

# CURRICULUM VITAE ET STUDIORUM

Nadir Murru

## Dati Personali

- **Luogo di nascita:** Gattinara (VC)
- **Data di nascita:** 29/09/1983
- **Indirizzo mail:** nadir.murru@gmail.com, nadir.murru@unito.it

## Istruzione

*01/2008 – 02/2011. Dottorato di Ricerca in Matematica*, conseguito in data 28/02/2011 presso Università degli studi di Torino. Settore di Ricerca: Algebra e Teoria dei Numeri. Titolo della Tesi: Approximations of irrationalities by using linear recurrent sequences.

*09/2005 – 07/2007. Laurea Specialistica in Matematica*, conseguita in data 17/07/2007 presso Università degli Studi di Torino. Votazione: 110/110 Lode e Menzione. Titolo della tesi: Aritmetica delle Frazioni Continue.

## Assegni di Ricerca

*01/05/2014 – In corso. Assegnista* presso Università degli Studi di Torino, Dipartimento di Matematica "G. Peano", Torino.

Titolare di assegno di ricerca "**Individuazione e sviluppo di nuove tecnologie per favorire la partecipazione attiva agli studi universitari da parte di giovani con disabilità motoria e sensoriale**". Responsabile scientifico: Prof.ssa Anna Capietto.

*01/07/2013 – 30/04/2014. Assegnista* presso CNR, Istituto di Scienza e Tecnologie dell'Informazione (ISTI), Pisa.

Titolare di assegno di ricerca post-doc "**Studio di soluzioni matematiche per la caratterizzazione e ottimizzazione di riconfigurazioni di sistemi di distribuzione elettrica, a supporto della modellazione ed analisi di tali sistemi**". Responsabile scientifico: Dott.ssa Felicità Di Giandomenico.

*01/06/2011 – 31/05/2012. Borsista* presso INRIM (Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica), Torino.

Titolare di borsa di addestramento alla ricerca "**Software per il trattamento dati con applicazione alla metrologia dimensionale**". Responsabile scientifico: Dott. Giampaolo E. D'Errico.

## Partecipazione a progetti

- *01/05/2014 – In corso* Progetto di ricerca per l'individuazione, l'uso, la diffusione e lo sviluppo di nuove tecnologie per favorire la partecipazione attiva agli studi universitari da parte di giovani con disabilità e con DSA, nell'ottica dei principi dell'accessibilità, della personalizzazione didattica e dell'inclusione, Università di Torino.

- 01/07/2013 – 30/04/2014 Tenace, Progetto PRIN n. 20103P34XC.
- 01/07/2013 – 30/04/2014 SmartC<sup>2</sup>Net, Progetto Europeo n. ICT-318023.

## Publicazioni

1. E. Bellini, N. Murru, *An efficient and secure RSA-like cryptosystem exploiting Rédei rational functions over conics*, Finite Fields and their Applications, Vol. **39**, 179–194, 2016.
2. N. Murru, R. Rossini, *A Bayesian approach for initialization of weights in backpropagation neural net with application to character recognition*, Neurocomputing, Vol. **193**, 92–105, 2016.
3. G. Airò Farulla, T. Armano, A. Capietto, N. Murru, R. Rossini, *Artificial neural networks and fuzzy logic for recognizing alphabet characters and mathematical symbols*, Lecture Notes in Computer Science, Vol. **9759**, Computers Helping People with Special Needs, 7–14, 2016.
4. N. Murru, *Linear recurrence sequences and periodicity of multidimensional continued fractions*, The Ramanujan Journal, To Appear, 2016.
5. U. Cerruti, N. Murru, *If the primes are finite, then all of them divide the number one*, The American Mathematical Monthly, To Appear, 2016.
6. M. Abrate, S. Barbero, U. Cerruti, N. Murru, *The biharmonic mean*, Mathematical Reports, To Appear, 2016.
7. N. Murru, *On the periodic writing of cubic irrationals and a generalization of Rédei functions*, International Journal of Number Theory, Vol. **11**, No. **3**, 779–799, 2015.
8. M. Abrate, S. Barbero, U. Cerruti, N. Murru, *Polynomial sequences on quadratic curves*, Integers: the Electronic Journal of Combinatorial Number Theory, Vol. **15**, Article **A38**, 2015.
9. S. Chiaradonna, F. Di Giandomenico, N. Murru *On enhancing efficiency and accuracy of particle swarm optimization algorithms*, International Journal of Innovative Computing, Information and Control, Vol. **11**, No. **4**, 1165–1190, 2015.
10. T. Armano, A. Capietto, N. Murru, R. Rossini, E. Tornavacca, *Accessibility and inclusiveness of mathematics in school and business training courses*, Mondo Digitale, Vol. **14**, No. **58**, 564–571, 2015.
11. N. Murru, *Periodic representations and rational approximations for quadratic irrationalities by means of generalized Rédei rational functions*, Journal of Algebra, Number Theory and Applications, Vol. **33**, No. **2**, 141–154, 2014.
12. M. Abrate, S. Barbero, U. Cerruti, N. Murru, *Colored compositions, Invert operator and elegant compositions with the "black tie"*, Discrete Mathematics, Vol. **335**, 1–7, 2014.
13. M. Abrate, S. Barbero, U. Cerruti, N. Murru, *Writing  $\pi$  as sum of arctangents with linear recurrent sequences, Golden mean and Lucas numbers*, International Journal of Number Theory, Vol. **10**, No. **5**, doi: 10.1142/S1793042114500286, 1309–1319, 2014.
14. S. Chiaradonna, F. Di Giandomenico, N. Murru, *On a modeling approach to analyze resilience of a smart grid infrastructure*, Dependable Computing Conference (EDCC), 2014 Tenth European, Newcastle, United Kingdom, pages 166–177, doi: 10.1109/EDCC.2014.34, 13–16 May, 2014.

