142-167, 2009.
- [CD08] M. Coppo and M. Dezani-Ciancaglini. Structured Communications with Concurrent Constraints. In *TGC'08, LNCS 5474*, Springer, 2009.
- [CDG08] M. Coppo, M. Dezani, and E. Giovannetti. Types for Ambient and Process Mobility. *Mathematical Structures in Computer Science*, 18:221-290, 2008.
- [CDY07] M. Coppo, M. Dezani, and N. Yoshida. Asynchronous session types and progress for object oriented languages. In *FMOODS*, vol. 4468 of *LNCS*, pages 1-31. Springer, 2007.
- [CG04] L. Cardelli, G. Ghelli. A Query Language Based on the Ambient Logic. In *ESOP'01, LNCS 2028*, pages 1-22. Springer, 2004. Invited Paper.
- [CGG02] L. Cardelli, G. Ghelli, and A. D. Gordon. Types for the ambient calculus. *Inf. Comput.*, 177(2):160-194, 2002.
- [CHY07] K. Honda, N. Yoshida, and M. Carbone. Structured Global Programming for Communication Behaviour. *ESOP '07*, 2007.
- [CHY08] K. Honda, N. Yoshida, and M. Carbone. Multiparty asynchronous session types. In *POPL*, pages 273-284. ACM, 2008.
- [DDC07] S. Drossopoulou, M. Dezani-Ciancaglini and M. Coppo. Amalgamating the Session Types and the Object Oriented Programming Paradigms. *MPOOL'07*, 2007.
- [DDGY07] M. Dezani, S. Drossopoulou, E. Giachino, N. Yoshida. Bounded Session Types for Object-Oriented Languages. *FMCO'06, LNCS 4709*, 2007.
- [DGPV08] M. Dezani, S. Ghilezan, J. Pantovic, and D. Varacca. Security types for dynamic web data. *Theor. Comput. Sci.*, 402(2-3):156-171, 2008.
- [DLY07] M. Dezani, U. de' Liguoro, N. Yoshida. On Progress for Structured Communications. *TGC'07, LNCS 4912*, 2007.
- [DMYD06] M. Dezani, D. Mostros, N. Yoshida, and S. Drossopoulou. Session types for object-oriented languages. In *ECOOP*, vol. 4067 of *LNCS*, pages 328-352. Springer, 2006.
- [DYAD05] M. Dezani, N. Yoshida, A. Ahern, and S. Drossopoulou. A distributed object-oriented language with session types. In *TGC*, vol. 3705 of *LNCS*, pages 299-318. Springer, 2005.
- [G07] S. Gay. Bounded Polymorphism in Session Types. *Mathematical Structures in Computer Science*, 18(5), 2007.
- [GBCD07] P. Garralda, E. Bonelli, A. Compagnoni, M. Dezani. Boxed Ambients with Communication Interfaces. *MSCS*, 17:1--59, 2007.
- [GCD06] P. Garralda, A. B. Compagnoni, and M. Dezani. Bass: boxed ambients with safe sessions. In *PPDP*, pages 61-72. ACM, 2006.
- [GH05] S. Gay, M. Hole. Subtyping for Session Types in the Pi-Calculus. *Acta Informatica*, 42(2/3):191-225, 2005.
- [GM05] P. Gardner and S. Maffei. Modelling dynamic web data. *Theor. Comput. Sci.*, 342(1):104-131, 2005.
- [GM82] J. A. Goguen and J. Meseguer. Security policies and security models. In *IEEE Symposium on Security and Privacy*, pages 11-20, 1982.
- [HMR04] M. Hennessy, M. Merro, J. Rathke. Towards a Behavioural Theory of Access and Mobility Control in Distributed Systems. *TCS 322:615-669*, 2004.
- [HR02] M. Hennessy and J. Riely. Resource access control in systems of mobile agents. *Inf. Comput.*, 173(1):82-120, 2002.
- [HVK98] K. Honda, V. T. Vasconcelos, and M. Kubo. Language primitives and type discipline for structured communication-based programming. In *ESOP*, vol. 1381 of *LNCS*, pages 122-138. Springer, 1998.
- [HY07] K. Honda and N. Yoshida. A uniform type structure for secure information flow. *ACM Trans. Program. Lang. Syst.*, 29(6), 2007.
- [MG04] S. Maffei and P. Gardner. Behavioural equivalences for dynamic web data. In *IFIP TCS*, pages 535-548. Kluwer, 2004.
- [PS96] B. C. Pierce and D. Sangiorgi. Typing and subtyping for mobile processes. *Mathematical Structures in Computer Science*, 6(5):409-453, 1996.
- [RS99] P. Y. A. Ryan and S. A. Schneider. Process algebra and non-interference. In *CSFW*, pages 214-227, 1999.
- [S02] Arnaud Sahuguet. *ubQL: A Distributed Query Language to Program Distributed Query Systems*. PhD thesis, Penn University, 2002.
- [SM03] A. Sabelfeld and A. C. Myers. Language-based information-flow security. *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, 21(1):5-19, Jan. 2003.
- [SR90] V. A. Saraswat and M. C. Rinard. Concurrent constraint programming. In *POPL*, pages 232-245, 1990.
- [SW01] D. Sangiorgi and D. Walker. *The Pi-calculus*. Cambridge University Press, 2001.
- [THK94] K. Takeuchi, K. Honda, and M. Kubo. An interaction-based language and its typing system. In *PARLE*, vol. 817 of *LNCS*, pages 398-413. Springer, 1994.
- [VGR06] V. T. Vasconcelos, S. J. Gay, and A. Ravara. Type checking a multithreaded functional language with session types. *Theor. Comput. Sci.*, 368(1-2):64-87, 2006.
- [VVR02] A. Vallecillo, V. Vasconcelos, A. Ravara. Typing the Behavior of Objects and Components using Session Types. *FOCLASA, ENTCS 68(3)*, 2002.
- [WG05] L. Wischik and P. Gardner. Explicit fusions. *Theor. Comput. Sci.*, 340(3):606-630, 2005.
- [YH99] N. Yoshida and M. Hennessy. Suptyping and locality in distributed higher order processes (extended abstract). In *CONCUR*, vol. 1664 of *LNCS*, pages 557-572. Springer, 1999.

## 13 - Descrizione del programma e dei compiti dell'Unità di Ricerca

### Testo italiano

L'unità di Torino ha una lunga tradizione nell'area dei fondamenti dei sistemi di calcolo e in particolare, per quanto riguarda questo progetto, nello studiare strumenti per l'analisi e la verifica di proprietà dei sistemi distribuiti. Gli aspetti dell'attività dell'unità di Torino di maggior interesse per il progetto riguardano i calcoli per descrivere i sistemi distribuiti e le comunicazioni, i sistemi di tipo e relativi algoritmi di inferenza.

In base alle sue esperienze l'unità di Torino collaborerà al presente progetto prevalentemente su tre delle quattro tematiche fondamentali (WP): riportiamo i contributi previsti divisi analiticamente rispetto alle attività programmate nel progetto.

Attività 1.1. Collaborazioni Aperte e Adattive (mesi: 1-24)

Partendo dalle solide basi dei calcoli di processi, per cui l'unità di Bologna rappresenta un riferimento fondamentale a livello internazionale [SW01], ci proponiamo

di sviluppare calcoli che forniscano primitive adatte a modellare l'ambito della collaborazione in ambienti fortemente dinamici, adattativi e con la possibilità di prevedere un numero variabile di partecipanti. La nostra idea è di impiegare calcoli con vincoli [BM07] per gestire la fase di contrattazione e calcoli con sessioni [HVK98] per descrivere in modo rigoroso le fasi di commit e di esecuzione e i ruoli dei vari partecipanti.

Per modellare la dinamicità dell'ambiente occorrono primitive che permettano di aprire nuove sessioni, aggiungere partecipanti, abbandonare o delegare una sessione, annidare sessioni, partecipare in interleaving a più sessioni e controllare le eventuali iterazioni con l'ambiente. Problematiche simili sono state già studiate anche dall'unità di Pisa [BMM04], con cui si intende collaborare. Per quanto riguarda i calcoli con sessioni i nostri obiettivi sono:

- studiare l'introduzione di sessioni multi-party [BCDDY08, BLMT08] in calcoli con meccanismi di interazione sofisticati adatti ad ambienti dinamici, in cui, ad esempio, il numero di partecipanti possa essere stabilito dinamicamente e siano possibili la contrattazione e l'inserimento di nuovi partecipanti durante l'esecuzione;
- esplorare come la chiusura di sessioni multiple possa avvenire in modo sicuro in calcoli che permettano l'annidamento e l'interleaving delle sessioni;
- studiare la possibilità di deleghe e di interazioni con l'ambiente.

I calcoli con vincoli combinano passaggio di nomi e manipolazione di vincoli locali. Essi garantiscono la protezione delle informazioni locali permettendo di verificare la consistenza tra le condizioni richieste dai vari partecipanti, nella fase di contrattazione. Si possono utilizzare anche nozioni sofisticate di vincoli che includono aspetti probabilistici e permettono di esprimere valori fuzzy di gradimento [BMR06].

Modelli di sistemi complessi mediante calcoli concorrenti con vincoli e passaggio di nomi sono già stati studiati nell'unità di Pisa [BM07] e la loro integrazione con le nozioni di sessione e tipi sessione è stata esplorata all'unità di Torino [CD08], ma solo in ambiente puramente statico. Si intendono ora sviluppare, in collaborazione con la sede di Pisa, dei calcoli per descrivere le varie fasi delle interazioni in cui si possano rappresentare caratteristiche più sofisticate quali:

- flessibilità nella fase di contrattazione in cui si possano far convergere in modo dinamico le richieste dei vari partecipanti per poter iniziare l'attività per cui è richiesta l'interazione;
- possibilità di definire sistemi di verifica che consentano di controllare anche localmente che le condizioni pattuite non possano essere modificate durante l'interazione senza il consenso di tutti i partecipanti;
- possibilità che i partecipanti ad una data interazione varino dinamicamente, cioè che alcuni partecipanti durante la fase di esecuzione possano aggiungersi all'attività o abbandonarla;
- gestione delle eccezioni e strumenti di compensazione nelle eventuali situazioni di errore e in risposta a comportamenti inattesi dell'ambiente o di alcuni partecipanti.

#### Attività 2.1. Tipi per interazioni (mesi 1-12)

I tipi sessione [HVK98] offrono una metodologia per rappresentare in maniera astratta interazioni strutturate, anche con più partecipanti [BC07, CHY08, BCDDY08, BLMT08], al fine di verificarne la compatibilità nella fase di commit e poi durante l'esecuzione oppure - più in generale - per offrire garanzie comportamentali come assenza di deadlock o di livelock. I tipi sessione sono stati fino ad ora studiati da un punto di vista essenzialmente statico, cioè relativamente a sistemi la cui configurazione era nota e fissata nella fase di analisi e poteva evolversi solo in funzione della computazione che essa determinava. In collaborazione con l'unità di Pisa vogliamo ora generalizzare i tipi sessione (in particolare utilizzando tipi dipendenti e polimorfi) e le primitive associate per utilizzarli nell'analisi di sistemi open-ended con caratteristiche di dinamicità, multicasting, eccezioni. Si vuole inoltre introdurre la possibilità di sessioni con rilevanti interazioni con l'ambiente e in cui i partecipanti possano entrare ed uscire in modo dinamico e non prevedibile a priori (vedi attività 1.1) svolgendo in modo dinamico le fasi di contrattazione e commit. A questo riguardo, un aspetto importante della ricerca consisterà nel cercare di stabilire come effettuare nella fase di esecuzione efficientemente e col minimo di overhead le verifiche e i controlli tipici delle prime due fasi: l'obiettivo è quello di arrivare a definire una valida meta-teoria che possa essere facilmente istanziata per coprire linguaggi e calcoli concreti i cui meccanismi di sessione adottino scelte diverse [BM09b].

