

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

selezione pubblica per n. 1 posto di Ricercatore a tempo determinato ai sensi dell'art.24, comma 3, lettera a) della Legge 240/2010 per il settore concorsuale **01/B1 - Informatica**, settore scientifico-disciplinare **INF/01 - Informatica** presso il Dipartimento di INFORMATICA "GIOVANNI DEGLI ANTONI" (avviso bando pubblicato sulla G.U. n. 96 del 06/12/2019), Codice concorso **4242**.

Matteo Nardelli

CURRICULUM VITAE

Informazioni Personali

Cognome: Nardelli

Nome: Matteo

Data di nascita: 27 Maggio 1989

Email: matnar@gmail.com

URL: <http://www.matteonardelli.it>

ORCID: 0000-0002-9519-9387

1 Posizioni e Formazione

Posizione Attuale

Dicembre 2018– Ingegnere informatico presso Code Architects Automation.

Posizioni Precedenti

Novembre 2017 - Ottobre 2018 Titolare dell'assegno di ricerca annuale (codice F1-2017-0056) "Adattamento a runtime di applicazioni di data stream processing distribuite nel Fog computing" (SSD ING-INF/05) presso il Dipartimento di Ingegneria Civile e Ingegneria Informatica, dell'Università di Roma "Tor Vergata".

Settembre 2016 - Febbraio 2017 Visiting researcher presso la TU Wien (Technische Universität Wien), Austria, nel Distributed Systems Group, diretto da Schahram Dustdar, e nell'unità gestita da Stefan Schulte.

Formazione

Aprile 2018 Dottorato europeo (European Doctorate) in Computer Science, Control and GeoInformation (XXX Ciclo), Università di Roma "Tor Vergata", Italia.

Tesi: "QoS-aware Deployment and Adaptation of Data Stream Processing Applications in Geo-distributed Environments", sotto la guida della Prof.ssa Valeria Cardellini.

Vincitore di borsa di studio erogata dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR) per il periodo da Novembre 2014 ad Ottobre 2017.

Ottobre 2014 Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica presso l'Università di Roma "Tor Vergata", Italia, con la votazione di 110/110 e lode.

Tesi: "Un approccio network aware per il data stream processing", relatrice la Prof.ssa Valeria Cardellini.

Febbraio 2012 Laurea Triennale in Ingegneria Informatica presso l'Università di Roma "Tor Vergata", Italia, con la votazione di 110/110 e lode.

Tesi: "Analisi e simulazione di protocolli d'accesso throughput ottimali per reti wireless", relatore il Prof. Francesco Lo Presti.

Luglio 2008 Diploma di maturità scientifica presso il Liceo Scientifico "Ettore Majorana", Putignano (Bari), Italia, con la votazione di 100/100 e lode.

Partecipazione a Summer School

2017 The Onassis Foundation Science Lecture Series: The 2017 Lectures in Computer Science "Big Data and Applications", Heraklion, Creta. Luglio 2017.

2017 Summer School "Optimization, Big Data and Applications", Veroli, Italia. Luglio 2017.

2016 Summer School Internazionale su "Autonomous Control for Reliable Future Networks and Services", organizzata da COST Action IC1304 ACROSS. Opatija, Croazia. Maggio 2016. La Summer School era co-locata con la conferenza MIPRO 2016, dove ho presentato "QoS-aware Deployment of Data Streaming Applications over Distributed Infrastructures" [IC4].

2015 Summer School Internazionale su "NFV meets Big Data", organizzata da COST Action IC1304 ACROSS. Würzburg, Germania. Aprile 2015. Durante la sessione poster, ho presentato "A Storm-based Distributed Scheduler for QoS-aware Placement of Data Stream Applications".

2 Premi e Riconoscimenti Internazionali

Premi

2018 SPEC Kaivalya Dixit Distinguished Dissertation Award per la mia attività e tesi di dottorato intitolata "QoS-aware Deployment and Adaptation of Data Stream Processing Applications in Geo-distributed Environments".

<https://research.spec.org/awards/past-winners/2018.html>

2016 Honorable mention paper award per [IC5] alla 10th ACM International Conference on Distributed and Event-Based Systems (DEBS 2016).

2015 Best poster award per [IC1] alla 9th ACM International Conference on Distributed Event-Based Systems (DEBS 2015).

Borse di Studio

2017 Heidelberg Laureate Forum Foundation: Borsa di studio per partecipare alla 5^a edizione del Heidelberg Laureate Forum, Heidelberg, Germania.

2017 The Onassis Foundation: Borsa di studio per partecipare alla serie di lezioni scientifiche organizzate dalla Fondazione Onassis, “the 2017 Science Lectures in Computer Science on Big Data and Applications”, Heraklion, Creta.

2017 SIGSOFT: Borsa di studio per partecipare alla cerimonia della 50^a celebrazione del premio ACM Turing Award, tenutasi a San Francisco, California (Stati Uniti d’America).