15. C. Di Sarno, A. Garofalo, G. Cerullo, N. Murru, F. Di Giandomenico, S. Chiaradonna, *Power grid outlier treatment through Kalman filter*, 2014 IEEE International Symposium on Software Reliability Engineering Workshops, Naples, Italy, 407–412, 3–6 Nov, 2014.
16. M. Abrate, S. Barbero, U. Cerruti, N. Murru, *Identities involving zeros of Ramanujan and Shanks cubic polynomials*, Journal of Integer Sequences, Vol. **16**, Article **13.8.1**, 2013.
17. M. Abrate, S. Barbero, U. Cerruti, N. Murru, *Periodic representations and rational approximations of square roots*, Journal of Approximation Theory, Vol. **175**, 83–90, 2013.
18. M. Abrate, S. Barbero, U. Cerruti, N. Murru, *Construction and composition of rooted trees via descent functions*, Algebra, Article ID 543913, 2013.
19. M. Abrate, S. Barbero, U. Cerruti, N. Murru, *Periodic representations for cubic irrationalities*, The Fibonacci Quarterly, Vol. **50**, No. **3**, 252–264, 2012.
20. S. Barbero, U. Cerruti, N. Murru, *Squaring the magic squares of order 4*, Journal of Algebra, Number Theory: Advances and Applications, Vol. **7**, No. **1**, 31–46, 2012.
21. G. E. D’Errico, N. Murru, *In-Process Estimation of Time-Variant Contingently Correlated Measurands*, International Journal of Metrology and Quality Engineering, Vol. **3**, No. **3**, 137–143, 2012.
22. G. E. D’Errico, N. Murru, *Fuzzy treatment of candidate outliers in measurements*, Advances in Fuzzy Systems, Article ID **783843**, doi:10.1155/2012/783843, 2012.
23. G. E. D’Errico, N. Murru, *An algorithm for concurrent estimation of time-varying quantities*, Measurement Science and Technology, Vol. **23**, Article **045008**, 2012.
24. G. E. D’Errico, N. Murru, *Real-time estimation of dynamic-multidimensional measurands*, Proceedings, XX IMEKO World Congress, Metrology for green growth, Busan, Republic of Korea, September 9–14, 2012.
25. M. Abrate, S. Barbero, U. Cerruti, N. Murru, *Accelerations of generalized Fibonacci sequences*, The Fibonacci Quarterly, Vol. **49**, 255–266, 2011.
26. M. Abrate, S. Barbero, U. Cerruti, N. Murru, *Fixed sequences for a generalization of the Binomial interpolated operator and for some other operators*, Journal of Integer Sequences, Vol. **14**, Article **11.8.1**, 2011.
27. S. Barbero, U. Cerruti, N. Murru, *Solving the Pell equation via Rédei rational functions*, The Fibonacci Quarterly, Vol. **48**, 348–357, 2010.
28. S. Barbero, U. Cerruti, N. Murru, *Generalized Rédei rational functions and rational approximations over conics*, International Journal of Pure and Applied Mathematics, Vol. **64**, 305–316, 2010.
29. S. Barbero, U. Cerruti, N. Murru, *Transforming recurrent sequences by using Binomial and Invert operators*, Journal of Integer Sequences, Vol. **13**, Article **10.7.7**, 2010.
30. S. Barbero, U. Cerruti, N. Murru, *A generalization of the Binomial interpolated operator and its action on linear recurrent sequences*, Journal of Integer Sequences, Vol. **13**, Article **10.9.7**, 2010.