Intendiamo anche studiare la possibilità di usare strumenti basati sulla nozione di tipo sessione per consentire controlli dell'accesso alle risorse e di confidenzialità. In quest'ultimo punto sarà condotto anche con la collaborazione di Venezia, che ha un'esperienza significativa in questo campo [BFM07].

Siamo infine interessati, ove possibile, a sviluppare algoritmi efficienti di inferenza automatica (per gli aspetti statici). Algoritmi di questo tipo sono già stati sviluppati dalla nostra unità [DMYD06] e da quella di Pisa [BM09a] con cui intendiamo collaborare. L'inferenza automatica di tipi è decisamente utile nella progettazione delle applicazioni poiché da una parte impone una corretta pragmatica di progetto, dall'altra costituisce un primo strumento di debug per controllare che l'applicazione abbia le proprietà desiderate, espresse dai tipi.

#### Attività 2.2 Tipi per la sicurezza (mesi 13-18)

Il controllo dell'uso delle risorse, caratteristico della fase di esecuzione dell'interazione, è certamente essenziale in un ambiente aperto in cui i partecipanti possono non fidarsi l'uno dell'altro. Sistemi di tipi statici e dinamici sono già stati utilizzati con successo a tale scopo [HR02, GBCD07, DGPV08]; noi intendiamo partire dai risultati di un'esperienza che abbiamo compiuto in questo campo insieme a ricercatori di Venezia [BBS07], continuando così la cooperazione fra le due unità.

In questa progetto vogliamo estendere sistemi di tipi ed effetti in modo da poter considerare politiche di controllo delle risorse che siano decentralizzate e dinamiche. A loro volta tali politiche dovranno governare i diritti di accesso, la propagazione e la revoca delle capacità, il cambio dei possessori di dati, i ruoli dei partecipanti, etc. In particolare ci interessa garantire la riservatezza dell'informazione che le componenti mobili possono trasportare e/o comunicare in modo selettivo.

Oltre al controllo sull'accesso alle risorse, vogliamo anche assicurare la confidenzialità, o più formalmente la proprietà di non-interferenza, cioè che un utilizzatore autorizzato non possa divulgare ad altri utilizzatori non autorizzati l'informazione riservata. È tuttavia utile permettere la declassificazione, cioè che un partecipante autorizzato possa far passare un'informazione da un livello di segretezza ad uno inferiore, possibilmente solo all'interno di determinati contesti e/o per determinati partecipanti, eventualmente usando specifici protocolli.

Infine, vogliamo considerare l'autenticazione e l'autorizzazione basate non esclusivamente sull'identità dei partecipanti, ma anche sulla storia dei loro comportamenti, in modo modulare per non appesantire i sistemi di tipi ed effetti. La vera sfida è quella di integrare i controlli sopra elencati nelle tre fasi (contrattazione, commit ed esecuzione) dell'interazione fra processi che è l'argomento centrale del nostro progetto.

#### Attività 2.3 Tipi per dati attivi (mesi 6-24)

Un fattore chiave nei sistemi informativi aperti è la gestione dei dati. In un sistema aperto, in presenza di processi mobili, questi devono sapere quali dati possono trovare nelle diverse locazioni, ed è altrettanto necessario che ciascuna locazione possa specificare politiche di accesso ai propri dati [CGG02]. Una contrattazione preventiva per confrontare i dati necessari al processo mobile con i diritti di accesso che la locazione è disposta a concedere è importante per ridurre i fallimenti durante l'esecuzione, per ridurre l'overhead dovuto ai controlli a tempo di esecuzione e soprattutto per impedire esecuzione di codice che non ha speranza di successo.

L'attività, che verrà svolta in collaborazione con l'unità di Pisa [CGG02] utilizza calcoli ispirati al calcolo Xdpi [GM05, DGPV08]. Una rete Xdpi è una rete di locazioni, in cui ogni locazione contiene sia processi mobili che dati organizzati ad albero in formato XML. I dati, a loro volta, possono contenere del codice, in forma di scripts. Questo modello è particolarmente adatto a trattare la dinamicità ed eterogeneità dei dati tipiche dei sistemi aperti, poiché rappresenta in modo molto naturale l'interazione e la migrazione di processi e l'interazione fra processi e dati.

Lo scenario che si vuole modellare deve prevedere almeno che:

- 1) ogni locazione abbia una propria politica che regoli sia l'accesso e la modifica dei dati che l'ingresso e l'uscita dei processi;
- 2) i sottoalberi degli alberi di dati XML abbiano propri livelli dinamici di sicurezza che debbano essere rispettati sia in lettura che in scrittura;
- 3) i diritti dei processi dipendano sia dai ruoli ad essi dinamicamente associati che dalla locazione in cui si trovano;
- 4) i processi possano sempre trovare i tipi di dato attesi;
- 5) gli scripts possano venire attivati in una locazione solo se rispettano le politiche della locazione;
- 6) la confidenzialità dei dati venga preservata, cioè un processo possa conoscere solo l'informazione a cui ha diritto di accedere secondo il proprio ruolo;
- 7) vi possano essere processi "avversari" che non rispettano le politiche delle locazioni e cercano di violare i livelli di sicurezza dei dati.

#### Attività 4.1 Tipi e vincoli (mesi 7-24)

In collaborazione con l'unità di Pisa proponiamo di adattare la tecnologia dei tipi sessione a calcoli che integrano la nozione di comunicazione mediante vincoli

[BM07] con quella di sessione (vedi attività 1.1), al fine di poterla utilizzare nei sistemi open-ended oggetto di studio nel progetto. L'integrazione deve ovviamente riguardare anche l'assegnazione di tipi ai vincoli, che devono adattarsi alle caratteristiche di dinamicità e adattabilità secondo quanto già indicato nell'attività 2.1. Esperienze di integrazione dei tipi sessione in linguaggi con vincoli e loro estensione per gestire aspetti specifici della programmazione con vincoli sono già state fatte [CD08], ma solo in ambiente puramente statico. Si intendono ora sviluppare dei sistemi di tipi per i sistemi open-ended con vincoli che permettano di analizzare proprietà quali:

- proprietà di consistenza che garantiscano che lo scambio di dati durante la fase di esecuzione rispettino i protocolli concordati nella fase di contrattazione. Questo richiederà lo sviluppo di tecniche specifiche per controllare la compatibilità dei vincoli con i protocolli stabiliti [CD08];
- proprietà di progresso che garantiscano che un'interazione, una volta iniziata, non potrà essere bloccata: in questo caso è importante un forte controllo sulle primitive che possono creare situazioni di stallo inaspettate;
- proprietà di sicurezza e di protezione dei dati scambiati, ad esempio la confidenzialità dei dati.

#### Attività 4.2. Tipi a run-time (mesi 12-24)

Attualmente i protocolli di esecuzione definiti dai tipi sessione o delle coreografie basate su contratti sono usati per assicurare proprietà dell'esecuzione in modo essenzialmente statico. Nell'attività 2.1 ci si propone di definire sistemi di tipi in grado di accettare all'interno di una sessione l'esecuzione del programma o del codice di un partecipante sconosciuto prima. È interessante sviluppare un calcolo in cui anche i protocolli siano modificabili a runtime e i processi contengano informazioni, sia pure parziali, sui loro tipi (analogamente a quando avviene nel caso del proof-carrying code) e siano in grado di modificarli a seconda del loro stato e dell'evoluzione dell'ambiente.

Questo sarebbe utile, per esempio, nel caso dell'ingresso di nuovi partecipanti in una sessione multi-party richieda anche modifiche sostanziali ai protocolli di interazione per tenere conto della nuova situazione creatasi. Per essere affrontato a livello di tipi questo richiede non solo una verifica dinamica di compatibilità del nuovo entrato con il resto del sistema ma un ripensamento globale del protocollo di interazione e delle proprietà del sistema nel suo complesso.

Un approccio a questo problema, che si intende esplorare in collaborazione con l'unità di Pisa, è quello di sfruttare la nozione di vincolo di cui ai punti 1.1, 4.1 per studiare la possibilità che i tipi sessione possano essere rappresentati sotto forma di vincoli [CD08, BL07] per essere convenientemente manipolati e sfruttati a tempo di esecuzione. In questa visione, le primitive fondamentali dei sistemi di vincolo potrebbero essere sfruttate per rappresentare raffinamenti o modifiche (tell) o indebolimenti (retract) delle specifiche del protocollo e per verificare (ask) la loro compatibilità con le altre proprietà desiderate.

Una sfida interessante è quindi quella di trasportare le primitive per il controllo dei vincoli dal linguaggio dei processi a quello dei tipi. In questa attività anche algoritmi di inferenza, sviluppati nel punto 2.1 saranno utili. Infatti l'inferenza, soprattutto se sviluppata con algoritmi strutturali e incrementali, può essere vista come un meccanismo automatico di auto-analisi e auto-dichiarazione delle proprietà di un processo e dei protocolli che esso realizza. Questa metodologia coinvolge quindi tutte le tre fasi dell'interazione e ne richiede la sovrapposizione e l'interleaving a runtime.

#### Testo inglese

The Torino unit has a strong research tradition on the foundations of computation systems and, in particular, on the analysis and verification of distributed systems. The competences of the Torino unit which are most relevant for the present project are the ones on calculi for distributed systems, type systems and related inference algorithms.

On this ground, the Torino unit can contribute to the success of this project on three out of four of its work packages (WP): we list below the contributions split according to the activities planned in the whole project.

#### Activity 1.1. Open and adaptive co-operations (months:1-24)

Building on the solid foundations of process calculi in which the Bologna unit has a worldwide recognised expertise [SW01], we aim at developing calculi able to faithfully model the co-operation in strongly dynamic and adaptive systems with a variable number of participants that can join and leave the system also in a (statically) unpredictable way. Our idea is to take inspiration from process calculi equipped with constraints [BM07] to handle the negotiation phase and from process calculi equipped with sessions [HVK98] to handle the commit and execution phases and the roles of the participants.

To model an open-ended adaptive system we must introduce primitives that allows to open new sessions, add participants, leave or delegate sessions and control the interaction with the surrounding environment in a dynamic way. Similar problems have also been studied by the Pisa unit [BMM04] with which we intend to co-operate. The main objectives related to calculi with sessions are:

- to study the introduction of multiparty sessions [BCDDDY08, BLMT08] in calculi with sophisticated interaction mechanisms suitable for dynamic environments, where, for example the number of participants could be dynamically determined and the negotiation and insertion of new participants should be possible at run time;
- to explore how the closure of multiple sessions could be done in a safe way in calculi with possibly nested and/or interleaved sessions;
- to study session delegations and environment interactions.

The calculi with constraints combine exchange of names and management of local constraints. They guarantee the protection of local data allowing to verify the consistency between the requirements in the negotiation phase. Sophisticated notions of constraints can be considered, including probabilistic features and the possibility of expressing fuzzy levels of agreement [BMR06].

Models of complex systems by means of concurrent calculi with constraints and name passing have already been studied by the unit of Pisa [BM07] and their integration with session and session types has been explored by the unit of Torino [CD08], but only in a totally static environment. We plan now to develop, in collaboration with the researchers in Pisa, calculi to describe the different phases of interactions with the possibility of representing more sophisticated aspects, such as:

- flexibility in contract negotiation: it should be possible to make converge dynamically the requirements of different participants in order to initiate the activity which is the goal of the interaction;
- possibility of defining verification systems allowing to check also locally that the agreed conditions could not be modified along the interaction without the agreement of all the participants;
- possibility that the participants to a given interaction can change dynamically, i.e. that some participants during the execution phase could join or leave the interaction;
- exception handling and compensation tools in case of errors arising from unexpected behaviours of the environment or of some participants.

