

Laboratorio ASTREA: Attività di ricerca su Location Based Services

Walter Balzano

Università degli Studi di Napoli Federico II.

walter.balzano@gmail.com

31/12/2021

Abstract

Questo documento riporta le attività di ricerca scientifica condotte presso il Laboratorio ASTREA del DIETI nel periodo 2016-2021, relativamente all'argomento di Location Based Services. Le attività sono state coordinate dal Prof. Walter Balzano

Descrizione

Il laboratorio Automated Strategic Reasoning (ASTREA) fa parte del Dipartimento di Ingegneria Elettrica e Tecnologie dell'Informazione. Un'attività di ricerca particolarmente prolifica svolta nel laboratorio è quella concernente i "Service Location Services". Questa attività è coordinata dal Prof. Walter Balzano e ha visto negli anni la collaborazione di un nutrito numero di ricercatori e studenti, tra cui i colleghi Aniello Murano (direttore del laboratorio ASTREA) e Flora Amato, la dottoranda Silvia Stranieri, l'assegnista di ricerca Loredana Sorrentino e diversi ricercatori italiani e stranieri. Di seguito una descrizione dell'attività di ricerca e una lista dei lavori peer review realizzati nel periodo 2016-2021.

Sistemi informativi largamente diffusi, come il World Wide Web (WWW), hanno evidenziato l'esistenza di una considerevole domanda di accesso globale alle informazioni ed una conseguente richiesta di servizi sempre più complessi in ambienti distribuiti. Alla crescita della domanda è corrisposta l'inadeguatezza della maggior parte dei modelli ipermediali di riferimento. L'attività di ricerca svolta in questo ambito è stata incentrata, in particolare, sullo studio di "architetture ipermediali concorrenti, aperte e distribuite, per il supporto di ambienti di tipo collaborativo". Il lavoro sviluppato in questa direzione trova le sue radici nei "sistemi tutoriali intelligenti" ed "architetture ipermediali adattive e di supporto alla collaborazione".

I servizi location-based, comunemente noti anche come LBS (location based services), sono tutti quei servizi che forniscono all'utente delle informazioni basate alla posizione geografica in cui ci si trova (geolocalizzazione). Tali servizi vengono realizzati grazie all'impiego di nuove tecnologie sempre più evolute, diffuse e meno costose quali smartphone e sensori di localizzazione soprattutto come quelli del GPS ma comprendono anche altre famiglie di sensori relativi a svariate tecnologie quali il WiFi ed il Bluetooth. Sono stati trattati Sistemi Informativi di particolare interesse come quelli basati sulla localizzazione.

Assai vaste sono le aree di interesse, dalla navigazione su mappe interattive alle informazioni quali notifiche circa luoghi ed eventi; dal marketing di prossimità e relativi messaggi promozionali a servizi sociali quali community d'incontro; da servizi sanitari all'intrattenimento. . .

Si tratta quindi di un vero e proprio universo in cui risulta assolutamente innovativo ed indiscutibile il vantaggio d'impiego dell'LBS.

L'area di interesse su cui ci siamo maggiormente concentrati ha riguardato problematiche di localizzazione stradale e, più in particolare, categorie di smarthParking, Traffic Congestion and Analysis. Tra le molteplici idee innovative di base, a titolo di esempio, citiamo il proponimento di nuove metodologie di rappresentazione dei modelli reali di posizionamento come quello basato sull'isomorfismo di modelli di geometrie molecolari basate sul Distance Geometry Problem (noto come DGP) il cui impiego ha permesso una evidente semplificazione nella ricostruzione di una struttura della disposizione di veicoli utilizzabile sia in ambito di parcheggio e sia in una ricostruzione maggiormente dettagliata relativa all'ubicazione dell'utenza.

Di particolare interesse sono stati gli studi riguardanti la morfologia di particolari situazioni di traffico che, mediante il proponimento di nuove forme di rappresentazione, sono risultati più adatti ed efficaci per il riconoscimento, e la conseguente classificazione, di tipiche situazioni di congestione stradale; tale riconoscimento, la cui accuratezza è risultata via via crescente al crescere del 'training', ha permesso, tra l'altro, la possibilità di una previsione sempre più affidabile circa l'evoluzione degli eventi di congestione stradale.