2016 SIGSOFT-CAPS: Borsa di studio per partecipare alla conferenza ACM DEBS 2016, tenutasi ad Irvine, California (Stati Uniti d’America).

2016 Borsa di studio per partecipare alla conferenza HPCS 2016, tenutasi ad Innsbruck, Austria.

3 Attività di Ricerca

Matteo conduce attività di ricerca scientifica da Ottobre 2014. L’attività di ricerca si svolge nell’ambito dei sistemi di elaborazione distribuiti, con una particolare enfasi sui sistemi di data stream processing distribuiti geograficamente. I principali temi di ricerca affrontati sono:

- Deployment ed adattamento a run-time in sistemi distribuiti di data stream processing
- Adattamento a run-time di applicazioni basate su container

Indicatori Bibliometrici

I dati riportati sono aggiornati a Gennaio 2020.

Google Scholar oltre 636 citazioni e h-index pari a 12, su un totale di 31 pubblicazioni indicizzate.

Scopus oltre 414 citazioni e h-index pari a 11, su un totale di 29 pubblicazioni indicizzate.

Deployment ed Adattamento in Sistemi di Data Stream Processing

Un’ampia parte dell’attività di ricerca svolta riguarda gli aspetti modellistici, progettuali, implementativi e valutativi dei sistemi di Data Stream Processing (DSP) in esecuzione su infrastrutture di calcolo distribuite. Gli argomenti di interesse principalmente esplorati riguardano il deployment delle applicazioni di DSP ed il suo adattamento a runtime. In particolare, il deployment si realizza mediante la risoluzione di due problemi principali: l’operator placement problem, che determina gli host da utilizzare per l’esecuzione degli operatori dell’applicazione DSP, e l’operator replication problem, che determina il grado di parallelismo degli operatori di DSP. Le applicazioni di DSP sono tradizionalmente eseguite in data center Cloud, spesso distanti dalle sorgenti di dati e dai consumatori finali delle applicazioni DSP. Per migliorare le prestazioni applicative, di recente si sta considerando la possibilità di sfruttare le risorse offerte dai data center distribuiti geograficamente (ad esempio, Fog computing e Cloud distribuiti). L’obiettivo di queste soluzioni è quello di decentralizzare le applicazioni DSP, spostando l’esecuzione degli operatori DSP verso i dati (piuttosto che il contrario), in modo da ridurre i tempi di risposta applicativi e la quantità di traffico trasmessa in Internet.

Contributi scientifici. Un primo contributo riguarda la progettazione di un framework DSP in grado di operare in ambienti distribuiti geograficamente. A tal fine, è stato realizzato Distributed Storm, un’estensione di un popolare framework DSP, Apache Storm, che introduce capacità di

monitoraggio, scheduling, ed adattamento distribuite. Distributed Storm è stato presentato ed utilizzato in [IC1] e [IC3] per valutare diverse euristiche in grado di risolvere l'operator placement problem ottimizzando la qualità del servizio (QoS) delle applicazioni di DSP. L'articolo [IC1] ha ricevuto il premio **best poster award** alla conferenza ACM DEBS 2015. Distributed Storm è stato rilasciato come progetto open-source (<http://bit.ly/extstorm>). Sfruttando Distributed Storm, in [IC2] si è messa in evidenza la difficoltà di realizzare politiche decentralizzate ed efficienti per il posizionamento degli operatori DSP: per applicazioni DSP molto complesse, le politiche totalmente decentralizzate possono soffrire della mancanza di coordinamento, portando a continue riconfigurazioni del deployment applicativo. Un successivo contributo riguarda la formulazione del problema di posizionamento ottimo degli operatori DSP. Il modello proposto, chiamato ODP, considera in modo esplicito l'eterogeneità dei nodi di calcolo, delle connessioni di rete, e dei requisiti di QoS delle applicazioni. ODP è stato presentato alla conferenza ACM DEBS 2016 [IC5], ricevendo il premio **honorable mention paper award**. Essendo il problema del posizionamento degli operatori NP-hard, in [LS1] vengono proposte e valutate diverse euristiche per la risoluzione efficiente del problema. Diversamente dalle soluzioni presenti in letteratura, le euristiche proposte sono valutate non solo in termini di velocità di computazione, ma anche di qualità della soluzione proposta; a tal fine, si è usato ODP come benchmark.

Per far fronte a grossi carichi di lavoro, molteplici istanze dell'operatore DSP possono essere eseguite in parallelo, al fine di distribuire il carico su molteplici nodi di elaborazione. Pertanto, è stata proposta una nuova formulazione del problema del deployment delle applicazioni DSP in grado di ottimizzare, in modo congiunto, il numero delle istanze parallele degli operatori, nonché il loro posizionamento sui nodi di calcolo. Del modello, inizialmente formulato in [IC9], ne viene proposto un prototipo integrato in Distributed Storm, conducendo alla pubblicazione su rivista [IJ1].