#### Activity 2.1. Interaction types (months:1-12)

Session types [HVK98] offer a methodology to represent in an abstract way structured interactions between two or more participants [BC07, CHY08, BCDDDY08, BLMT08], in order to check their compatibility in the commit phase and then in the execution phase, or even - more generally - to guarantee important behavioural properties such as deadlock/livelock freedom. Session types have been studied in a basically static perspective, i.e., for systems whose configuration were known and fixed at the analysis time and determined all their possible evolutions. In cooperation with the Pisa unit we now intend to generalise session types and associated primitives (particularly by means of dependent and polymorphic types) so that we can use them in the analysis of open-ended systems featuring dynamicity, multicasting, possibility of exceptions, etc. We also want to introduce the possibility of sessions having relevant interactions with the environment, and where participants, in ways not predicted by the initial configuration, may dynamically join and leave the session (see activity 1.1) by performing their specific negotiation and commit phases concurrently with the general session execution phase. In this regard, an important aspect of our research will consist in trying to establish how to efficiently perform during the execution phase, with the minimum overhead, the verifications and controls belonging to the first two phases: the final goal is to get to define a valid meta-theory that can be easily instantiated to cover concrete languages and calculi whose session mechanisms are designed following different approaches [BM09b].

We also intend to study the possibility of using tools based on session types for resource access control and confidentiality. This goal will be pursued in cooperation with the Venice unit, which has a meaningful experience in the area [BFM07].

Finally, we plan to define, where it will be possible, efficient automatic inference algorithms for the static aspects. Algorithms of this kind have already been developed by our unit [DMYD06] and also by Pisa unit [BM09a], with which we intend to cooperate.

The automatic inference of types is a quite useful tool for application design since on the one hand it can enforce a correct design pragmatics, on the other hand it can be used as a first debug tool to check if the designed application has the desired properties, expressed by the types.

Activity 2.2. Security types (months:13-18)

The control of resource usage, typical of the interaction execution phase, is crucial in an open system where the participants may not trust one another. Static and dynamic type systems have been successfully employed to this purpose [HR02, GBCD07, DGPV08]; we intend to build on the results of the experience we had in this area jointly with some Venice researchers [BBS07], continuing the cooperation between the two units.

In particular, in this activity we will extend type and effect systems so as to capture dynamic and distributed resource control policies. Such policies should be able to manage access rights, capability propagation and retraction, ownership of data, roles of partners, etc. In this we are particularly interested in guaranteeing the privacy of the information that mobile agents carry and/or selectively disclose.

In addition to resource access control, we also want to ensure confidentiality, or more formally the non-interference property, i.e., that an authorised user does not disclose to unauthorised ones confidential information. Declassification, however, should be permitted in a controlled way, i.e., an authorised participant should be allowed to lower the secrecy level of a piece of information, though only in given contexts and/or towards given participants, possibly using specific protocols.

Finally, we will consider the introduction of authentication and authorisation based not exclusively on the identity of participants, but also on the history of their behaviours, in a modular way so as not to burden the type and effect systems. The actual challenge consists in trying to integrate all the above-mentioned controls into the three phases of process interaction (contracting, commit, and execution), which is the core topics of our project.

Activity 2.3. Active data types (months:6-24)

Data management is a key factor in open information systems, where, in the presence of mobile processes, these must know which kinds of data they are supposed to find in which location, while each location, on the other hand, should be allowed to specify access policies to its own data. To this aim, a preliminary negotiation of the data needed by the process vs the access rights granted by the location may reduce, in the execution phase, the number of failures and/or the overhead due to checks, and especially may prevent running code that is bound to fail in any case.

In this activity, which will be developed in cooperation with the Pisa unit [CGG02], we plan to use process calculi inspired to Xdpi [GM05, DGPV08]. An Xdpi network is a network of locations, where each location contains both mobile processes and data trees in XML format; data, in turn, may contain code snippets in the form of scripts. This organisation is well suited to handling the dynamicity and heterogeneity of data in open systems, since it represents in a very natural way process interaction and migration, and interaction between processes and data.

The intended scenario must possess at least the following features:

- 1) each location can have its own policies to control both data access/modification and process entering/exiting the location;
- 2) XML sub-trees can also have (dynamic) access policies that should be enforced for access and update;
- 3) the access rights of a process can depend both on its dynamic role and on the location where it is found;
- 4) a process can always find the expected data;
- 5) scripts can be activated in a location only if they respect the location policies;
- 6) data confidentiality is preserved, i.e., a process may only be passed information it is authorized to know by its role;
- 7) there may be malicious processes that do not respect the location policies and try to break data security.

Activity 4.1. Types and constraints (months:7-24)

In this activity, in cooperation with Pisa unit, the Torino unit aims to apply session type technology to constraints process calculi [BM07] that implement the concept of session (see also activity 1.1), in order to use the resulting model in the open-ended systems on which the project focus on. The integration of the two technologies should also consider the typing of constraints; these types should exhibit dynamicity and adaptability features (as described in activity 2.1).

As mentioned in activity 1.1, the previous experiences of integration of session types and calculi with constraints are limited to fully static systems [CD08]. In this project we aim to develop type systems for open-ended systems with constraints able to guarantee the following properties:

- consistency: data exchanges in the execution phase should respect the protocols established in the negotiation phase. This will require the design of specific techniques to check compatibility of constraints with defined protocols [CD08];
- progress: once started interactions cannot get stuck; this will require a strong control on the mechanisms that may determine a condition of stall;
- security: exchanged data should be managed safely, for example the confidentiality property should be assured.

Activity 4.2. Run-time types (months:12-24)

Currently, session types and contract-based choreography are used to enforce properties of the execution in a static fashion. In activity 2.1 we proposed to develop type systems able to accept during the execution phase of an interaction the run of the program or of the code of a participant previously unknown. It is interesting to develop a process calculus in which also the protocols can be modified at run time and the processes contain information, also partial, on their types (analogously to what happens in proof-carrying code) and the processes can change their types according to their state and to the environment evolution.

This will result useful, for example, to cover the case of new partner joining a multi-party session that may require the also substantial modifications of interaction protocols in order to take into account the newly created scenario. From type system viewpoint, this must require not only the dynamic checking of compatibility of the new partner with the whole system but also a global updating of the interaction protocol and of the properties of the system as a whole.

An approach to this problem, which we plan to explore in cooperation with Pisa unit, exploits the notion of constraint (see also activity 1.1 and 4.1) to study how session types can be represented as constraints [CD08, BL07] to be properly updated and used at the run time. In this view the basic primitives for constraint management could be employed to represent refinements or modifications (tell) or weakening (retract) of the protocol specifications and to verify (ask) their compatibility with the other desired properties.

In this regard, a key challenge consists in shifting these basic primitives from process languages to type languages. This activity also requires the usage of inference algorithms developed in activity 2.1 since inference can be viewed, especially if realised by structural and incremental algorithms, as an automatic tool for auto-analysis and the auto-declaration of the properties of a process and of the protocols implemented by the process. This methodology involves then all the three phases of interactions requiring their superposition and interleaving at runtime.

---

## 14 - Descrizione delle attrezzature già disponibili ed utilizzabili per la ricerca proposta

### Testo italiano

Nessuna

### Testo inglese

Nessuna

## 15 - Descrizione delle Grandi attrezzature da acquisire (GA)

Testo italiano

Nessuna

Testo inglese

Nessuna

## 16 - Mesi persona complessivi dedicati al Progetto

		Numero	Disponibilità temporale indicativa prevista		Totale mesi persona
			1° anno	2° anno	
<i>Componenti della sede dell'Unità di Ricerca</i>		5	23	23	46
<i>Componenti di altre Università/Enti vigilati</i>		0			
<i>Titolari di assegni di ricerca</i>		0			
<i>Titolari di borse</i>	<i>Dottorato</i>	1	3	3	6
	<i>Post-dottorato</i>	0			
	<i>Scuola di Specializzazione</i>	0			
<i>Personale a contratto</i>	<i>Assegnisti</i>	0			
	<i>Borsisti</i>	0			
	<i>Altre tipologie</i>	0			
<i>Dottorati a carico del PRIN da destinare a questo specifico progetto</i>		0	0	0	0
<i>Altro personale</i>		0			
<b>TOTALE</b>		<b>6</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>52</b>

## 17 - Costo complessivo del Progetto dell'Unità articolato per voci

Voce di spesa	Spesa in Euro	Descrizione dettagliata (in italiano)	Descrizione dettagliata (in inglese)
<b>Materiale inventariabile</b>	500	Computer, hardware, libri	Computer, hardware, books
<b>Grandi Attrezzature</b>	0		
<b>Materiale di consumo e funzionamento (comprensivo di eventuale quota forfettaria)</b>	6.500	quota forfettaria per spese generali	conventional cost for general expenses
<b>Spese per calcolo ed elaborazione dati</b>			
<b>Personale a contratto</b>	0		
<b>Dottorati a carico del PRIN da destinare a questo specifico progetto</b>	0		
<b>Servizi esterni</b>	3.900	Pagamento di seminari a ricercatori invitati	Payment of seminars to invited researchers
<b>Missioni</b>	31.000	Partecipazione a congressi, collaborazioni scientifiche	Attendance to conferences, scientific collaborations
<b>Pubblicazioni (*)</b>			
<b>Partecipazione / Organizzazione convegni (*)</b>	16.000	Iscrizione a convegni, organizzazione di meeting, workshop di progetto	Conference fees, organization of project meetings/workshops
<b>Altro (voce da utilizzare solo in caso di spese non riconducibili alle voci sopraindicate)</b>	100	Quota non zero per spese impreviste	Non- zero amount for unexpected expenses
<b>Subtotale</b>	58.000		
<b>Costo convenzionale</b>	7.000		
<b>Totale</b>	65.000		

Tutti gli importi devono essere espressi in Euro arrotondati alle centinaia

(\*) sono comunque rendicontabili le spese da effettuare per pubblicazioni e presentazione dei risultati finali della ricerca nei dodici mesi successivi alla conclusione del progetto, purché le relative spese siano impegnate entro la data di scadenza del progetto e purché le pubblicazioni e la presentazione dei risultati avvengano entro nove mesi dalla conclusione del progetto.

**18 - Prospetto finanziario dell'Unità di Ricerca**

<b>Voce di spesa</b>	<b>Importo in Euro</b>
<b>a.1) finanziamenti diretti, disponibili da parte di Università/Enti vigilati di appartenenza dei ricercatori dell'unità operativa</b>	6.500
<b>a.2) finanziamenti diretti acquisibili con certezza da parte di Università/Enti vigilati di appartenenza dei ricercatori dell'unità operativa</b>	6.000
<b>a.3) finanziamenti connessi al costo convenzionale</b>	7.000
<b>b.1) finanziamenti diretti disponibili messi a disposizione da parte di soggetti esterni</b>	
<b>b.2) finanziamenti diretti acquisibili con certezza, messi a disposizione da parte di soggetti esterni</b>	
<b>c) cofinanziamento richiesto al MIUR (max 70% del costo complessivo)</b>	45.500
<b>Totale</b>	65.000

**19 - Certifico la dichiarata disponibilità e l'utilizzabilità dei finanziamenti a.1) a.2) a.3) b.1) b.2)**

SI

Firma \_\_\_\_\_

*I dati contenuti nella domanda di finanziamento sono trattati esclusivamente per lo svolgimento delle funzioni istituzionali del MIUR. Incaricato del trattamento è il CINECA- Dipartimento Servizi per il MIUR. La consultazione è altresì riservata al MIUR - D.G. della Ricerca -- Ufficio IV -- Settore PRIN, alla Commissione di Garanzia e ai referee scientifici. Il MIUR potrà anche procedere alla diffusione dei principali dati economici e scientifici relativi ai progetti finanziati. Responsabile del procedimento è il coordinatore del settore PRIN dell'ufficio IV della D.G. della Ricerca del MIUR.*

Firma \_\_\_\_\_

Data 16/02/2009 ore 11:03

## ALLEGATO

### Curricula scientifici dei componenti il gruppo di ricerca

#### Testo italiano

##### 1. **ALDINUCCI Marco**

###### **Curriculum:**

Marco Aldinucci si è laureato con lode in Scienze dell'Informazione nel 1997 presso l'università di Pisa e ha conseguito il dottorato di ricerca in Informatica nel 2003 presso il Dipartimento di Informatica dell'Università di Pisa. Successivamente è stato titolare di assegno di ricerca presso il Dipartimento di Informatica della stessa università (4 anni) e ricercatore presso l'Istituto di Scienze e Tecnologie Informatiche del CNR (3 anni). Attualmente è ricercatore presso il Dipartimento di Informatica dell'Università di Torino. È autore di oltre 50 articoli scientifici apparsi in riviste e conferenze internazionali insieme ad oltre 40 differenti co-autori. Ha partecipato a diversi progetti di ricerca nazionali ed internazionali nell'area scientifica del calcolo ad alte prestazioni, calcolo parallelo e grid; fra questi Grid.it (FIRB), la rete di eccellenza europea CoreGRID (EC-NoE), il progetto GridCOMP (EC-STREP), il progetto BEinGRID (EC-IP), e IN.SY.EME (FIRB). La sua attività di ricerca è focalizzata sul calcolo parallelo e distribuito su cluster, grid, cloud di calcolatori multi e many-core con particolare enfasi sui modelli e gli strumenti per la programmazione parallela ad alto livello di astrazione, i modelli autonomici basati su componenti software, e i sistemi ad ambiente globale (memoria condivisa). Ha guidato la progettazione e lo sviluppo di numerosi strumenti di sviluppo per il calcolo parallelo (compilatori, librerie, framework) sia in ambiente accademico che industriale.