Altra particolare area di interesse ha riguardato il miglioramento dell'accuratezza e della sicurezza dei dati dei dispositivi di localizzazione: grazie alla proficua collaborazione dei dati messi a disposizione dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) di Napoli è stato possibile migliorare il post-processing di tracciati geodetici; il NeVoCGPS (Neapolitan Volcanoes Continuous GPS) del network dell'osservatorio Vesuviano è infatti caratterizzato da una serie di numerose stazioni di rilevamento continuo ad alta precisione per il monitoraggio accurato di punti di riferimento riguardanti una vasta area della regione Campania. In particolare, la metodologia innovativa proposta, grazie alla tecnologia del Differential-GPS impiegata nel NeVoCGPS ha permesso di sfruttare i medesimi dati e criteri di correzione degli errori principalmente generati dall'errore atmosferico per il raffinamento di LOG di repository di tracciati automobilistici. La ricalibrazione di tali tracciati ha permesso una ricostruzione molto più accurata di eventi stradali di ogni genere.

L'altro aspetto precedentemente menzionato, ovvero la sicurezza dei dati dei dispositivi di localizzazione, è configurabile come necessaria evoluzione dei dati di localizzazione suscettibili a possibili atti di inquinamento (hackeraggio). L'idea principale sviluppata ha in particolare riguardato la possibilità di garantire la certezza dei dati di localizzazione condivisi mediante reti veicolari (reti VANET) mediante l'impiego di collaudate metodologie come quella proposta dal ben noto Blockchain.

Di particolare interesse è stata la ricerca di metodologie per una gestione ottimizzata del problema del parcheggio: al riguardo sono state sviluppate diverse tecniche sia mediante meccanismi collaborativi e concorrenti basati sulla cooperazione dei fornitori di servizi di parcheggio, sia mediante l'adattamento di metodologie 'naturali' come quelle comunemente impiegate da famiglie di insetti, quali le formiche, per i loro spostamenti.

Ulteriori argomentazioni inerenti l'area LBS hanno riguardato la localizzazione 'interna' comunemente detta 'indoor localization' basata su metodologie Fingerprinting e Sensor network.

References

- [1] Walter Balzano and Fabio Vitale. LEG-PER - lidar-enhanced GNSS positioning error reduction. *Int. J. Embed. Syst.*, 14(2):127–132, 2021.
- [2] Marco Lapegna, Walter Balzano, Norbert Meyer, and Diego Romano. Clustering algorithms on low-power and high-performance devices for edge computing environments. *Sensors*, 21(16):5395, 2021.
- [3] Walter Balzano, Leonard Barolli, and Francesco Zangrillo. Object tracking by google cloud API and data alignment for front/rear car DVR footages. In Leonard Barolli, editor, *Advances on P2P, Parallel, Grid, Cloud and Internet Computing - Proceedings of the 16th International Conference on P2P, Parallel, Grid, Cloud and Internet Computing, 3PGCIC 2021, Fukuoka, Japan, October 28-30, 2021*, volume 343 of *Lecture Notes in Networks and Systems*, pages 80–87. Springer, 2021.
- [4] Alessandro Maisto and Walter Balzano. Building a pos tagger and lemmatizer for the italian language. In Leonard Barolli, Isaac Woungang, and Tomoya Enokido, editors, *Advanced Information Networking and Applications - Proceedings of the 35th International Conference on Advanced Information Networking and Applications (AINA-2021), Toronto, ON, Canada, 12-14 May, 2021, Volume 3*, volume 227 of *Lecture Notes in Networks and Systems*, pages 62–71. Springer, 2021.
- [5] Walter Balzano, Walter Galiano, and Silvia Stranieri. Pasy - management of a smart-parking system based on priority queues. In Leonard Barolli, Isaac Woungang, and Tomoya Enokido, editors, *Advanced Information Networking and Applications - Proceedings of the 35th International Conference on Advanced Information Networking and Applications (AINA-2021), Toronto, ON, Canada, 12-14 May, 2021, Volume 3*, volume 227 of *Lecture Notes in Networks and Systems*, pages 81–90. Springer, 2021.
- [6] Walter Balzano and Silvia Stranieri. Covid-prevention-based parking with risk factor computation. In Leonard Barolli, Kangbin Yim, and Tomoya Enokido, editors, *Complex, Intelligent and Software Intensive Systems - Proceedings of the 15th International Conference on Complex, Intelligent and Software Intensive Systems (CISIS-2021), Asan, Korea, 1-3 July 2021*, volume 278 of *Lecture Notes in Networks and Systems*, pages 121–130. Springer, 2021.
- [7] Basudeb Bera, Ashok Kumar Das, Walter Balzano, and Carlo Maria Medaglia. On the design of biometric-based user authentication protocol in smart city environment. *Pattern Recognit. Lett.*, 138:439–446, 2020.
- [8] Marco Balzano, Walter Balzano, Loredana Sorrentino, and Silvia Stranieri. Smart destination-based parking for the optimization of waiting time. In Leonard Barolli, Flora Amato, Francesco Moscato, Tomoya Enokido, and Makoto Takizawa, editors, *Web, Artificial Intelligence and Network Applications - Proceedings of the Workshops of the 34th International Conference on Advanced Information Networking and Applications, AINA Workshops 2020, Caserta, Italy, 15-17 April*, volume 1150 of *Advances in Intelligent Systems and Computing*, pages 1019–1027. Springer, 2020.
- [9] Walter Balzano, Chiara Pellecchia, and Marco Balzano. Lectures retrieval: Improving students’ e-learning process with a search engine based on ASR model. In Leonard Barolli, Flora Amato, Francesco Moscato, Tomoya Enokido, and Makoto Takizawa, editors, *Web, Artificial Intelligence and Network Applications - Proceedings of the Workshops of the 34th International Conference on Advanced Information Networking and Applications, AINA Workshops 2020, Caserta, Italy, 15-17 April*, volume 1150 of *Advances in Intelligent Systems and Computing*, pages 1028–1034. Springer, 2020.