Le applicazioni DSP sono caratterizzate da lunghi periodi d'esecuzione e carichi di lavoro variabili; pertanto, queste applicazioni richiedono di essere convenientemente riconfigurate a run-time. Per supportare l'adattamento di applicazioni con stato, è stata sviluppata una seconda estensione di Storm: Elastic Storm (pubblicamente disponibile su <http://bit.ly/1oUjZAi>). Sfruttando una politica a soglie, in [IC8] è stato mostrato come Elastic Storm sia in grado di cambiare dinamicamente il grado di parallelismo degli operatori DSP, senza compromettere l'integrità applicativa. Riconfigurare un'applicazione penalizza, nel breve termine, le prestazioni applicative, introducendo un costo di adattamento. Pertanto, è stato proposto un modello di ottimizzazione per l'adattamento elastico delle applicazioni di DSP [IJ4] che considera esplicitamente i costi di adattamento (es. indisponibilità applicativa). La soluzione proposta consente di preservare la QoS delle applicazioni DSP evitando frequenti e costose riconfigurazioni. Per controllare in modo efficiente infrastrutture di calcolo distribuite su larga scala, in [IC14] è stato presentato un innovativo approccio gerarchico per controllare l'elasticità delle applicazioni DSP.

Adattamento a Run-time di Applicazioni Basate su Container

Nel periodo trascorso all'Università Tecnica di Vienna (TU Wien), Matteo ha esplorato anche altre problematiche di ricerca, riguardanti l'esecuzione di applicazioni su infrastrutture distribuite. Un primo gruppo di risultati si concentra sull'utilizzo delle risorse di Fog computing per l'esecuzione di servizi di Internet of Things (IoT) con requisiti di QoS. Si è definita un'architettura gerarchica di risorse, che sia in grado di estendere il Cloud computing con nodi di processamento disponibili ai bordi della rete (Fog computing). Al fine di garantire i diversi requisiti di QoS esposti dai servizi IoT (ad esempio, in termini di tempi di risposta), è stata proposta una soluzione per il deployment dei servizi sulle risorse di Fog/Cloud computing. La

soluzione, formulata come un problema di ottimizzazione, migliora l'utilizzo delle risorse ai bordi della rete, garantendo il rispetto della QoS dei servizi IoT [IC12, IJ3].

Sfruttando la virtualizzazione a livello del sistema operativo, i container consentono di aumentare la portabilità del software (cioè di applicazioni e servizi IoT). Quando i container sono utilizzati all'interno di macchine virtuali, essi aggiungono un nuovo strato di virtualizzazione tra le applicazioni (o servizi) ed i calcolatori. Le soluzioni per l'approvvigionamento elastico delle macchine virtuali presenti in letteratura si basano generalmente su approcci best effort. Per supportare lo sviluppo di soluzioni innovative in grado di sfruttare le caratteristiche dei container, in [IC10, IC11] viene formalizzato il problema del deployment dei container. Il modello risultante consente di migliorare l'utilizzo elastico delle macchine virtuali per eseguire container che si avviano e terminano dinamicamente. In [LS2], Matteo propone una soluzione in grado di ottimizzare l'elasticità considerando i diversi livelli di virtualizzazione e sfruttando le funzionalità di scaling orizzontale e verticale dei container Docker.

4 Attività per Progetti di Ricerca

Giugno - Novembre 2017 Membro dell'unità dell'Università di Roma "Tor Vergata" per il tender "Realization of a research and development project (pre-commercial procurement) on Cloud for Europe" (Tender no. 5843932, FP7-610650), Phase II (Prototype development) for Lots 1, 2 and 3.

5 Attività Professionali

Partecipazione a Comitati Tecnici di Programma

- *2020 IEEE International Conference on Fog Computing (ICFC 2020).*
- *11th Central-European Workshop on Services and their Composition (ZEUS 2019).*
- *12th IEEE/ACM International Conference on Cloud Computing (UCC 2019).*
- *International Workshop on Autonomic Solutions for Parallel and Distributed Data Stream Processing (Auto-DaSP 2019), co-located with Euro-Par 2019.*
- *11th Central-European Workshop on Services and their Composition (ZEUS 2019).*
- *Artifact Evaluation Committee, 24th International European Conference on Parallel and Distributed Computing (Euro-Par 2018).*
- *International Workshop on Autonomic Solutions for Parallel and Distributed Data Stream Processing (Auto-DaSP 2018), co-located with Euro-Par 2018.*
- *International Workshop on Container-based Systems for Big Data, Distributed and Parallel computing (CBDP 2018), co-located with Euro-Par 2018.*
- *10th Central-European Workshop on Services and their Composition (ZEUS 2018).*
- *1st International Workshop on Autonomic Management of Large-scale Container-based Systems (AMLCS 2017).*
- *International Workshop on Autonomic Solutions for Parallel and Distributed Data Stream Processing (Auto-DaSP 2017), co-located with Euro-Par 2017.*
- *International Workshop on Autonomic Systems for Big Data Analytics (ASBDA 2017), co-located with IEEE ICCAC 2017 and IEEE SASO 2017.*