###### **Pubblicazioni:**

- ◆ ALDINUCCI M., Anne Benoit (2008). Automatic mapping of ASSIST applications using process algebra. *PARALLEL PROCESSING LETTERS*, vol. 18; p. 175-188, ISSN: 0129-6264, doi: 10.1142/S0129626408003302
- ◆ ALDINUCCI M., Emilio Tuosto (2008). Towards a Formal Semantics for Autonomic Components (. In: *From Grids To Service and Pervasive Computing (Proc. of the CoreGRID Symposium 2008)*. Las Palmas, Spain, August 2008, New York: Springer, p. 31-45
- ◆ ALDINUCCI M., Marco Danelutto (2008). Securing skeletal systems with limited performance penalty: the Muskel experience. *JOURNAL OF SYSTEMS ARCHITECTURE*, vol. 54; p. 868-876, ISSN: 1383-7621, doi: 10.1016/j.sysarc.2008.02.008
- ◆ ALDINUCCI M., Marco Danelutto, Giorgio Zoppi, Peter Kilpatrick (2008). Advances in Autonomic Components & Services. In: *From Grids To Service and Pervasive Computing (Proc. of the CoreGRID Symposium 2008)*. Las Palmas, Spain, August 2008, New York: Springer, p. 3-17
- ◆ ALDINUCCI M., Marco Danelutto, Hinde Lilia Bouziane, Christian Pérez (2008). Towards Software Component Assembly Language Enhanced with Workflows and Skeletons. In: *Proc. of the ACM SIGPLAN Component-Based High Performance Computing (CBHPC)*. Karlsruhe, Germany, October 2008, New York: ACM, p. 1-11, doi: 10.1145/1456190.1456194
- ◆ ALDINUCCI M., Marco Danelutto, Peter Kilpatrick, Patrizio Dazzi (2008). From Orc Models to Distributed Grid Java code. In: *Sergei Gorlatch, Paraskevi Fragopoulou, Thierry Priol. Grid Computing: Achievements and Prospects*. p. 13-24, New York: Springer
- ◆ ALDINUCCI M., Massimo Torquati, Marco Vanneschi, Pierfrancesco Zuccato (2008). The VirtuaLinux Storage Abstraction Layer for Efficient Virtual Clustering. In: *Proc. of Intl. Euromicro PDP 2008: Parallel Distributed and network-based Processing Toulouse, France, February 2008, Washington: IEEE*, p. 619-627, doi: 10.1109/PDP.2008.86
- ◆ ALDINUCCI M., Sonia Campa, Marco Danelutto, Marco Vanneschi, Patrizio Dazzi, Domenico Laforenza, Nicola Tonellotto, Peter Kilpatrick (2008). Behavioural skeletons in GCM: autonomic management of grid components. In: *Proc. of Intl. Euromicro PDP 2008: Parallel Distributed and network-based Processing. Toulouse, France, February 2008, Washington: IEEE*, p. 54-63, doi: 10.1109/PDP.2008.46
- ◆ ALDINUCCI M., Sonia Campa, Marco Danelutto, Patrizio Dazzi, Peter Kilpatrick, Domenico Laforenza, Nicola Tonellotto (2008). Behavioural skeletons for component autonomic management on grids. In: *Marco Danelutto, Paraskevi Frangopoulou, Vladimir Getov. Making Grids Work*. p. 3-16, New York: Springer, doi: 10.1007/978-0-387-78448-9\_1
- ◆ ALDINUCCI M., Anne Benoit (2007). Towards the Automatic Mapping of ASSIST Applications for the Grid. In: *Sergei Gorlatch, Marco Danelutto. Integrated Research in Grid Computing*. p. 73-87, New York: Springer, doi: 10.1007/978-0-387-47658-2\_6
- ◆ ALDINUCCI M., Françoise André, Jérémy Buisson, Sonia Campa, Massimo Coppola, Marco Danelutto, Corrado Zoccolo (2007). An abstract schema modeling adaptivity management. In: *Sergei Gorlatch, Marco Danelutto. Integrated Research in Grid Computing*. p. 89-102, New York: Springer, doi: 10.1007/978-0-387-47658-2\_7
- ◆ ALDINUCCI M., Gabriel Antoniu, Marco Danelutto, Mathieu Jan (2007). Fault-Tolerant Data Sharing for High-level Grid Programming: A Hierarchical Storage Architecture. In: *Marian Bubak, Sergei Gorlatch, Thierry Priol. Achievements in European Research on Grid Systems*. p. 67-81, New York: Springer, doi: 10.1007/978-0-387-72812-4\_6
- ◆ ALDINUCCI M., Marco Danelutto (2007). Skeleton based parallel programming: functional and parallel semantic in a single shot. *COMPUTER LANGUAGES, SYSTEMS AND STRUCTURES*, vol. 33; p. 179-192, ISSN: 1477-8424, doi: 10.1016/j.cl.2006.07.004
- ◆ ALDINUCCI M., Marco Danelutto (2007). The cost of security in skeletal systems. In: *Proc. of Intl. Euromicro PDP 2007: Parallel Distributed and network-based Processing Napoli, Italia, February 2006, Washington: IEEE*, p. 213-220, doi: 10.1109/PDP.2007.79
- ◆ ALDINUCCI M., Marco Danelutto, Massimo Torquati, Francesco Polzella, Gianmarco Spinatelli, Marco Vanneschi, Alessandro Gervaso, Manuel Cacitti, Pierfrancesco Zuccato (2007). VirtuaLinux: virtualized high-density clusters with no single point of failure. In: *Parallel Computing: Architectures, Algorithms and Applications (Proc. of ParCo 2007, Jülich, Germany)*. Jülich, Germany, September 2007, Jülich: John von Neumann Institute for Computing, vol. 38, p. 355-362
- ◆ ALDINUCCI M., Marco Danelutto, Patrizio Dazzi (2007). Muskel: an expandable skeleton environment. *SCALABLE COMPUTING. PRACTICE AND EXPERIENCE*, vol. 8; p. 325-341, ISSN: 1895-1767
- ◆ ALDINUCCI M., Marco Danelutto, Peter Kilpatrick (2007). A framework for prototyping and reasoning about grid systems. In: *Parallel Computing: Architectures, Algorithms and Applications (Proc. of ParCo 2007, Jülich, Germany)*. Jülich, Germany, September 2007, Jülich: John von Neumann Institute for Computing, vol. 38, p. 235-242
- ◆ ALDINUCCI M., Marco Danelutto, Peter Kilpatrick (2007). Adding metadata to Orc to support reasoning about grid programming. In: *Towards Next Generation Grids, Proceedings of the CoreGRID Symposium 2007. Rennes, France, August 2007, New York: Springer*, p. 205-214, doi: 10.1007/978-0-387-72498-0\_19
- ◆ ALDINUCCI M., Marco Danelutto, Peter Kilpatrick (2007). Management in distributed systems: a semi-formal approach. *LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE*, vol. 4641; p. 651-661, ISSN: 0302-9743, doi: 10.1007/978-3-540-74466-5\_69
- ◆ Jan Dinnweber, Sergei Gorlatch, Sonia Campa, ALDINUCCI M., Marco Danelutto (2007). Adaptable Parallel Components for Grid Programming. In: *Sergei Gorlatch, Marco Danelutto. Integrated Research in Grid Computing*. p. 43-57, New York: Springer, doi: 10.1007/978-0-387-47658-2\_4
- ◆ Marcelo Pasin, Pierre Kuonen, Marco Danelutto, ALDINUCCI M. (2007). Skeleton Parallel Programming and Parallel Objects. In: *Sergei Gorlatch, Marco Danelutto. Integrated Research in Grid Computing*. p. 59-71, New York: Springer, doi: 10.1007/978-0-387-47658-2\_5

- ◆ ALDINUCCI M., Carlo Bertolli, Sonia Campa, Massimo Coppola, Marco Vanneschi, Luca Veraldi, Corrado Zoccolo (2006). Self-configuring and self-optimizing grid components in the GCM model and their ASSIST implementation. In: Proc of Intl. HPC-GECO/Comprframe. Paris, France, October 2007, Washington: IEEE, p. 45-52
- ◆ ALDINUCCI M., Marco Danelutto (2006). Algorithmic skeletons meeting grids. PARALLEL COMPUTING, vol. 32; p. 449-462, ISSN: 0167-8191, doi: 10.1016/j.parco.2006.04.001
- ◆ ALDINUCCI M., Marco Danelutto, Marco Vanneschi (2006). Autonomic QoS in ASSIST grid-aware components. In: Proc. of Intl. Euromicro PDP 2006: Parallel Distributed and network-based Processing. Montbéliard, France, February 2006, Washington: IEEE, p. 221-230, doi: 10.1109/PDP.2006.25
- ◆ ALDINUCCI M., Massimo Coppola, Marco Danelutto, Marco Vanneschi, Corrado Zoccolo (2006). ASSIST as a research framework for high-performance Grid programming environments. In: J. C. Cunha, O. F. Rana. Grid Computing: Software environments and Tools. p. 230-256, New York: Springer, doi: 10.1007/1-84628-339-6\_10
- ◆ ALDINUCCI M., Massimo Coppola, Marco Danelutto, Nicola Tonellotto, Marco Vanneschi, Corrado Zoccolo (2006). High level grid programming with ASSIST. COMPUTATIONAL METHODS IN SCIENCE AND TECHNOLOGY, vol. 12; p. 21-32, ISSN: 1505-0602
  
- ◆ ALDINUCCI M., Alessandro Petrocelli, Edoardo Pistoletti, Massimo Torquati, Marco Vanneschi, Luca Veraldi, Corrado Zoccolo (2005). Dynamic reconfiguration of grid-aware applications in ASSIST. LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE, vol. 3648; p. 771-781, ISSN: 0302-9743, doi: 10.1007/11549468\_84
- ◆ ALDINUCCI M., Marco Danelutto, Andrea Paternesi, Roberto Ravazzolo, Marco Vanneschi (2005). Building interoperable grid-aware ASSIST applications via WebServices. In: 33. Malaga, Spain, September 2007, Julich: John von Neumann Institute for Computing, vol. 33, p. 145-152
- ◆ ALDINUCCI M., Marco Danelutto, Gianni Giaccherini, Massimo Torquati, Marco Vanneschi (2005). Towards a distributed scalable data service for the grid. In: Parallel Computing: Current & Future Issues of High-End Computing. Malaga, Spain, September 2005, Julich: John von Neumann Institute for Computing, vol. 33, p. 73-80
- ◆ ALDINUCCI M., Marco Danelutto, Jan Dünnweber, Sergei Gorlatch (2005). Grid Computing and New Frontiers of High Performance Processing. In: Lucio Grandinetti. Grid Computing and New Frontiers of High Performance Processing, Advances in Parallel Computing series. vol. 14, p. 255-273, Amsterdam: Elsevier, doi: 10.1016/S0927-5452(05)80014-0

## 2. COPPO Mario

### Curriculum:

Nato a Casale Monf. (AI) il 3/11/47. Dal 1987 e' professore ordinario del raggruppamento K05B (Informatica) presso l'Universita' di Torino.