- [10] Walter Balzano, Aniello Murano, Loredana Sorrentino, and Silvia Stranieri. Behavioral clustering: A new approach for traffic congestion evaluation. In Leonard Barolli, Flora Amato, Francesco Moscato, Tomoya Enokido, and Makoto Takizawa, editors, *Web, Artificial Intelligence and Network Applications - Proceedings of the Workshops of the 34th International Conference on Advanced Information Networking and Applications, AINA Workshops 2020, Caserta, Italy, 15-17 April*, volume 1150 of *Advances in Intelligent Systems and Computing*, pages 1418–1427. Springer, 2020.
- [11] Muhammad Arif, Walter Balzano, Alessandro Fontanella, Silvia Stranieri, Guojun Wang, and Xiaofei Xing. Integration of 5g, vanets and blockchain technology. In Guojun Wang, Ryan K. L. Ko, Md. Zakirul Alam Bhuiyan, and Yi Pan, editors, *19th IEEE International Conference on Trust, Security and Privacy in Computing and Communications, TrustCom 2020, Guangzhou, China, December 29, 2020 - January 1, 2021*, pages 2007–2013. IEEE, 2020.
- [12] Flora Amato, Walter Balzano, Giovanni Cozzolino, and Francesco Moscato. Exploiting figures of speech in cultural heritage reasoning. In Leonard Barolli, Makoto Takizawa, Fatos Xhafa, and Tomoya Enokido, editors, *Web, Artificial Intelligence and Network Applications - Proceedings of the Workshops of the 33rd International Conference on Advanced Information Networking and Applications, AINA Workshops 2019, Matsue, Japan, March 27-29, 2019*, volume 927 of *Advances in Intelligent Systems and Computing*, pages 815–821. Springer, 2019.
- [13] Flora Amato, Walter Balzano, Giovanni Cozzolino, Alessandro De Luca, and Francesco Moscato. Textual processing in social network analysis. In Leonard Barolli, Makoto Takizawa, Fatos Xhafa, and Tomoya Enokido, editors, *Web, Artificial Intelligence and Network Applications - Proceedings of the Workshops of the 33rd International Conference on Advanced Information Networking and Applications, AINA Workshops 2019, Matsue, Japan, March 27-29, 2019*, volume 927 of *Advances in Intelligent Systems and Computing*, pages 822–832. Springer, 2019.
- [14] Walter Balzano and Silvia Stranieri. Acop: An algorithm based on ant colony optimization for parking slot detection. In Leonard Barolli, Makoto Takizawa, Fatos Xhafa, and Tomoya Enokido, editors, *Web, Artificial Intelligence and Network Applications - Proceedings of the Workshops of the 33rd International Conference on Advanced Information Networking and Applications, AINA Workshops 2019, Matsue, Japan, March 27-29, 2019*, volume 927 of *Advances in Intelligent Systems and Computing*, pages 833–840. Springer, 2019.
- [15] Walter Balzano and Silvia Stranieri. A self-organization technique in wireless sensor networks to address node crashes problem and guarantee network connectivity. In Leonard Barolli, Makoto Takizawa, Fatos Xhafa, and Tomoya Enokido, editors, *Web, Artificial Intelligence and Network Applications - Proceedings of the Workshops of the 33rd International Conference on Advanced Information Networking and Applications, AINA Workshops 2019, Matsue, Japan, March 27-29, 2019*, volume 927 of *Advances in Intelligent Systems and Computing*, pages 841–850. Springer, 2019.
- [16] Walter Balzano and Silvia Stranieri. Data dissemination in vehicular ad hoc network: A model to improve network congestion. In Leonard Barolli, Makoto Takizawa, Fatos Xhafa, and Tomoya Enokido, editors, *Web, Artificial Intelligence and Network Applications - Proceedings of the Workshops of the 33rd International Conference on Advanced Information Networking and Applications, AINA Workshops 2019, Matsue, Japan*,