Partecipazione all'Organizzazione di Convegni

- Publicity chair, International Workshop on Autonomic Systems for Big Data Analytics (ASBDA 2017), co-located with IEEE ICCAC 2017 and IEEE SASO 2017.
- Publicity chair, 1st Workshop on Automatic Management of Large Scale Container-based Systems (AMLCS 2017), co-located with IEEE ICCAC 2017 and IEEE SASO 2017.
- Publicity chair, 6th Workshop of the Italian group on Quantitative Methods in Informatics (InfQ 2016)

Attività di Revisore per Pubblicazioni

Dal 2015 ho svolto il ruolo di revisore per 50 articoli sottomessi a riviste e conferenze internazionali:

- IEEE Transactions on Services Computing (2019).
- 11th IEEE/ACM International Conference on Utility and Cloud Computing (UCC 2018).
- IEEE Transactions on Cloud Computing (2018).
- IEEE Internet of Things Journal (2018).
- IEEE Transactions on Industrial Informatics (2018).
- Springer Cluster Computing (2018).
- Concurrency and Computation: Practice and Experience (2018).
- IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems (2018).
- Elsevier Big Data Research (2018).
- Elsevier Future Generation Computer Systems (2018, 2017).
- Elsevier Knowledge-based Systems (2018, 2017, 2016).
- IEEE International Symposium on Modeling, Analysis and Simulation of Computer and Telecommunications Systems (MASCOTS 2017, MASCOTS 2016).
- IEEE Transactions on Software Engineering (2017, 2016).
- International Journal of Distributed Sensor Networks (2017)
- WIREs Data Mining and Knowledge Discovery (2017, 2016).
- Springer Frontiers of Information Technology & Electronic Engineering (2017).
- IEEE Computer (2016).

Affiliazione ed Incarichi per Società Scientifiche Internazionali

2016- Segretario per ACM Student Chapter dell'Università di Roma "Tor Vergata"

2015- Membro di ACM

2015- Membro di IEEE ed IEEE Computer Society

Invited Talk

"QoS-aware Deployment and Adaptation of Data Stream Processing Applications in Geo-distributed Environments", invited talk presso Inria Rennes - Bretagne Atlantique, Rennes, France, 17 Ottobre 2018.

Presentazioni a Convegni Internazionali

FiCloud 2018 (Agosto 2018) International Conference on Future Internet of Things and Cloud (FiCloud 2018), dove ho presentato il lavoro [IC17].

Auto-Dasp 2017 (Agosto 2017) International Workshop on Autonomic Solutions for Parallel and Distributed Data Stream Processing (Auto-DaSP 2017), dove ho presentato il lavoro [IC14].

ACPROSS 2017 (Aprile 2017) International Workshop on Autonomous Control for Performance and Reliability Trade-offs in Internet of Services (ACPROSS 2017), dove ho presentato il lavoro [IC11].

ZEUS 2017 (Febbraio 2017) 9th ZEUS Workshop on Services and their Composition (ZEUS 2017), dove ho presentato il lavoro [IC10].

InfQ 2016 (Ottobre 2016) Workshop of the Italian group on Quantitative Methods in Informatics, dove ho presentato il lavoro [IC9].

HPCS 2016 (Luglio 2016) International Conference on High Performance Computing & Simulation (HPCS 2016), dove ho presentato il lavoro [IC8].

DEBS 2016 (Giugno 2016) 10th ACM International Conference on Distributed and Event-Based Systems (DEBS 2016), dove ho presentato il lavoro [IC5], ricevendo il premio **Horable Mention Paper Award**, ed il lavoro [IC7].

MIPRO 2016 (Maggio 2016) 39th MIPRO Conference 2016 (MIPRO 2016), dove ho presentato il lavoro [IC4].

ZEUS 2016 (Gennaio 2016) 8th ZEUS Workshop 2016 (ZEUS 2016), dove ho presentato il lavoro [IC3].

MOCS 2015 (Luglio 2015) 5th International Workshop on Management of Cloud and Smart City Systems (MOCS 2015) in conjunction with IEEE ISCC 2015, dove ho presentato il lavoro [IC2].

DEBS 2015 (Luglio 2015) 9th ACM International Conference on Distributed Event-Based Systems (DEBS 2015), dove ho presentato il lavoro [IC1], ricevendo il premio **best poster award**.