E'autore di circa 60 pubblicazioni in riviste ed atti di congresso nazionali ed internazionali. Durante l'anno accademico 1987-88 e' stato professore visitatore presso il dipartimento di Computer Science della Carnegie-Mellon University di Pittsburgh (USA).

E' stato responsabile dell'Unita' di Torino in vari progetti di ricerca a livello nazionale (60%, progetti cofinanziati) ed europeo (ESRIT BRA, WG).

I suoi principali interessi di ricerca sono la semantica del lambda-calcolo e dei linguaggi funzionali, le teorie dei tipi e i sistemi di assegnamento di tipi per il lambda-calcolo e sistemi affini.

### Pubblicazioni:

- ◆ COPPO M., Mariangiola Dezani (2009). Structured Communications with Concurrent Constraints. LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE, vol. -; p. ---, ISSN: 0302-9743
- ◆ Sara Capecchi, COPPO M., Mariangiola Dezani, Sophia Drossopoulou, Elena Giachino (2009). Amalgamating Sessions and Methods in Object Oriented Languages with Generics. THEORETICAL COMPUTER SCIENCE, vol. 410; p. 142-167, ISSN: 0304-3975, doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.tcs.2008.09.016
- ◆ COPPO M., DEZANI M., GIOVANNETTI E (2008). Types for Ambient and Process Mobility. MATHEMATICAL STRUCTURES IN COMPUTER SCIENCE, vol. 18 (2), ISSN: 0960-1295
- ◆ COPPO M., LODI E, PINNA G.M. EDS (a cura di) (2008). ICTCS '05: selected papers. di: AUTORI VARI. - Springer vol. 42 (3)
- ◆ COPPO M., Mariangiola Dezani, Elio Giovannetti (2008). Types for Ambient and Process Mobility. MATHEMATICAL STRUCTURES IN COMPUTER SCIENCE, vol. 18; p. 221-290, ISSN: 0960-1295
- ◆ Lorenzo Bettini, COPPO M., Loris D'Antoni, Marco De Luca, Mariangiola Dezani, Nobuko Yoshida (2008). Global Progress in Dynamically Interleaved Multiparty Sessions. LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE, vol. 5201; p. 418-433, ISSN: 0302-9743
- ◆ COPPO M., M. DEZANI, N. YOSHIDA (2007). Asynchronous Session Types and Progress for Object-Oriented Languages. LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE, vol. 4468; p. 1-31, ISSN: 0302-9743
- ◆ DROSSOPOULOU S, DEZANI-CIANCAGLINI M, COPPO M. (2007). Amalgamating the Session Types and the Object Oriented Programming Paradigms, Internal Report. Presented at MPOOL '07, Berlin 2007.
- ◆ S. CAPECCHI, COPPO M., M. DEZANI-CIANCAGLINI, S. DROSSOPOULOU AND E. GIACHINO (2007). Amalgamating Sessions and Methods in Object Oriented Languages with Generics, Internal Report.
- ◆ COPPO M., COZZI F., DEZANI M., GIOVANNETTI E., PUGLIESE R. (2005). A Mobility Calculus with Local Dependent Types. LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE, vol. 3838, ISSN: 0302-9743
- ◆ COPPO M., DAMIANI F. EDITORS (a cura di) (2005). Proceedings of the Third International Workshop on Intersection Types and Related Systems (ITRS 2004). di: AUTORI VARI. - Elsevier B.V., p. 228
- ◆ COPPO M., LODI E, PINNA G.M. EDITORS (a cura di) (2005). Theoretical Computer Science, proceedings of ICTCS 2005. di: AUTORI VARI. - BERLIN HEIDELBERG: SPRINGER vol. 3701, p. 411
- ◆ M. DEZANI, COPPO M., E. GIOVANNETTI, R. PUGLIESE, F. COZZI (2005). A Mobility Calculus with Local and Dependent Types. LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE, vol. 3838; p. 404-444, ISSN: 0302-9743
- ◆ BERARDI S., COPPO M., DAMIANI F. EDITORS (a cura di) (2004). Types for Proofs and Programs, Lecture Notes in Computer Science 3085. di: AUTORI VARI. - BERLIN HEIDELBERG: SPRINGER vol. 3085, p. 409
- ◆ COPPO M., DEZANI-CIANCAGLINI M., GIOVANNETTI E., PUGLIESE R. (2004). Dynamic and Local Typing for Mobile Ambients. In: J.-J. Lvy, E. W. Mayr; AND J. C. MITCHELL; EDITORS. IFIP Theoretical Computer Science 2004. p. 583-596 Kluwer Academic Publishers
- ◆ COPPO M., F. DAMIANI (a cura di) (2004). Proceedings of the Third International Workshop on Intersection Types and Related Systems (ITRS 2004).



Amsterdam: Elsevier vol. ENTCS 136, p. -, doi: 10.1016/j.entcs.2005.06.018

♦ STEFANO BERARDI, COPPO M., F. DAMIANI (a cura di) (2004). *Types for Proofs and Programs, International Workshop, TYPES 2003, Torino, Italy, April 30 - May 4, 2003, Revised Selected Papers*. BERLIN: Springer vol. LNCS 3085, p. -, ISBN: 978-3-540-22164-7

♦ CARDONE F., COPPO M. (2003). *Decidability Properties of Recursive Types*. LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE, vol. 2841; p. 242-255, ISSN: 0302-9743

♦ COPPO M., DEZANI M., GIOVANNETTI E., SALVO I. (2003). *M3: Mobility types for mobile processes in mobile ambients*. ELECTRONIC NOTES IN THEORETICAL COMPUTER SCIENCE, vol. 78, ISSN: 1571-0661

♦ COPPO M., DAMIANI F., GIANNINI P. (2002). *Strictness, totality, and non-standard type inference*. THEORETICAL COMPUTER SCIENCE, vol. 272(1-2); p. 69-112, ISSN: 0304-3975

♦ COPPO M., DEZANI M. (2002). *A fully abstract model for higher-order mobile ambients*. LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE, vol. 2294; p. 255-271, ISSN: 0302-9743

♦ COPPO M., DEZANI M. (2002). *A fully abstract model for mobile ambients*. ELECTRONIC NOTES IN THEORETICAL COMPUTER SCIENCE, vol. 62, ISSN: 1571-0661

♦ COPPO M. (2001). *Type Inference with Recursive Type Equations*. LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE, vol. 2030; p. 184-198, ISSN: 0302-9743

♦ COPPO M., HIRSCHOFF D. (2001). *Incremental inference of partial types*. LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE, vol. 2202; p. 50-73, ISSN: 0302-9743

♦ CARDONE F., COPPO M. (1990). *Two extensions of Curry's type inference system*. In: G. ODIFREDDI ED.. *Logic and Computer Science*. vol. 31, p. 19-75 Academic Press

### 3. GIOVANNETTI Elio

#### **Curriculum:**

Elio Giovannetti ha conseguito la laurea in Fisica presso l'Università di Torino nel 1972, con il punteggio di 110/110. Dal 1972 al 1979 ha insegnato Matematica e Fisica nelle Scuole Secondarie Statali di Secondo grado, dapprima come incaricato, poi come docente di ruolo.

Dal 1979 al 1986 è stato ricercatore presso lo CSELT, Centro Studi E Laboratori Telecomunicazioni (Torino), dove ha svolto attività di ricerca nel campo dell'integrazione fra programmazione logica e programmazione funzionale; ha partecipato al progetto europeo ESPRIT "Parallel Architectures and Languages for Advanced Information Processing: a VLSI-directed Approach".

Dal 1987 al 1992 è stato ricercatore presso il Dipartimento di Informatica dell'Università di Torino, dove ha continuato ad occuparsi di integrazione fra paradigmi diversi di programmazione e inoltre di proprietà di sistemi di riscrittura. In particolare, ha contribuito alla definizione e realizzazione di un linguaggio logico funzionale a oggetti (ALCOHOL).

Dal 1 novembre 1992 è Professore Associato di Informatica, dapprima presso l'Università di Firenze (1992-95), poi (dal 1995) presso l'Università di Torino. Nell'ultimo decennio ha svolto ricerca soprattutto nell'ambito delle teorie dei tipi, in particolare nel lambda-calcolo tipato, in logica rilevante, nei calcoli (tipati) di processi e di ambienti mobili, e nella caratterizzazione degli isomorfismi di tipi.

Ha partecipato a numerosi progetti nazionali e internazionali, fra i più recenti i progetti europei DART e MIKADO. Nel 2006 è stato ricercatore visitatore invitato presso il National Institute of Informatics del Giappone, a Tokyo.

Ha svolto attività didattica nell'ambito dei corsi di studio in Informatica come titolare dei corsi di Linguaggi Speciali di Programmazione, Programmazione a Oggetti, Programmazione 1, Programmazione 2, Algoritmi e Laboratorio.

#### **Pubblicazioni:**

♦ Mariangiola Dezani, Roberto Di Cosmo, GIOVANNETTI E., Makoto Tatsuta (2008). *On Isomorphisms of Intersection Types*. LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE, vol. 5213; p. 461-492, ISSN: 0302-9743

♦ Mario Coppo, Mariangiola Dezani, GIOVANNETTI E. (2008). *Types for Ambient and Process Mobility*. MATHEMATICAL STRUCTURES IN COMPUTER SCIENCE, vol. 18; p. 221-290, ISSN: 0960-1295

♦ G. B. Demo, GIOVANNETTI E., R. Trincherò (2007). *Informatica nella scuola primaria*. UNIVERSITÀ E SCUOLA, vol. 2; p. 91-99, ISSN: 1124-5492

♦ M. DEZANI, M. COPPO, GIOVANNETTI E., R. PUGLIESE, F. COZZI (2005). *A Mobility Calculus with Local and Dependent Types*. LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE, vol. 3838; p. 404-444, ISSN: 0302-9743

♦ GIOVANNETTI E. (2004). *Type Inference for Mobile Ambients in Prolog*. ELECTRONIC NOTES IN THEORETICAL COMPUTER SCIENCE, vol. 91; p. 96-115, ISSN: 1571-0661

♦ GIOVANNETTI E. (2004). *Type Inference for Mobile Ambients in Prolog*. ELECTRONIC NOTES IN THEORETICAL COMPUTER SCIENCE, vol. 91; p. 96-115, ISSN: 1571-0661

♦ M. COPPO, M. DEZANI, GIOVANNETTI E., R. PUGLIESE (2004). *Dynamic and Local Typing for Mobile Ambients*. In: TCS'04. Tolosa Francia, 23-26 agosto 2004, Norwell: Kluwer, p. 583-596

♦ COPPO M., DEZANI-CIANCAGLINI M., GIOVANNETTI E., SALVO I. (2003). *M3: Mobility Types for Mobile Processes in Mobile Ambients*. ELECTRONIC NOTES IN THEORETICAL COMPUTER SCIENCE, vol. 78; p. 1-34, ISSN: 1571-0661

♦ GIOVANNETTI E. (2003). *Ambient Calculi with Types: a Tutorial*. LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE, vol. 2874; p. 151-191, ISSN: 0302-9743

♦ DEZANI-CIANCAGLINI M., FRISCH A., GIOVANNETTI E., MOTOHAMA Y. (2002). *The Relevance of Semantic Subtyping*. ELECTRONIC NOTES IN THEORETICAL COMPUTER SCIENCE, vol. 70(1); p. 1-18, ISSN: 1571-0661

♦ DEZANI-CIANCAGLINI M., GIOVANNETTI E. (2001). *From Böhm's Theorem to Observational Equivalences: an Informal Account*. ELECTRONIC NOTES IN THEORETICAL COMPUTER SCIENCE, vol. 50; p. 80-113, ISSN: 1571-0661

◆ DEZANI-CIANCAGLINI M, GIOVANNETTI E., DE' LIGUORO U (1998). *Intersection Types, Lambda-models and Böhm Trees*. MSJ-Memoir Vol. 2, Theories of Types and Proofs. vol. 2, p. 45-97 Mathematical Society of Japan

4. **MARGARIA Ines Maria**

**Curriculum:**

Ines Maria Margaria è nata a Torino (24/10/1948), si è laureata in Matematica con lode presso l'Università di Torino (23/12/1971). Dal 1/11/1972 al 31/10/1974 è stata titolare di una borsa di studio CNR presso l'Istituto di Scienze dell'Informazione dell'Università di Torino e dal 1/11/1974 al 11/4/1975 ha continuato le sue ricerche presso lo stesso istituto con un contratto di ricerca. Dall'anno accademico 12/4/76 al 31/10/83 è stata professore incaricato presso il corso di laurea in Scienza dell'Informazione dell'Università degli studi di Torino. Dal novembre 1983 è professore associato confermato presso la Facoltà di Scienze dell'Università di Torino.