- March 27-29, 2019, volume 927 of *Advances in Intelligent Systems and Computing*, pages 851–859. Springer, 2019.
- [17] Walter Balzano, Maurizio Minieri, and Silvia Stranieri. Mandri: A new proposal of manus VR facility integration in everyday car driving. In Leonard Barolli, Makoto Takizawa, Fatos Xhafa, and Tomoya Enokido, editors, *Web, Artificial Intelligence and Network Applications - Proceedings of the Workshops of the 33rd International Conference on Advanced Information Networking and Applications, AINA Workshops 2019, Matsue, Japan, March 27-29, 2019*, volume 927 of *Advances in Intelligent Systems and Computing*, pages 860–869. Springer, 2019.
- [18] Walter Balzano, Aniello Murano, Loredana Sorrentino, and Silvia Stranieri. A smart compact traffic network vision based on wave representation. In Leonard Barolli, Makoto Takizawa, Fatos Xhafa, and Tomoya Enokido, editors, *Web, Artificial Intelligence and Network Applications - Proceedings of the Workshops of the 33rd International Conference on Advanced Information Networking and Applications, AINA Workshops 2019, Matsue, Japan, March 27-29, 2019*, volume 927 of *Advances in Intelligent Systems and Computing*, pages 870–879. Springer, 2019.
- [19] Alessandra Amato, Walter Balzano, Giovanni Cozzolino, and Francesco Moscato. Analysis of consumers perceptions of food safety risk in social networks. In Leonard Barolli, Makoto Takizawa, Fatos Xhafa, and Tomoya Enokido, editors, *Advanced Information Networking and Applications - Proceedings of the 33rd International Conference on Advanced Information Networking and Applications, AINA 2019, Matsue, Japan, March 27-29, 2019*, volume 926 of *Advances in Intelligent Systems and Computing*, pages 1217–1227. Springer, 2019.
- [20] Walter Balzano, Aniello Murano, Loredana Sorrentino, and Silvia Stranieri. Network signal comparison through waves parameters: a local-alignment-based approach. In *5th IEEE International Symposium on Measurements & Networking, M&N 2019, Catania, Italy, July 8-10, 2019*, pages 1–6. IEEE, 2019.
- [21] Walter Balzano, Aniello Murano, and Fabio Vitale. Snot-wifi: Sensor network-optimized training for wireless fingerprinting. *J. High Speed Networks*, 24(1):79–87, 2018.
- [22] Walter Balzano and Silvia Stranieri. A logic user-based algorithm to improve node distribution in wireless sensor network. *J. Vis. Lang. Sentient Syst.*, 4:68–74, 2018.
- [23] Walter Balzano, Vinicio Barbieri, and Giovanni Riccardi. Smart priority park framework based on DDGP3. In Leonard Barolli, Makoto Takizawa, Tomoya Enokido, Marek R. Ogiela, Lidia Ogiela, and Nadeem Javaid, editors, *32nd International Conference on Advanced Information Networking and Applications Workshops, AINA 2018 workshops, Krakow, Poland, May 16-18, 2018*, pages 674–680. IEEE Computer Society, 2018.
- [24] Walter Balzano and Fabio Vitale. GER-EN - GNSS error reduction using an elastic network based on V2V and lidar. In Arcangelo Castiglione, Florin Pop, Massimo Ficco, and Francesco Palmieri, editors, *Cyberspace Safety and Security - 10th International Symposium, CSS 2018, Amalfi, Italy, October 29-31, 2018, Proceedings*, volume 11161 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 124–131. Springer, 2018.
- [25] Walter Balzano and Fabio Vitale. RADS: a smart road anomalies detection system using vehicle-2-vehicle network and cluster features (S). In Gem Stapleton and Kang Zhang, editors, *The 24th International DMS Conference on Visualization and Visual Languages, DMSVIVA 2018, Hotel Pullman, Redwood City, San*