6 Attività Didattica

Corsi Ufficiali

Matteo tiene o ha tenuto i seguenti corsi ufficiali e partecipato alle relative commissioni di esame:

A.A. 2017/18, 2016/17 “Sistemi ed Applicazioni di Data Stream Processing” (2 CFU), corso integrativo di “Sistemi ed Architetture per Big Data”; corso per la Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica presso l’Università di Roma “Tor Vergata”.

Corsi per Master Universitari

A.A. 2017/18, 2016/17, 2015/16 “Laboratorio di Big Data” (4 CFU) per il Master di I livello in Data Science presso l’Università di Roma “Tor Vergata”.

A.A. 2017/18, 2016/17 Ciclo di lezioni “Laboratorio di MapReduce con Hadoop”, per il Master di II livello in Customer Experience & Social Media Analytics (CESMA) presso l’Università di Roma “Tor Vergata”.

Attività di Tutoraggio

A.A. 2015/16, 2014/15 Attività di tutoraggio nel corso di “Sistemi Distribuiti e Cloud Computing”, docente Prof.ssa Valeria Cardellini, per la Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica presso l’Università di Roma “Tor Vergata”.

A.A. 2014/15 Attività di tutoraggio nel corso di “Fondamenti di Informatica”, docente Prof. Vincenzo Grassi, per la Laurea Triennale in Ingegneria Informatica presso l’Università di Roma “Tor Vergata”.

Tesi di Laurea

Dal 2015 ha seguito come correlatore 2 tesi di Laurea Triennale (L) e 18 tesi di Laurea Magistrale (LM) in Ingegneria Informatica presso l’Università di Roma “Tor Vergata”.

L1. C. Zucchiatti, “Un’applicazione Cloud per lo Stream Processing di Dati Energetici”. Aprile 2015.

L2. G. Marciani, “Posizionamento Ottimo per Applicazioni di Data Stream Processing”. Ottobre 2015.

LM1. G. Rotundo, “Analisi e Previsione in Tempo Reale di Consumi Energetici in un Sistema di Data Stream Processing”. Ottobre 2015.

LM2. D. Luzi, “Meccanismi di Migrazione Elastica per il Processamento di Data Stream”. Febbraio 2016.

LM3. M. Mastrogiralamo, “GMesos: un manager per l’orchestrazione di risorse in sistemi Cloud distribuiti”. Febbraio 2016.

LM4. A. Patacca, “Allocazione di risorse in sistemi cloud distribuiti geograficamente”. Febbraio 2016.

LM5. G. Scolastri, “Posizionamento Network-Aware di Applicazioni di Data Stream Processing in un Sistema Cloud Distribuito”. Febbraio 2016.

LM6. G. Catricalà, “Un Sistema per l’Analisi Real-time di Dati Geospaziali in uno Scenario Metropolitano”. Aprile 2016.

LM7. A. Marsicovetere, “Selezione Ottima di Servizi per Architetture SOA Mediante un Approccio Network-aware”. Aprile 2016.

LM8. P. Casulli, “T10: un Gestore dell’Elasticità di Applicazioni DSP Basato su Tecniche di Reinforcement Learning”. Ottobre 2016.

- LM9.** A. Ferlazzo, “Scheduling multilivello per applicazioni di data streaming distribuite geograficamente in Apache Aurora e Heron”. Febbraio 2017.
- LM10.** G. Rossi, “Posizionamento ottimo su infrastrutture eterogenee di applicazioni di data streaming in Apache Flink”. Febbraio 2017.
- LM11.** P. Verlotta, “Un controllore SDN per il supporto al posizionamento ottimo di applicazioni di data stream in Apache Storm”. Aprile 2017.
- LM12.** G. Russo Russo, “Optimal Deployment and Run-time Reconfiguration for Data Stream Processing”. Aprile 2017.
- LM13.** L. Fulgieri, “Progettazione e sviluppo di un sistema di Data Stream Processing con controllo decentralizzato gerarchico”. Ottobre 2017.
- LM14.** M. Bonuglia, “Elasticità multi-livello per il data stream processing in Apache Storm”. Aprile 2018.
- LM15.** M. Porretta, “Analisi in tempo reale di dati marittimi geospaziali per la predizione di destinazioni portuali”. Aprile 2018.
- LM16.** M. Santangeli, “Un protocollo efficiente e distribuito per la migrazione di operatori con stato in Apache Storm”. Aprile 2018.
- LM17.** A. Nocera, “Realizzazione di una politica ottima di auto-scaling in Kubernetes”. Luglio 2018.
- LM18.** F.A. Coira, “Progettazione e realizzazione di un framework per la composizione di microservizi in Kubernetes”. Luglio 2018.
- LM19.** M. Bidoli, “Integrazione di euristiche per il deployment di applicazioni di data stream processing in Apache Storm”. Ottobre 2018.
- LM20.** C. De Petrillo, “Un Middleware Software Defined Network-Aware per l’allocazione di risorse di rete a Framework di Data Stream Processing”. Ottobre 2018.
- LM21.** A. Campagna, “Realizzazione di un meccanismo di backpressure step-by-step nel framework di data stream processing Storm”. Ottobre 2018.

