

## CURRICULUM VITAE

### Dati personali

*cognome e nome:* Bonanno Claudio  
*data e luogo di nascita:* 25/07/75, Siracusa (SR)  
*stato civile:* coniugato, 3 figli  
*posizione attuale:* Professore Associato  
SSD MAT/07 (Fisica Matematica)  
Università di Pisa  
*indirizzo:* Dipartimento di Matematica  
Largo Bruno Pontecorvo, 5  
56127 Pisa  
*numero di telefono:* 050 2213883  
*email:* claudio.bonanno@unipi.it

### Titoli di studio e formazione

- 1993-98 *Laurea in Matematica* nell'anno accademico 1996-97 con voto centodieci su centodieci e lode, presso l'Università di Pisa, con presentazione di un lavoro di tesi dal titolo "Persistenza di orbite omocliniche e caos" e di tesina dal titolo "Le maree nel sistema solare".
- 1998-99 *Certificate of Advanced Studies in Mathematics* dell'Università di Cambridge (England) nell'anno accademico 1998-99 con il massimo dei voti e presentazione di una tesina dal titolo "Ergodic Theory".
- 2000-02 *Titolo di Dottore di Ricerca in Matematica*, conseguito presso l'Università di Pisa, in data 01/07/2003 con discussione di una tesi dal titolo "Applications of information measures to chaotic dynamical systems".
- 2003 Titolare di una *borsa di studio* per lo svolgimento di ricerche in "Matematica Applicata" presso il Dipartimento di Matematica Applicata "U.Dini" dell'Università di Pisa. Ne ho usufruito nel periodo 01/07 - 31/12/2003.
- 2004 Titolare di un *assegno di ricerca* biennale dal titolo "Metodi di teoria ergodica e di teoria dell'informazione per lo studio dei sistemi complessi" presso il Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università degli Studi di Camerino. Ne ho usufruito nel periodo 01/01 - 31/12/2004.
- 2005 Titolare di un *assegno di collaborazione ad attività di ricerca in Matematica* bandito dall'Istituto Nazionale di Alta Matematica "F.Severi". Ne ho usufruito nel periodo 01/04 - 31/10/2005.

### Carriera accademica

- 2005-07 *Ricercatore in formazione, SSD Analisi Matematica (MAT/05)* presso l'Università di Pisa. In servizio dal 02/11/2005 al 19/12/2007.
- 2006 *Ricercatore visitatore* nel periodo 22/05 - 30/09/2006 presso il Centre de Physique Theorique dell'École Polytechnique, Palaiseau Cedex (Francia).
- 2007-16 *Ricercatore universitario, SSD Analisi Matematica (MAT/05)* presso l'Università di Pisa. In servizio dal 20/12/2007 al 31/10/2016.
- 2013 *Abilitazione scientifica nazionale* alle funzioni di *professore di seconda fascia* nei settori concorsuali 01/A3 - *Analisi Matematica, Probabilità e Statistica Matematica* e 01/A4 - *Fisica Matematica*.

2016- *Professore Associato, SSD Fisica Matematica (MAT/07)* presso l'Università di Pisa. In servizio dal 01/11/2016.

2017 *Abilitazione scientifica nazionale alle funzioni di professore di prima fascia* nel settore concorsuale 01/A4 - *Fisica Matematica*, valida dal 31/07/2017 al 31/07/2028.

#### **Incarichi istituzionali e altre attività accademiche**

2008-09 *Co-Organizzatore del ciclo congiunto di "Seminari di Fisica Matematica"* del Dipartimento di Matematica "L. Tonelli" e del Dipartimento di Matematica Applicata "U. Dini", Università di Pisa.

2010-12 *Membro della Giunta del Dipartimento di Matematica Applicata "U. Dini"*, Università di Pisa, dal 26/10/2010 al 19/09/2012.

2010-12 Componente della *Commissione Rating Area 01*, Università di Pisa, dal 01/11/2010 al 09/09/2012.

2012-18 Membro del *Collegio dei Docenti della Scuola di Dottorato in "Matematica"*, Università di Pisa, per i cicli XXVIII - XXIX - XXX - XXXI - XXXII

2013-15 *Co-Organizzatore del ciclo di "Seminari di Analisi" e del ciclo di "Seminari di Equazioni alle Derivate Parziali"* del Dipartimento di Matematica, Università di Pisa.