I suoi interessi di ricerca vertono su Semantica e Logica per la Computazione con particolare attenzione per i tipi per linguaggi funzionali e concorrenti.

I. Margaria è stata responsabile di un progetto bilaterale CNR Italia/Olanda (partenr olandese H. Barendregt) su "Programmazione Funzionale: Lambda-calcolo con tipi e sistemi di riscrittura", 1993/1995 ed ha partecipato a numerosi progetti al livello nazionale e internazionale, tra cui DART (Dynamic Assembly, Reconfiguration and Type Checking) e COMETA (COMputational METAmodels). È stata inoltre revisore di articoli per congressi internazionali e per la rivista Theoretical Computer Science.

**Pubblicazioni:**

◆ MARGARIA I., M. ZACCHI (2007). *Security in Ambient Calculi: a comparative view*. THEORETICAL COMPUTER SCIENCE, ISSN: 0304-3975

◆ MARGARIA I., M. ZACCHI (2004). *A filter model for safe ambients*. ELECTRONIC NOTES IN THEORETICAL COMPUTER SCIENCE, vol. 104; p. 217-234, ISSN: 1571-0661

◆ MARGARIA I., M. ZACCHI (2000). *Generalized filter models*. THEORETICAL COMPUTER SCIENCE, vol. 238; p. 363-387, ISSN: 0304-3975

5. **PICCOLO Mauro**

**Curriculum:**

Curriculum

INFORMAZIONI PERSONALI

Nome: PICCOLO Mauro

Indirizzo: Via Tezzon 52 - 35020 - Pozzonovo (PD)

Telefono: 0429773382

Fax: 011751603

E-mail: piccolo@di.unito.it

Cittadinanza: ITA

Data di nascita: 04/08/1982

**TITOLI DI STUDIO**

Titolo conseguito: Laurea specialistica/magistrale

Descrizione: Laurea Specialistica in Informatica

Data di conseguimento: 29/09/2006

Voto conseguito: 110/110 e lode

Titolo della Tesi: Strutture di Eventi e Strategie: un Ponte fra Teoria della Concorrenza e Semantica dei Giochi

Nome e indirizzo istituzione: Università degli Studi di PADOVA - Via 8 Febbraio, 2 - PADOVA

Titolo conseguito: Laurea triennale

Descrizione: Laurea Triennale in Informatica

Data di conseguimento: 30/09/2004

Voto conseguito: 107/110

Titolo della Tesi: Studio di Algoritmi Approssimati

Nome e indirizzo istituzione: Università degli Studi di PADOVA - Via 8 Febbraio, 2 - PADOVA

Titolo conseguito: Diploma di scuola secondaria superiore

Descrizione: Diploma di Perito Aziendale Corrispondente in Lingue Estere

A.A. conseguimento: 2000/2001

Voto conseguito: 98/100

Nome e indirizzo istituzione: ITCG J.F. Kennedy - via A. de Gasperi, Monselice PD

**ESPERIENZE**

Periodo: 01/01/2007 - oggi

Posizione: Dottorando

Qualifica: Dottorando

Titolo dottorato: Scuola di Dottorato in Scienze e Alta Tecnologia - Indirizzo Informatica

Nome e indirizzo istituzione: Università degli Studi di TORINO - Via Verdi, 8 - TORINO

Struttura: INFORMATICA

Periodo: 15/05/2006 - 15/09/2006

Posizione: Tirocinio o stage

Qualifica: Borsista

Tipo di attività svolta: Stage Presso Laboratorio PPS - Università di Parigi 7

Nome e indirizzo istituzione: Laboratoire PPS - Université de Paris 7 - 175 rue du Chevaleret 75013 Paris

Tipo istituzione: Università straniera

#### **Pubblicazioni:**

◆ L. PAOLINI, PICCOLO M. (2008). *Semantically Linear Programming Languages*. In: *Proceedings of the 10th international ACM SIGPLAN conference on Principles and practice of declarative programming*. Valencia, Spain, 15-17 July, 2008, New York: Association for Computing Machinery (ACM), p. 97-107, ISBN/ISSN: 978-1-60558-117-0, doi: <http://doi.acm.org/10.1145/1389449.1389462>

◆ C. FAGGIAN, PICCOLO M. (2007). *A Graph Abstract Machine Describing Event Structure Composition*. In: *Graph Transformation for Verification and Concurrency 2006*. Bonn (Germania), 31-8-2006 Elsevier, vol. 175, p. 21-36, ISBN/ISSN: 1571-0661, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.entcs.2007.04.014>

◆ C. FAGGIAN, PICCOLO M. (2007). *Ludics is a Model for the Finitary Linear Pi-Calculus*. In: *Typed Lambda Calculus and Applications 2007*. Paris (France), 28-6-2007 Springer, vol. 4583, p. 148-162, ISBN/ISSN: 0302-9743, doi: [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-73228-0\\_12](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-73228-0_12)

#### **Testo inglese**

##### **1. ALDINUCCI Marco**

#### **Curriculum:**

Marco Aldinucci got his laurea cum laude in Computer Science at University of Pisa in 1997 and his PhD in Computer Science in 2003 at the same university. He has been researcher at the Italian National Research Council (ISTI - CNR, 2003 - 2006), and he is currently research fellow at Computer Science Dept. of the University of Pisa, Italy. He is author of about 50 papers appearing in journals and international refereed conference proceedings, together with more than 40 different co-authors. He has been and is currently participating in several national and international research projects concerning parallel computing, autonomic computing, and Grid topics, including the Grid.it Italian national project, CoreGRID European Network of Excellence (EC-NoE), GridComp European Specific Targeted Research Projects (EC-STREP), BEinGRID European Industrial Project (EC-IP), INSYEME Italian Basic Research (MIUR-FIRB). His main research is focused on parallel/distributed computing in network of workstations, grids, and clouds, and in particular on models and tools for high-level parallel programming, autonomic computing, component-based frameworks and distributed shared memory systems. He led the design and the development of a number of tools for parallel processing, including compilers, libraries and frameworks, both in industrial and academic teams.

#### **Pubblicazioni:**

◆ ALDINUCCI M., Anne Benoit (2008). *Automatic mapping of ASSIST applications using process algebra*. PARALLEL PROCESSING LETTERS, vol. 18; p. 175-188, ISSN: 0129-6264, doi: [10.1142/S0129626408003302](http://dx.doi.org/10.1142/S0129626408003302)

◆ ALDINUCCI M., Emilio Tuosto (2008). *Towards a Formal Semantics for Autonomic Components* (. In: *From Grids To Service and Pervasive Computing* (Proc. of the CoreGRID Symposium 2008). Las Palmas, Spain, August 2008, New York: Springer, p. 31-45

◆ ALDINUCCI M., Marco Danelutto (2008). *Securing skeletal systems with limited performance penalty: the Muskel experience*. JOURNAL OF SYSTEMS ARCHITECTURE, vol. 54; p. 868-876, ISSN: 1383-7621, doi: [10.1016/j.sysarc.2008.02.008](http://dx.doi.org/10.1016/j.sysarc.2008.02.008)

◆ ALDINUCCI M., Marco Danelutto, Giorgio Zoppi, Peter Kilpatrick (2008). *Advances in Autonomic Components & Services*. In: *From Grids To Service and Pervasive Computing* (Proc. of the CoreGRID Symposium 2008). Las Palmas, Spain, August 2008, New York: Springer, p. 3-17

◆ ALDINUCCI M., Marco Danelutto, Hinde Lilia Bouziane, Christian Pérez (2008). *Towards Software Component Assembly Language Enhanced with Workflows and Skeletons*. In: *Proc. of the ACM SIGPLAN Component-Based High Performance Computing (CBHPC)*. Karlsruhe, Germany, October 2008, New York: ACM, p. 1-11, doi: [10.1145/1456190.1456194](http://dx.doi.org/10.1145/1456190.1456194)

◆ ALDINUCCI M., Marco Danelutto, Peter Kilpatrick, Patrizio Dazzi (2008). *From Orc Models to Distributed Grid Java code*. In: *Sergei Gorlatch, Paraskevi Fragopoulou, Thierry Priol. Grid Computing: Achievements and Prospects*. p. 13-24, New York: Springer

◆ ALDINUCCI M., Massimo Torquati, Marco Vanneschi, Pierfrancesco Zuccato (2008). *The VirtuaLinux Storage Abstraction Layer for Efficient Virtual Clustering*. In: *Proc. of Intl. Euromicro PDP 2008: Parallel Distributed and network-based Processing Toulouse, France, February 2008, Washington: IEEE*, p. 619-627, doi: [10.1109/PDP.2008.86](http://dx.doi.org/10.1109/PDP.2008.86)

◆ ALDINUCCI M., Sonia Campa, Marco Danelutto, Marco Vanneschi, Patrizio Dazzi, Domenico Laforenza, Nicola Tonello, Peter Kilpatrick (2008). *Behavioural skeletons in GCM: autonomic management of grid components*. In: *Proc. of Intl. Euromicro PDP 2008: Parallel Distributed and network-based Processing. Toulouse, France, February 2008, Washington: IEEE*, p. 54-63, doi: [10.1109/PDP.2008.46](http://dx.doi.org/10.1109/PDP.2008.46)

◆ ALDINUCCI M., Sonia Campa, Marco Danelutto, Patrizio Dazzi, Peter Kilpatrick, Domenico Laforenza, Nicola Tonello (2008). *Behavioural skeletons for component autonomic management on grids*. In: *Marco Danelutto, Paraskevi Frangopoulou, Vladimir Getov. Making Grids Work*. p. 3-16, New York: Springer, doi: [10.1007/978-0-387-78448-9\\_1](http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-78448-9_1)

◆ ALDINUCCI M., Anne Benoit (2007). *Towards the Automatic Mapping of ASSIST Applications for the Grid*. In: *Sergei Gorlatch, Marco Danelutto. Integrated Research in Grid Computing*. p. 73-87, New York: Springer, doi: [10.1007/978-0-387-47658-2\\_6](http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-47658-2_6)