7 Pubblicazioni

Riviste Internazionali

- IJ1.** V. Cardellini, V. Grassi, F. Lo Presti, M. Nardelli, “Optimal Operator Replication and Placement for Distributed Stream Processing Systems”, *ACM SIGMETRICS Performance Evaluation Review*, Vol. 44, No. 4, pp. 11–22, May 2017. doi: 10.1145/3092819.3092823.
- IJ2.** M. Nardelli, S. Nastic, S. Dustdar, M. Villari, R. Ranjan, “Osmotic Flow: Osmotic Computing + IoT Workflow”, *IEEE Cloud Computing*, vol. 4, no. 2, pp. 68–75, 2017. doi: 10.1109/MCC.2017.22.
- IJ3.** O. Skarlat, M. Nardelli, S. Schulte, M. Borkowski, P. Leitner, “Optimized IoT Service Placement in the Fog”, *Service Oriented Computing and Applications*, vol. 11, no. 4, pp. 427–443, 2017. doi: 10.1007/s11761-017-0219-8.

- IJ4.** V. Cardellini, F. Lo Presti, M. Nardelli, G. Russo Russo, “Optimal Operator Deployment and Replication for Elastic Distributed Data Stream Processing”, *Concurrency and Computation: Practice and Experience*, vol. 30, no. 9, 2018. doi: 10.1002/cpe.4334.
- IJ5.** V. Cardellini, F. Lo Presti, M. Nardelli, G. Russo Russo, “Decentralized self-adaptation for elastic Data Stream Processing”, *Future Generation Computer Systems*, vol. 87, pp. 171–185, 2018. doi: 10.1016/j.future.2018.05.025.
- IJ6.** G. Russo Russo, M. Nardelli, V. Cardellini, F. Lo Presti, “Multi-Level Elasticity for Wide-Area Data Streaming Systems: A Reinforcement Learning Approach”, *Algorithms*, vol. 11(9), 2018. doi: 10.3390/a11090134.
- IJ7.** M. Borkowski, W. Fdhila, M. Nardelli, S. Rinderle-Ma, S. Schulte, “Event-based Failure Prediction in Distributed Business Processes”, *Information Systems*, Vol. 81, pp. 220–235, 2019. doi: 10.1016/j.is.2017.12.005.
- IJ8.** M. Nardelli, V. Cardellini, V. Grassi, F. Lo Presti, “Efficient Operator Placement for Distributed Data Stream Processing Applications”, *IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems*, vol. 30, no. 8, pp. 1753–1767, 2019. doi: 10.1109/TPDS.2019.2896115.

Contributi in Libri a Diffusione Internazionale

- BC1.** V. Cardellini, T. G. Grbac, M. Nardelli, N. Tanković, H. L. Truong, “QoS-based Elasticity for Service Chains in Distributed Edge Cloud Environments”, *Autonomous Control for a Reliable Internet of Services: Methods, Models, Approaches, Techniques, Algorithms and Tools*, Lecture Notes in Computer Science, Springer, vol. 10768, pp. 182–211, 2018. doi: 10.1007/978-3-319-90415-3_8.
- BC2.** V. Cardellini, T. G. Grbac, A. Kassler, A. Marotta, P. Kathiravelu, F. Lo Presti, M. Nardelli, L. Veiga, “Integrating SDN and NFV with QoS-aware Service Composition”, *Autonomous Control for a Reliable Internet of Services: Methods, Models, Approaches, Techniques, Algorithms and Tools*, Lecture Notes in Computer Science, Springer, vol. 10768, pp. 212–240, 2018. doi: 10.1007/978-3-319-90415-3_9.

Atti di Conferenze Internazionali e Workshop

- IC1.** V. Cardellini, V. Grassi, F. Lo Presti, M. Nardelli, “Distributed QoS-aware scheduling in Storm”, In *Proceedings of the 9th ACM International Conference on Distributed Event-Based Systems (DEBS 2015)*, pp. 344–347, Oslo, Norway, July 2015. doi: 10.1145/2675743.2776766. **Best Poster Award**
- IC2.** V. Cardellini, V. Grassi, F. Lo Presti, M. Nardelli, “On QoS-aware scheduling of data stream applications over fog computing infrastructures”, *5th International Workshop on Management of Cloud and Smart City Systems 2015 (MOCS 2015)*, in conjunction with ISCC 2015. Published in *Proceedings of the 2015 IEEE Symposium on Computers and Communication (ISCC 2015)*, pp. 271–276, Larnaca, Cyprus, July 2015. doi: 10.1109/ISCC.2015.7405527.
- IC3.** M. Nardelli, “A Framework for Data Stream Applications in a Distributed Cloud”, In *Proceedings of the 8th ZEUS Workshop 2016 (ZEUS 2016)*, pp. 56–63, Vienna, Austria, January 2016. CEUR-WS.org/Vol-1562, urn:nbn:de:0074-1562-4, online: <http://ceur-ws.org/Vol-1562/paper9.pdf>.