## Preprint

1. N. Murru, C. Sanna, *On the  $k$ -regularity of the  $k$ -adic valuation of Lucas sequences*, Submitted to Journal de Théorie des Nombres de Bordeaux.
2. G. Airò Farulla, N. Murru, R. Rossini, *A fuzzy approach for segmentation of touching characters*, Submitted to Pattern Recognition.
3. S. D'Antonio, C. Di Sarno, F. Di Giandomenico, N. Murru, *A Kalman filter-based approach to anomaly detection in smart grids*, Submitted to Transactions on Industrial Informatics.
4. M. Abrate, S. Barbero, U. Cerruti, N. Murru, *Groups and monoids of Pythagorean triples connected to conics*, Submitted to Glasnik Matematicki.
5. M. Abrate, S. Barbero, U. Cerruti, N. Murru, *Approximations of algebraic irrationalities with matrices*, Submitted to Journal of Algebra and its Applications.
6. T. Armano, M. Borsero, A. Capietto, N. Murru, A. Panzarea, A. Ruighi, *On the accessibility of Moodle 2 by visually impaired users, with a focus on mathematical content*, Submitted to Universal Access in the Information Society.

## Brevetti

**Titolo:** Procedimento per la gestione di oggetti virtuali corrispondenti a oggetti reali, sistema e prodotto informatico corrispondenti.

**Inventori Designati:** Marco Abrate, Stefano Barbero, Umberto Cerruti, Nadir Murru, Amedeo Perna.

**Numero Domanda:** TO2015A000040.

**Data di Deposito:** 16/01/2015.

## Convegni e seminari

- *Artificial neural networks and fuzzy logic for recognizing alphabet characters and mathematical symbols*, talk presso 15th International Conference on Computers Helping People with Special Needs, Linz, Austria, 13–15 Luglio 2016.
- The 17th International Conference on Fibonacci Numbers and their Applications, Caen, France, 27 Giugno – 1 Luglio 2016.
- *Riconoscimento automatico di caratteri in testi scientifici*, seminario per il corso Tecnologie per la Disabilità presso il Politecnico di Torino, 13 Maggio 2016.
- *Disabilità e nuove tecnologie: per una matematica accessibile e inclusiva*, seminari presso Camera di Commercio di Torino, 10 e 24 Maggio 2016.
- The 3rd International Workshop on Digitization and E-Inclusion in Mathematics and Science 2016 (DEIMS2016), Kanagawa, Japan, 4–6 Febbraio 2016.
- *A public key cryptosystem based on Rédei rational functions and conics*, poster presso Fifth Welcome home workshop, Dipartimento di Matematica, Università di Torino, Italy, 21–22 Dicembre 2015.
- Espositore presso Mostra – Convegno Abilitando (Dove la tecnologia incontra la disabilità), Alessandria, 25–26 Settembre 2015.
- *Periodic representations and simultaneous approximations of cubic irrationalities*, talk presso Third Italian Number Theory Meeting, Pisa, Italy, 21–24 Settembre 2015.

- *A public-key cryptosystem based on product of points over conics*, poster presso 13-th Conference Effective Methods in Algebraic Geometry (MEGA), Trento, Italy, 15-19 Giugno 2015.
- *Introduzione alle reti neurali e loro applicazione nel riconoscimento automatico di caratteri*, seminario presso Seminari di Algebra e Geometria Algebrica del Dipartimento di Matematica dell'Università di Torino e del Dipartimento di Scienze Matematiche del Politecnico di Torino, 10 Giugno 2015.
- *Accessibilità e inclusività della matematica in percorsi formativi scolastici e aziendali*, talk presso Convegno Didamatica 2015, 29-esima edizione, Genova, Italy, 15-17 Aprile 2015.
- *Disabilità e Nuove Tecnologie*, seminario presso Master di I livello in Didattica e psicopedagogia per alunni con disabilità sensoriali, Università degli Studi di Torino, Italy, 13 February 2015.
- *Per una Matematica Accessibile e Inclusiva*, poster presso Mostra – Convegno Nazionale Tecnologie ICT e disabilità – X edizione, Bologna, Italy, 27-29 November, 2014.
- *An overview on ICT for the accessibility of scientific texts by visually impaired students*, talk presso Convegno Nazionale SIREM/SIE-L 2014, Perugia, Italy, November 13-15, 2014. Atti del convegno, Apertura e flessibilità nella scuola superiore: oltre l'e-learning?, Curatori: Floriana Falcinelli, Tommaso Minerva, Pier Cesare Rivoltella, pp. 119-122, 2014.
- *Successioni di punti su coniche mediante funzioni di Rédei generalizzate*, seminario presso Mini-Workshop on Coding Theory and Cryptography, Dipartimento di Matematica, Torino, Italy, October 13-14, 2014.
- The 14th International Conference on Computers Helping People with Special Needs, Paris, France, July 7-11, 2014.
- SmartC<sup>2</sup>Net Workshop, Dortmund, Germany, March 18-19, 2014.
- Analytic Number Theory Workshop, Parma, Italy, June, 2009.