Francisco Bay, USA, June 29 to 30, 2018, pages 51–56. KSI Research Inc. and Knowledge Systems Institute Graduate School, 2018.

- [26] Walter Balzano and Silvia Stranieri. A logic range-free algorithm for localization in wireless sensor networks. In Gem Stapleton and Kang Zhang, editors, *The 24th International DMS Conference on Visualization and Visual Languages, DMSVIVA 2018, Hotel Pullman, Redwood City, San Francisco Bay, USA, June 29 to 30, 2018*, pages 119–124. KSI Research Inc. and Knowledge Systems Institute Graduate School, 2018.
- [27] Walter Balzano and Silvia Stranieri. Cooperative localization logic schema in vehicular ad hoc networks. In Leonard Barolli, Natalia Kryvinska, Tomoya Enokido, and Makoto Takizawa, editors, *Advances in Network-Based Information Systems, The 21st International Conference on Network-Based Information Systems, NBiS-2018, Bratislava, Slovakia, 5-7 September 2018*, volume 22 of *Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*, pages 960–969. Springer, 2018.
- [28] Walter Balzano and Fabio Vitale. Fidgp: A smart fingerprinting radiomap refinement method based on distance-geometry problem. In Leonard Barolli, Natalia Kryvinska, Tomoya Enokido, and Makoto Takizawa, editors, *Advances in Network-Based Information Systems, The 21st International Conference on Network-Based Information Systems, NBiS-2018, Bratislava, Slovakia, 5-7 September 2018*, volume 22 of *Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*, pages 970–978. Springer, 2018.
- [29] Walter Balzano, Aniello Murano, and Silvia Stranieri. Logic-based clustering approach for management and improvement of vanets. *J. High Speed Networks*, 23(3):225–236, 2017.
- [30] Walter Balzano and Fabio Vitale. DGP application for support traffic information systems in indoor and outdoor environments. In Fatos Xhafa, Santi Caballé, and Leonard Barolli, editors, *Advances on P2P, Parallel, Grid, Cloud and Internet Computing, Proceedings of the 12th International Conference on P2P, Parallel, Grid, Cloud and Internet Computing, 3PGCIC-2017, Barcelona, Spain, 8-10 November 2017*, volume 13 of *Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*, pages 692–699. Springer, 2017.
- [31] Walter Balzano and Silvia Stranieri. Lodgp: A framework for support traffic information systems based on logic paradigm. In Fatos Xhafa, Santi Caballé, and Leonard Barolli, editors, *Advances on P2P, Parallel, Grid, Cloud and Internet Computing, Proceedings of the 12th International Conference on P2P, Parallel, Grid, Cloud and Internet Computing, 3PGCIC-2017, Barcelona, Spain, 8-10 November 2017*, volume 13 of *Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*, pages 700–708. Springer, 2017.
- [32] Walter Balzano and Fabio Vitale. Dig-park: A smart parking availability searching method using V2V/V2I and dgp-class problem. In Leonard Barolli, Makoto Takizawa, Tomoya Enokido, Hui-Huang Hsu, and Chi-Yi Lin, editors, *31st International Conference on Advanced Information Networking and Applications Workshops, AINA 2017 Workshops, Taipei, Taiwan, March 27-29, 2017*, pages 698–703. IEEE Computer Society, 2017.
- [33] Walter Balzano, Aniello Murano, and Fabio Vitale. EENET: energy efficient detection of network changes using a wireless sensor network. In Leonard Barolli and Olivier Terzo, editors, *Complex, Intelligent, and Software Intensive Systems - Proceedings of the 11th International Conference on Complex, Intelligent, and Software Intensive Systems (CISIS-2017), Torino, Italy, July 10-12, 2017*, volume 611 of *Advances in Intelligent Systems and Computing*, pages 1009–1018. Springer, 2017.