- IC4.** M. Nardelli, “QoS-aware Deployment of Data Streaming Applications over Distributed Infrastructures”, In *Proceedings of the 39th IEEE International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO 2016)*, pp. 736-741, Opatija, Croatia, May 2016. doi: 10.1109/MIPRO.2016.7522238.
- IC5.** V. Cardellini, V. Grassi, F. Lo Presti, M. Nardelli, “Optimal Operator Placement for Distributed Stream Processing Applications”, In *Proceedings of the 10th ACM International Conference on Distributed and Event-Based Systems (DEBS 2016)*, pp. 69-80, Irvine, CA, USA, June 2016. doi: 10.1145/2933267.2933312. **Honorable Mention Paper Award**
- IC6.** G. Marciani, M. Piu, M. Porretta, M. Nardelli, V. Cardellini, “Grand Challenge: Real-time Analysis of Social Networks Leveraging the Flink Framework”, In *Proceedings of the 10th ACM International Conference on Distributed and Event-Based Systems (DEBS 2016)*, pp. 386-389, Irvine, CA, USA, June 2016. doi: 10.1145/2933267.2933517.
- IC7.** M. Nardelli, “Doctoral Symposium: Placement of Distributed Stream Processing over Heterogeneous Infrastructures”, In *Proceedings of the 10th ACM International Conference on Distributed and Event-Based Systems (DEBS 2016)*, pp. 422-425, Irvine, CA, USA, June 2016. doi: 10.1145/2933267.2933432.
- IC8.** V. Cardellini, M. Nardelli, D. Luzi, “Elastic Stateful Stream Processing in Storm”, In *Proceedings of the 2016 International Conference on High Performance Computing & Simulation (HPCS 2016)*, pp. 583-590, Innsbruck, Austria, July 2016. doi: 10.1109/HPCSim.2016.7568388.
- IC9.** V. Cardellini, V. Grassi, F. Lo Presti, M. Nardelli, “Joint Operator Replication and Placement Optimization for Distributed Streaming Applications”, In *Proceedings of InfQ 2016 - New Frontiers in Quantitative Methods in Informatics (in conjunction with ValueTools 2016)*, pp. 263-270, Taormina, Italy, October 2016.¹ doi: 10.4108/eai.25-10-2016.2266628.
- IC10.** M. Nardelli, “Elastic Allocation of Docker Containers in Cloud Environments”, In *Proceedings of the 9th ZEUS Workshop 2017 (ZEUS 2017)*, pp. 59-66, Lugano, Switzerland, February 2017. CEUR-WS.org/Vol-1826, urn:nbn:de:0074-1826-4, online: <http://ceur-ws.org/Vol-1826/paper10.pdf>.
- IC11.** M. Nardelli, C. Hochreiner, S. Schulte, “Elastic Provisioning of Virtual Machines for Container Deployment”, *1st International Workshop on Autonomous Control for Performance and Reliability Trade-offs in Internet of Services (ACPROSS 2017)*, in conjunction with ACM/SPEC ICPE 2017. Published in *Proceedings of the 8th ACM/SPEC on International Conference on Performance Engineering Companion (ICPE '17 Companion)*, pp. 5-10, L'Aquila, Italy, April 2017. doi: 10.1145/3053600.3053602.
- IC12.** O. Skarlat, M. Nardelli, S. Schulte, S. Dustdar, “Towards QoS-aware Fog Service Placement”, In *Proceedings of the 2017 IEEE 1st International Conference on Fog and Edge Computing (ICFEC 2017)*, pp. 89-96, Madrid, Spain, May 2017. doi: 10.1109/ICFEC.2017.12.
- IC13.** G. Marciani, M. Porretta, M. Nardelli, G. F. Italiano, “A Data Streaming Approach to Link Mining in Criminal Networks”, In *Proceedings of the 5th International Conference on*

¹Selected and published as extended journal version in ACM SIGMETRICS Performance Evaluation Review, 2017. Reference: [IJ1].

Future Internet of Things and Cloud Workshops (FiCloudW 2017), pp. 138–143, Prague, Czech Republic, August 2017. doi: 10.1109/FiCloudW.2017.88.