◆ ALDINUCCI M., Françoise André, Jérémy Buisson, Sonia Campa, Massimo Coppola, Marco Danelutto, Corrado Zoccolo (2007). *An abstract schema modeling adaptivity management*. In: *Sergei Gorlatch, Marco Danelutto. Integrated Research in Grid Computing*. p. 89-102, New York: Springer, doi: [10.1007/978-0-387-47658-2\\_7](http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-47658-2_7)

◆ ALDINUCCI M., Gabriel Antoniu, Marco Danelutto, Mathieu Jan (2007). *Fault-Tolerant Data Sharing for High-level Grid Programming: A Hierarchical Storage Architecture*. In: *Marian Bubak, Sergei Gorlatch, Thierry Priol. Achievements in European Research on Grid Systems*. p. 67-81, New York: Springer, doi: [10.1007/978-0-387-72812-4\\_6](http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-72812-4_6)

◆ ALDINUCCI M., Marco Danelutto (2007). *Skeleton based parallel programming: functional and parallel semantic in a single shot*. COMPUTER LANGUAGES, SYSTEMS AND STRUCTURES, vol. 33; p. 179-192, ISSN: 1477-8424, doi: [10.1016/j.cl.2006.07.004](http://dx.doi.org/10.1016/j.cl.2006.07.004)

◆ ALDINUCCI M., Marco Danelutto (2007). *The cost of security in skeletal systems*. In: *Proc. of Intl. Euromicro PDP 2007: Parallel Distributed and network-based Processing Napoli, Italia, February 2006, Washington: IEEE*, p. 213-220, doi: [10.1109/PDP.2007.79](http://dx.doi.org/10.1109/PDP.2007.79)

- ◆ ALDINUCCI M., Marco Danelutto, Massimo Torquati, Francesco Polzella, Gianmarco Spinatelli, Marco Vanneschi, Alessandro Gervaso, Manuel Cacitti, Pierfrancesco Zuccato (2007). *VirtuaLinux: virtualized high-density clusters with no single point of failure*. In: *Parallel Computing: Architectures, Algorithms and Applications (Proc. of ParCo 2007, Jülich, Germany)*. Jülich, Germany, September 2007, Jülich: John von Neumann Institute for Computing, vol. 38, p. 355-362
- ◆ ALDINUCCI M., Marco Danelutto, Patrizio Dazzi (2007). *Muskel: an expandable skeleton environment*. *SCALABLE COMPUTING. PRACTICE AND EXPERIENCE*, vol. 8; p. 325-341, ISSN: 1895-1767
- ◆ ALDINUCCI M., Marco Danelutto, Peter Kilpatrick (2007). *A framework for prototyping and reasoning about grid systems*. In: *Parallel Computing: Architectures, Algorithms and Applications (Proc. of ParCo 2007, Jülich, Germany)*. Jülich, Germany, September 2007, Jülich: John von Neumann Institute for Computing, vol. 38, p. 235-242
- ◆ ALDINUCCI M., Marco Danelutto, Peter Kilpatrick (2007). *Adding metadata to Orc to support reasoning about grid programming*. In: *Towards Next Generation Grids, Proceedings of the CoreGRID Symposium 2007*. Rennes, France, August 2007, New York: Springer, p. 205-214, doi: 10.1007/978-0-387-72498-0\_19
- ◆ ALDINUCCI M., Marco Danelutto, Peter Kilpatrick (2007). *Management in distributed systems: a semi-formal approach*. *LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE*, vol. 4641; p. 651-661, ISSN: 0302-9743, doi: 10.1007/978-3-540-74466-5\_69
- ◆ Jan Dünnweber, Sergei Gorlatch, Sonia Campa, ALDINUCCI M., Marco Danelutto (2007). *Adaptable Parallel Components for Grid Programming*. In: *Sergei Gorlatch, Marco Danelutto. Integrated Research in Grid Computing*. p. 43-57, New York: Springer, doi: 10.1007/978-0-387-47658-2\_4
- ◆ Marcelo Pasin, Pierre Kuonen, Marco Danelutto, ALDINUCCI M. (2007). *Skeleton Parallel Programming and Parallel Objects*. In: *Sergei Gorlatch, Marco Danelutto. Integrated Research in Grid Computing*. p. 59-71, New York: Springer, doi: 10.1007/978-0-387-47658-2\_5
  
- ◆ ALDINUCCI M., Carlo Bertolli, Sonia Campa, Massimo Coppola, Marco Vanneschi, Luca Veraldi, Corrado Zoccolo (2006). *Self-configuring and self-optimizing grid components in the GCM model and their ASSIST implementation*. In: *Proc of Intl. HPC-GECO/Comprframe*. Paris, France, October 2007, Washington: IEEE, p. 45-52
- ◆ ALDINUCCI M., Marco Danelutto (2006). *Algorithmic skeletons meeting grids*. *PARALLEL COMPUTING*, vol. 32; p. 449-462, ISSN: 0167-8191, doi: 10.1016/j.parc.2006.04.001
- ◆ ALDINUCCI M., Marco Danelutto, Marco Vanneschi (2006). *Autonomic QoS in ASSIST grid-aware components*. In: *Proc. of Intl. Euromicro PDP 2006: Parallel Distributed and network-based Processing*. Montbéliard, France, February 2006, Washington: IEEE, p. 221-230, doi: 10.1109/PDP.2006.25
- ◆ ALDINUCCI M., Massimo Coppola, Marco Danelutto, Marco Vanneschi, Corrado Zoccolo (2006). *ASSIST as a research framework for high-performance Grid programming environments*. In: *J. C. Cunha, O. F. Rana. Grid Computing: Software environments and Tools*. p. 230-256, New York: Springer, doi: 10.1007/1-84628-339-6\_10
- ◆ ALDINUCCI M., Massimo Coppola, Marco Danelutto, Nicola Tonellotto, Marco Vanneschi, Corrado Zoccolo (2006). *High level grid programming with ASSIST*. *COMPUTATIONAL METHODS IN SCIENCE AND TECHNOLOGY*, vol. 12; p. 21-32, ISSN: 1505-0602
  
- ◆ ALDINUCCI M., Alessandro Petrocelli, Edoardo Pistoletti, Massimo Torquati, Marco Vanneschi, Luca Veraldi, Corrado Zoccolo (2005). *Dynamic reconfiguration of grid-aware applications in ASSIST*. *LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE*, vol. 3648; p. 771-781, ISSN: 0302-9743, doi: 10.1007/11549468\_84
- ◆ ALDINUCCI M., Marco Danelutto, Andrea Patemesi, Roberto Ravazzolo, Marco Vanneschi (2005). *Building interoperable grid-aware ASSIST applications via WebServices*. In: *33. Malaga, Spain, September 2007, Jülich: John von Neumann Institute for Computing*, vol. 33, p. 145-152
- ◆ ALDINUCCI M., Marco Danelutto, Gianni Giaccherini, Massimo Torquati, Marco Vanneschi (2005). *Towards a distributed scalable data service for the grid*. In: *Parallel Computing: Current & Future Issues of High-End Computing*. Malaga, Spain, September 2005, Jülich: John von Neumann Institute for Computing, vol. 33, p. 73-80
- ◆ ALDINUCCI M., Marco Danelutto, Jan Dünnweber, Sergei Gorlatch (2005). *Grid Computing and New Frontiers of High Performance Processing*. In: *Lucio Grandinetti. Grid Computing and New Frontiers of High Performance Processing, Advances in Parallel Computing series*. vol. 14, p. 255-273, Amsterdam: Elsevier, doi: 10.1016/S0927-5452(05)80014-0

## 2. COPPO Mario

### Curriculum:

Born in Casale monf. (AL) on nov. 3 1947. Since 1987 is full professor of Computer Science at the Department of Computer Science of Turin University .

Is the author of about 60 papers on international Journals or on proceedings of international conferences. During the academic year 1987-88 he has been visiting professor at the Computer Science Department of Carnegie-Mellon University (Pittsburg USA).

Ha has been the local leader of the Turin site in a number of research projects funded by the Italian government (MURST) or by the European community (ESPRIT BRA, WG).

His main research interests are semantics of lambda-calculus and functional languages, type theories and type assignment systems for lambda-calculus and related systems.

### Pubblicazioni:

- ◆ COPPO M., Mariangiola Dezani (2009). *Structured Communications with Concurrent Constraints*. *LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE*, vol. -; p. ---, ISSN: 0302-9743
- ◆ Sara Capecchi, COPPO M., Mariangiola Dezani, Sophia Drossopoulou, Elena Giachino (2009). *Amalgamating Sessions and Methods in Object Oriented Languages with Generics*. *THEORETICAL COMPUTER SCIENCE*, vol. 410; p. 142-167, ISSN: 0304-3975, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tcs.2008.09.016>
- ◆ COPPO M., DEZANI M, GIOVANNETTI E (2008). *Types for Ambient and Process Mobility*. *MATHEMATICAL STRUCTURES IN COMPUTER SCIENCE*, vol. 18 (2), ISSN: 0960-1295
- ◆ COPPO M., LODI E, PINNA G.M. EDS (a cura di) (2008). *ICTCS '05: selected papers*. di: AUTORI VARI. - Springer vol. 42 (3)
- ◆ COPPO M., Mariangiola Dezani, Elio Giovannetti (2008). *Types for Ambient and Process Mobility*. *MATHEMATICAL STRUCTURES IN COMPUTER SCIENCE*, vol. 18; p. 221-290, ISSN: 0960-1295
- ◆ Lorenzo Bettini, COPPO M., Loris D'Antoni, Marco De Luca, Mariangiola Dezani, Nobuko Yoshida (2008). *Global Progress in Dynamically Interleaved Multiparty Sessions*. *LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE*, vol. 5201; p. 418-433, ISSN: 0302-9743
- ◆ COPPO M., M. DEZANI, N. YOSHIDA (2007). *Asynchronous Session Types and Progress for Object-Oriented Languages*. *LECTURE NOTES IN*

COMPUTER SCIENCE, vol. 4468; p. 1-31, ISSN: 0302-9743

♦ DROSSOPOULOU S, DEZANI-CIANCAGLINI M, COPPO M. (2007). *Amalgamating the Session Types and the Object Oriented Programming Paradigms*, Internal Report. Presented at MPOOL '07, Berlin 2007.

♦ S. CAPECCHI, COPPO M., M. DEZANI-CIANCAGLINI, S. DROSSOPOULOU AND E. GIACHINO (2007). *Amalgamating Sessions and Methods in Object Oriented Languages with Generics*, Internal Report.