## Altre Attività

21-23/07/2016 **Docente** per il corso *Costruzione di reti neurali artificiali e loro applicazione a problemi complessi* presso il Campus estivo di Matematica, Fisica, Astrofisica e Nuove Tecnologie per un totale di 12 ore.

09/2015 **Docente** per il corso "Trascrizione di testi scolastici contenenti formule" organizzato dall'Università di Torino e I.Ri.Fo.R., presso il Dipartimento di Matematica G. Peano, per un totale di 16 ore.

03/2011 – 06/2011 **Docente** per il corso di *Geometria* per il I anno di Ingegneria presso il Politecnico di Torino per un totale di 66 ore.

**Referee** per la rivista **Advances in Applied Clifford Algebras** (ISSN: 0188-7009).

**Referee** per **Mathematical Reviews** (MathSciNet) Database.

**Referee** per la rivista **Measurement** (ISSN: 0263-2241).

**Referee** per la rivista **International Journal of Disaster Risk Reduction** (ISSN: 2212-4209).

**Referee** per la rivista **Journal of Advances in Mathematics** (ISSN: 2347-1921).

## Tesi di Dottorato

**Titolo:** Approximations of irrationalities by using linear recurrent sequences.

**Relatore:** Prof. Umberto Cerruti.

La mia tesi di dottorato si inserisce nello studio dell'approssimazione diofantea e delle frazioni continue. In particolare, sono state studiate approssimazioni di irrazionalità quadratiche e cubiche, trovando nuovi risultati tramite l'utilizzo delle funzioni razionali di Rédei, introdotte in maniera originale come convergenti di particolari frazioni continue. Le approssimazioni di irrazionalità quadratiche sono state anche studiate tramite successioni di punti razionali su particolari coniche (come le coniche di Pell e loro generalizzazioni). Contemporaneamente, sono state fornite nuove rappresentazioni periodiche per radici quadrate e cubiche connesse alle frazioni continue e loro generalizzazioni.

## Breve Descrizione Attività di Ricerca

La mia attività di ricerca si svolge nell'ambito dell'**Algebra** e della **Teoria dei Numeri**, trattando temi come l'approssimazione Diofantea, frazioni continue e loro generalizzazioni, trasformazioni algebriche e combinatoriali di sequenze in anelli, successioni lineari ricorrenti, crittografia, reti neurali, logica fuzzy e algoritmi genetici.

I miei principali risultati riguardano lo studio di rappresentazioni periodiche di irrazionalità algebriche, connesse al problema di Hermite (problema aperto di teoria dei numeri dal 1839). In particolare, ho determinato la **prima rappresentazione periodica per ogni irrazionalità cubica** per mezzo di frazioni continue multidimensionali, rispondendo al problema di fornire una scrittura periodica attraverso successioni di razionali o interi per queste irrazionalità.

Altre mie ricerche hanno riguardato lo studio di operazioni su coniche che hanno anche permesso la costruzione di un originale sistema crittografico a chiave pubblica.

Nel corso degli anni ho svolto anche attività di ricerca presso INRIM e CNR dove mi sono dedicato all'**applicazione di strumenti algebrici** a tematiche pratiche. In particolare presso l'INRIM ho studiato e utilizzato la logica fuzzy per creare un metodo per il **trattamento di misure "outlier"** inserito in un algoritmo per la stima delle misure di oggetti dimensionali. Presso il CNR ho studiato ed applicato a **reti di distribuzione elettrica** la teoria dei grafi ed in particolar modo gli alberi ricoprenti (spanning trees). In questo contesto ho anche applicato tecniche fuzzy in algoritmi di ottimizzazione non lineare.

Attualmente ricopro il ruolo di assegnista di ricerca per un progetto sull'**individuazione e lo sviluppo di tecnologie per il supporto ai disabili negli studi universitari**, con particolare attenzione alla disabilità visiva. In questo contesto mi sto occupando dello sviluppo di un OCR (Optical Character Recognition) per il riconoscimento automatico di formule usando strumenti algebrici quali logica fuzzy, reti neurali e algoritmi genetici. I software OCR sono essenziali per poter rendere accessibile a disabili visivi materiale digitale fornito in un formato non editabile.