- IC14.** V. Cardellini, F. Lo Presti, M. Nardelli, G. Russo Russo, “Towards Hierarchical Autonomous Control for Elastic Data Stream Processing in the Fog”, *International Workshop on Autonomic Solutions for Parallel and Distributed Data Stream Processing (Auto-DaSP 2017)*, in conjunction with Euro-Par 2017. Published in *Euro-Par 2017: Parallel Processing Workshops*, Lecture Notes in Computer Science Vol. 10659, pp. 106–117, 2018. doi: 10.1007/978-3-319-75178-8_9.
- IC15.** V. Cardellini, F. Lo Presti, M. Nardelli, G. Russo Russo, “Auto-scaling in Data Stream Processing Applications: A Model Based Reinforcement Learning Approach”, *InfQ 2017 - New Frontiers in Quantitative Methods in Informatics*, in conjunction with ValueTools 2017. Communications in Computer and Information Science, Vol. 825, pp. 97–110, 2018. doi: 10.1007/978-3-319-91632-3_8.
- IC16.** C. Hochreiner, M. Nardelli, B. Knasmueller, S. Schulte, S. Dustdar, “VTDL: A Notation for Data Stream Processing Applications”, in *Proceedings of the 2018 IEEE Symposium on Service-Oriented System Engineering (SOSE 2018)*, pp. 76–85, Bamberg, Germany, March 2018. doi: 10.1109/SOSE.2018.00019.
- IC17.** M. Nardelli, V. Cardellini, E. Casalicchio, “Multi-level Elastic Deployment of Containerized Applications in Geo-distributed Environments”, in *Proceedings of the IEEE 6th International Conference on Future Internet of Things and Cloud (FiCloud-2018)*, pp. 1–8, Barcelona, Spain, 6-8 August 2018. doi: 10.1109/FiCloud.2018.00009.
- IC18.** M. Nardelli, G. Russo Russo, V. Cardellini, F. Lo Presti, “A Multi-level Elasticity Framework for Distributed Data Stream Processing”, *International Workshop on Autonomic Solutions for Parallel and Distributed Data Stream Processing (Auto-DaSP 2018)*, in conjunction with Euro-Par 2018. Published in *Euro-Par 2018: Parallel Processing Workshops*, Lecture Notes in Computer Science Vol. 11339, pp. 53–64, 2018. doi: 10.1007/978-3-030-10549-5_5.
- IC19.** T. Hiessl, V. Karagiannis, C. Hochreiner, S. Schulte, M. Nardelli, “Optimal Placement of Stream Processing Operators in the Fog”, in *Proceedings of the 2019 IEEE 3rd International Conference on Fog and Edge Computing (ICFEC 2019)*, pp. 1–10, Larnaca, Cyprus, May 14-17 2019. doi: 10.1109/CFEC.2019.8733147.
- IC20.** F. Rossi, M. Nardelli, V. Cardellini, “Horizontal and vertical scaling of container-based applications using reinforcement learning”, in *Proceedings of the 2019 IEEE International Conference on Cloud Computing (IEEE CLOUD 2019)*, pp. 329–338, Milan, Italy, July 8-13 2019. doi: 10.1109/CLOUD.2019.00061.

Tesi

- T1.** M. Nardelli, “QoS-aware Deployment and Adaptation of Data Stream Processing Applications in Geo-distributed Environments”, Tesi di Dottorato in Computer Science, Control and GeoInformation (tutor Prof.ssa Valeria Cardellini), Università di Roma “Tor Vergata”, Italia, Aprile 2018.

- T2.** M. Nardelli, “Un approccio network aware per il data stream processing”, Tesi di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica (relatrice Prof.ssa Valeria Cardellini), Università di Roma “Tor Vergata”, Italia, Ottobre 2014.
- T3.** M. Nardelli, “Analisi e simulazione di protocolli d’accesso throughput ottimali per reti wireless”, Tesi di Laurea Triennale in Ingegneria Informatica (relatore Prof. Francesco Lo Presti), Università di Roma “Tor Vergata”, Italia, Febbraio 2012.

Rapporti Tecnici

- TR1.** V. Cardellini, V. Grassi, F. Lo Presti, M. Nardelli, “Distributed QoS-aware scheduling in Storm”. *Technical Report RR-15.07, Dip. di Ingegneria Civile e Ingegneria Informatica, Università di Roma “Tor Vergata”, Italy, March 2015.* <http://hdl.handle.net/2108/169392>
- TR2.** V. Cardellini, F. Lo Presti, M. Nardelli, G. Russo Russo, “Optimal operator deployment and replication for elastic distributed data stream processing”. *Technical Report RR-17.11, Dip. di Ingegneria Civile e Ingegneria Informatica, Università di Roma “Tor Vergata”, Italy, February 2017.* <http://hdl.handle.net/2108/181557>
- TR3.** V. Cardellini, F. Lo Presti, M. Nardelli, G. Russo Russo, “Towards hierarchical autonomous control for elastic data stream processing in the Fog”. *Technical Report RR-17.12, Dip. di Ingegneria Civile e Ingegneria Informatica, Università di Roma “Tor Vergata”, Italy, June 2017.* <http://hdl.handle.net/2108/194789>

Putignano (BA), 6 Gennaio 2020