♦ COPPO M., COZZI F., DEZANI M., GIOVANNETTI E., PUGLIESE R. (2005). *A Mobility Calculus with Local Dependent Types*. LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE, vol. 3838, ISSN: 0302-9743

♦ COPPO M., DAMIANI F. EDITORS (a cura di) (2005). *Proceedings of the Third International Workshop on Intersection Types and Related Systems (ITRS 2004)*. di: AUTORI VARI. - Elsevier B.V., p. 228

♦ COPPO M., LODI E, PINNA G.M. EDITORS (a cura di) (2005). *Theoretical Computer Science, proceedings of ICTCS 2005*. di: AUTORI VARI. - BERLIN HEIDELBERG: SPRINGER vol. 3701, p. 411

♦ M. DEZANI, COPPO M., E. GIOVANNETTI, R. PUGLIESE, F. COZZI (2005). *A Mobility Calculus with Local and Dependent Types*. LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE, vol. 3838; p. 404-444, ISSN: 0302-9743

♦ BERARDI S., COPPO M., DAMIANI F. EDITORS (a cura di) (2004). *Types for Proofs and Programs*, Lecture Notes in Computer Science 3085. di: AUTORI VARI. - BERLIN HEIDELBERG: SPRINGER vol. 3085, p. 409

♦ COPPO M., DEZANI-CIANCAGLINI M., GIOVANNETTI E., PUGLIESE R. (2004). *Dynamic and Local Typing for Mobile Ambients*. In: J.-J. LUY, E. W. MAYR; AND J. C. MITCHELL; EDITORS. *IFIP Theoretical Computer Science 2004*. p. 583-596 Kluwer Academic Publishers

♦ COPPO M., F. DAMIANI (a cura di) (2004). *Proceedings of the Third International Workshop on Intersection Types and Related Systems (ITRS 2004)*. Amsterdam: Elsevier vol. ENTCS 136, p. -, doi: 10.1016/j.entcs.2005.06.018

♦ STEFANO BERARDI, COPPO M., F. DAMIANI (a cura di) (2004). *Types for Proofs and Programs, International Workshop, TYPES 2003, Torino, Italy, April 30 - May 4, 2003, Revised Selected Papers*. BERLIN: Springer vol. LNCS 3085, p. -, ISBN: 978-3-540-22164-7

♦ CARDONE F., COPPO M. (2003). *Decidability Properties of Recursive Types*. LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE, vol. 2841; p. 242-255, ISSN: 0302-9743

♦ COPPO M., DEZANI M., GIOVANNETTI E., SALVO I. (2003). *M3: Mobility types for mobile processes in mobile ambients*. ELECTRONIC NOTES IN THEORETICAL COMPUTER SCIENCE, vol. 78, ISSN: 1571-0661

♦ COPPO M., DAMIANI F., GIANNINI P. (2002). *Strictness, totality, and non-standard type inference*. THEORETICAL COMPUTER SCIENCE, vol. 272(1-2); p. 69-112, ISSN: 0304-3975

♦ COPPO M., DEZANI M. (2002). *A fully abstract model for higher-order mobile ambients*. LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE, vol. 2294; p. 255-271, ISSN: 0302-9743

♦ COPPO M., DEZANI M. (2002). *A fully abstract model for mobile ambients*. ELECTRONIC NOTES IN THEORETICAL COMPUTER SCIENCE, vol. 62, ISSN: 1571-0661

♦ COPPO M. (2001). *Type Inference with Recursive Type Equations*. LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE, vol. 2030; p. 184-198, ISSN: 0302-9743

♦ COPPO M., HIRSCHOFF D. (2001). *Incremental inference of partial types*. LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE, vol. 2202; p. 50-73, ISSN: 0302-9743

♦ CARDONE F, COPPO M. (1990). *Two extensions of Curry's type inference system*. In: G. ODIFREDDI ED.. *Logic and Computer Science*. vol. 31, p. 19-75 Academic Press

### 3. GIOVANNETTI Elio

#### Curriculum:

Elio Giovannetti got a "Laurea" degree in Physics at the University of Turin in 1972 with a final grade of 110/110. From 1972 to 1979 he was a teacher of Mathematics and Physics in Italian public secondary school.

From 1979 to 1986 he was a researcher at the Italian Telecom research center CSELT, where he worked in the area of integration between logic programming and functional programming; he participated in the European project ESPRIT "Parallel Architectures and Languages for Advanced Information Processing: a VLSI-directed Approach".

From 1987 to 1992 he was a researcher at the Department of Computer Science of the University of Turin, where he did research on the integration between different programming paradigms and in the area of rewriting systems. In particular, he contributed to the definition and implementation of an object-oriented logic functional programming language (ALCOHOL).

Since 1992 he has been Associate Professor of Computer Science, first at the University of Florence (1992-95), then (since 1995) at the University of Turin. In the last decade he has done research mainly in the area of type theories, namely in typed lambda-calculus, relevant logics, (typed) process and ambient calculi, and type isomorphisms.

He participated in several national and international research projects, among the most recent ones the European projects MIKADO and DART. In 2006 he has been an invited visiting researcher at the National Institute of Informatics of Japan, in Tokyo.

Teaching: He has been in charge of the courses of Special Programming Languages, Object-oriented Programming, Programming 1, Programming 2, Algorithms and Laboratory.

#### Pubblicazioni:

♦ Mariangiola Dezani, Roberto Di Cosmo, GIOVANNETTI E., Makoto Tatsuta (2008). *On Isomorphisms of Intersection Types*. LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE, vol. 5213; p. 461-492, ISSN: 0302-9743

♦ Mario Coppo, Mariangiola Dezani, GIOVANNETTI E. (2008). *Types for Ambient and Process Mobility*. MATHEMATICAL STRUCTURES IN COMPUTER SCIENCE, vol. 18; p. 221-290, ISSN: 0960-1295

- ◆ G. B. Demo, GIOVANNETTI E., R. Trincherò (2007). *Informatica nella scuola primaria*. UNIVERSITÀ E SCUOLA, vol. 2; p. 91-99, ISSN: 1124-5492
- ◆ M. DEZANI, M. COPPO, GIOVANNETTI E., R. PUGLIESE, F. COZZI (2005). *A Mobility Calculus with Local and Dependent Types*. LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE, vol. 3838; p. 404-444, ISSN: 0302-9743
- ◆ GIOVANNETTI E. (2004). *Type Inference for Mobile Ambients in Prolog*. ELECTRONIC NOTES IN THEORETICAL COMPUTER SCIENCE, vol. 91; p. 96-115, ISSN: 1571-0661
- ◆ GIOVANNETTI E. (2004). *Type Inference for Mobile Ambients in Prolog*. ELECTRONIC NOTES IN THEORETICAL COMPUTER SCIENCE, vol. 91; p. 96-115, ISSN: 1571-0661
- ◆ M. COPPO, M. DEZANI, GIOVANNETTI E., R. PUGLIESE (2004). *Dynamic and Local Typing for Mobile Ambients*. In: TCS'04. Tolosa Francia, 23-26 agosto 2004, Norwell: Kluwer, p. 583-596
- ◆ COPPO M, DEZANI-CIANCAGLINI M, GIOVANNETTI E., SALVO I (2003). *M3: Mobility Types for Mobile Processes in Mobile Ambients*. ELECTRONIC NOTES IN THEORETICAL COMPUTER SCIENCE, vol. 78; p. 1-34, ISSN: 1571-0661
- ◆ GIOVANNETTI E. (2003). *Ambient Calculi with Types: a Tutorial*. LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE, vol. 2874; p. 151-191, ISSN: 0302-9743
- ◆ DEZANI-CIANCAGLINI M, FRISCH A, GIOVANNETTI E., MOTOHAMA Y (2002). *The Relevance of Semantic Subtyping*. ELECTRONIC NOTES IN THEORETICAL COMPUTER SCIENCE, vol. 70(1); p. 1-18, ISSN: 1571-0661
- ◆ DEZANI-CIANCAGLINI M, GIOVANNETTI E. (2001). *From Böhm's Theorem to Observational Equivalences: an Informal Account*. ELECTRONIC NOTES IN THEORETICAL COMPUTER SCIENCE, vol. 50; p. 80-113, ISSN: 1571-0661
- ◆ DEZANI-CIANCAGLINI M, GIOVANNETTI E., DE' LIGUORO U (1998). *Intersection Types, Lambda-models and Böhm Trees*. MSJ-Memoir Vol. 2, Theories of Types and Proofs. vol. 2, p. 45-97 Mathematical Society of Japan

#### 4. MARGARIA Ines Maria

##### Curriculum:

Ines Maria Margaria is born in Torino (24/10/1948), she got a master in Mathematics at Turin University cum laude (23/12/1971). From 1/11/1972 to 31/10/1974 she has been CNR fellowship at the "Istituto di Scienze dell'Informazione" of the Turin University and at the same "Istituto di Scienze dell'Informazione" she continued her researches from 1/11/1974 to 11/4 /1975 within a research grant. Since 12/4/76 al 31/10/83 she is "professore incaricato" of Computer Science at the Turin University and since november 1983 she is associated professor at the University of Turin. I. Margaria has been responsible of a bilateral project CNR Italia/Olanda (partner H. Barendregt) about "Programmazione Funzionale: Lambda-calcolo con tipi e sistemi di riscrittura", 1993/1995; and has taken part in many international and national research projects, the most recent ones being DART (Dynamic Assembly, Reconfiguration and Type Checking) e COMETA (COMputational METAmodels). Moreover she has been referee for many international conferences and for the review Theoretical Computer Science.

##### Pubblicazioni:

- ◆ MARGARIA I., M. ZACCHI (2007). *Security in Ambient Calculi: a comparative view*. THEORETICAL COMPUTER SCIENCE, ISSN: 0304-3975
- ◆ MARGARIA I., M. ZACCHI (2004). *A filter model for safe ambients*. ELECTRONIC NOTES IN THEORETICAL COMPUTER SCIENCE, vol. 104; p. 217-234, ISSN: 1571-0661
- ◆ MARGARIA I., M. ZACCHI (2000). *Generalized filter models*. THEORETICAL COMPUTER SCIENCE, vol. 238; p. 363-387, ISSN: 0304-3975

#### 5. PICCOLO Mauro

##### Curriculum:

Curriculum  
PERSONAL INFORMATION

Name: PICCOLO Mauro  
Address: Via Tezzone 52 - 35020 - Pozzonovo (PD)  
Phone: 0429773382  
Fax: 011751603  
E-mail: piccolo@di.unito.it  
Citizenship: ITA  
Birth date: 04/08/1982

##### STUDIES

Educational Qualification: Laurea specialistica/magistrale (MSc)  
Description: Master Degree in Computer Science  
Date: 29/09/2006  
Grade: Full Mark Cum Laude  
Thesis's Title: Strutture di Eventi e Strategie: un Ponte fra Teoria della Concorrenza e Semantica dei Giochi

Name and Adress of the Institution: Università degli Studi di PADOVA - Via 8 Febbraio, 2 - PADOVA

Educational Qualification: Laurea triennale (BSc)

Description: Laurea Degree in Computer Science

Date: 30/09/2004

Grade: 107/110

Thesis's Title: Studio di Algoritmi Approssimati

Name and Adress of the Institution: Università degli Studi di PADOVA - Via 8 Febbraio, 2 - PADOVA

Educational Qualification: Diploma di scuola secondaria superiore

Description: Diploma of Enterprise Expert and Foreign Languages Correspondent

A.A.: 2000/2001

Grade: 98/100

Name and Adress of the Institution: ITCG J.F. Kennedy - via A. de Gasperi, Monselice PD

#### EXPERIENCES

Period: from 01/01/2007

Position: Phd Student

Qualification: PhD Student

Name of the PhD: Scuola di Dottorato in Scienze e Alta Tecnologia - Indirizzo Informatica

Name and Adress of the Institution: Università degli Studi di TORINO - Via Verdi, 8 - TORINO

Department: INFORMATICA

Period: 15/05/2006 - 15/09/2006

Position: Stage

Qualification: Scholar

Description: Stage at the PPS Laboratory - University of Paris 7

Name and Adress of the Institution: Laboratoire PPS - Université de Paris 7 - 175 rue du Chevaleret 75013 Paris

Description: Foreign University

#### Pubblicazioni:

◆ L. PAOLINI, PICCOLO M. (2008). *Semantically Linear Programming Languages*. In: *Proceedings of the 10th international ACM SIGPLAN conference on Principles and practice of declarative programming*. Valencia, Spain, 15-17 July, 2008, New York: Association for Computing Machinery (ACM), p. 97-107, ISBN/ISSN: 978-1-60558-117-0, doi: <http://doi.acm.org/10.1145/1389449.1389462>

◆ C. FAGGIAN, PICCOLO M. (2007). *A Graph Abstract Machine Describing Event Structure Composition*. In: *Graph Transformation for Verification and Concurrency 2006*. Bonn (Germania), 31-8-2006Elsevier, vol. 175, p. 21-36, ISBN/ISSN: 1571-0661, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.entcs.2007.04.014>

◆ C. FAGGIAN, PICCOLO M. (2007). *Ludics is a Model for the Finitary Linear Pi-Calculus*. In: *Typed Lambda Calculus and Applications 2007*. Paris (France), 28-6-2007Springer, vol. 4583, p. 148-162, ISBN/ISSN: 0302-9743, doi: [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-73228-0\\_12](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-73228-0_12)