- [34] Vinicio Barbieri, Giovanni Riccardi, and Walter Balzano. Car2car framework based on DDGP3. In Jennifer L. Leopold, editor, *The 23rd International Conference on Distributed Multimedia Systems, Visual Languages and Sentient Systems, DMS 2017, Wyndham Pittsburgh University Center, Pittsburgh, USA, July 7-8, 2017*, page 86. KSI Research Inc. and Knowledge Systems Institute Graduate School, 2017.
- [35] Walter Balzano, Mattia Formisano, and Luca Gaudino. Wifins: A smart method to improve positioning systems combining wifi and INS techniques. In Giuseppe De Pietro, Luigi Gallo, Robert J. Howlett, and Lakhmi C. Jain, editors, *Intelligent Interactive Multimedia Systems and Services 2017, KES IIMSS 2017, Vilamoura, Portugal, 21-23 June 2017, Proceedings*, volume 76 of *Smart Innovation, Systems and Technologies*, pages 220–231. Springer, 2017.
- [36] Walter Balzano and Fabio Vitale. PAM-SAD: ubiquitous car parking availability model based on V2V and smartphone activity detection. In Giuseppe De Pietro, Luigi Gallo, Robert J. Howlett, and Lakhmi C. Jain, editors, *Intelligent Interactive Multimedia Systems and Services 2017, KES IIMSS 2017, Vilamoura, Portugal, 21-23 June 2017, Proceedings*, volume 76 of *Smart Innovation, Systems and Technologies*, pages 232–240. Springer, 2017.
- [37] Walter Balzano, Maria Rosaria Del Sorbo, and Silvia Stranieri. A logic framework for C2C network management. In Leonard Barolli, Makoto Takizawa, Tomoya Enokido, Antonio J. Jara, and Yann Bocchi, editors, *30th International Conference on Advanced Information Networking and Applications Workshops, AINA 2016 Workshops, Crans-Montana, Switzerland, March 23-25, 2016*, pages 52–57. IEEE Computer Society, 2016.
- [38] Walter Balzano, Maria Rosaria Del Sorbo, and Aniello Murano. M-DGPS: an algorithm for the post-processing of geodetic tracks based on multiple DGPS. In Leonard Barolli, Makoto Takizawa, Tomoya Enokido, Antonio J. Jara, and Yann Bocchi, editors, *30th International Conference on Advanced Information Networking and Applications Workshops, AINA 2016 Workshops, Crans-Montana, Switzerland, March 23-25, 2016*, pages 58–63. IEEE Computer Society, 2016.
- [39] Walter Balzano, Aniello Murano, and Fabio Vitale. Wifact - wireless fingerprinting automated continuous training. In Leonard Barolli, Makoto Takizawa, Tomoya Enokido, Antonio J. Jara, and Yann Bocchi, editors, *30th International Conference on Advanced Information Networking and Applications Workshops, AINA 2016 Workshops, Crans-Montana, Switzerland, March 23-25, 2016*, pages 75–80. IEEE Computer Society, 2016.
- [40] Walter Balzano, Aniello Murano, and Fabio Vitale. V2V-EN - vehicle-2-vehicle elastic network. In Elhadi M. Shakshuki, editor, *The 7th International Conference on Emerging Ubiquitous Systems and Pervasive Networks (EUSPN 2016)/The 6th International Conference on Current and Future Trends of Information and Communication Technologies in Healthcare (ICTH-2016)/Affiliated Workshops, September 19-22, 2016, London, United Kingdom*, volume 98 of *Procedia Computer Science*, pages 497–502. Elsevier, 2016.