2015 *Revisore per progetti di ricerca* sottomessi al National Science Centre - Polonia.

2015 *Membro della commissione per l'abilitazione scientifica a Directeur de Recherche* per il Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique - Tunisia.

2015-17 *Co-Organizzatore del gruppo di lavoro di "Fisica Matematica"* del Dipartimento di Matematica, Università di Pisa.

2013-19 *Membro della Giunta del Dipartimento di Matematica*, Università di Pisa, dal 09/09/2013 al 23/07/2019.

2013-19 *Membro del Consiglio della Scuola di Ingegneria*, Università di Pisa, dal 11/10/2013 al 15/12/2019.

2017-19 *Membro della Commissione Didattica Paritetica della Scuola di Ingegneria*, Università di Pisa, dal 08/11/2017 al 15/12/2019.

2016-oggi *Membro della Commissione Didattica Paritetica del Corso di Studi in Matematica*, Università di Pisa, dal 07/11/2016.

2020-2021 *Co-Organizzatore del ciclo di seminari "DinAmicI: Another Internet Seminar"*, seminari online di Sistemi Dinamici del gruppo DinAmicI.

2020-oggi *Membro della Commissione Didattica Paritetica del Dipartimento di Matematica*, Università di Pisa, dal 01/11/2020.

2020-oggi *Responsabile del gruppo UMI "DinAmicI"*, dal 01/11/2020.

2021 *Valutatore di prodotti* nell'ambito della VQR 2015-19, Ministero dell'Università e della Ricerca.

2022 *Valutatore di progetti* nell'ambito del Programma per Giovani Ricercatori "Rita Levi Montalcini" (bando 2020).

2022 *Revisore per progetti di ricerca* sottomessi al National Research, Development and Innovation Office - Ungheria.

2023-oggi Membro del *Collegio dei Docenti della Scuola di Dottorato in "Matematica"*, Università di Pisa, per i cicli dal XXXIX

2024 *Revisore per progetti di ricerca* sottomessi ad Austrian Science Fund (FWF) - Austria.

### Attività editoriale

2021 *Guest editor* della rivista “Mathematics” per la special issue “Advances in Ergodic Theory and its Applications”.

2022-oggi *Editorial board member* della rivista “Mathematics”, dal 08/11/2022.

2023 *Guest editor* della rivista “Bollettino dell’Unione Matematica Italiana” per la special issue “Advances in Dynamical Systems by the DinAmicI group”.

### Pubblicazioni

- *Teoria ergodica*

1. C. Bonanno, R. Castorrini, “Dynamical zeta functions for differentiable parabolic maps of the interval”, arXiv:2403.17700 [math.DS]
2. C. Bonanno, T.I. Schindler, “Almost sure limit theorems with applications to non-regular continued fraction algorithms”, arXiv:2304.01132 [math.DS]
3. C. Bonanno, A. Del Vigna, S. Isola, “A Poincaré map for the horocycle flow on  $PSL(2, \mathbb{Z}) \backslash \mathbb{H}$  and the Stern-Brocot tree”, *Annali della Scuola Normale Superiore di Pisa, Classe di Scienze*, in corso di stampa
4. W. Baalbaki, C. Bonanno, A. Del Vigna, T. Garrity, S. Isola, “On integer partitions and continued fraction type algorithms”, *The Ramanujan Journal*, **63** (2024), no. 3, 873–915
5. M. Lenci, C. Bonanno, G. Cristadoro, “Internal-wave billiards in trapezoids and similar tables”, *Nonlinearity*, **36** (2023), no. 2, 1029–1052
6. C. Bonanno, “On the generalised transfer operators of the Farey map with complex temperature”, *Mathematics*, **11** (2023), no. 1, art. no. 134
7. C. Bonanno, G. Cristadoro, M. Lenci, “Maximal escape rate for shifts”, *Discrete and Continuous Dynamical Systems*, **42** (2022), no. 12, 6007–6029
8. C. Bonanno, T.I. Schindler, “Almost sure asymptotic behaviour of Birkhoff sums for infinite measure-preserving dynamical systems”, *Discrete and Continuous Dynamical Systems*, **42** (2022), no. 11, 5541–5576
9. C. Bonanno, S. Marò, “Chaotic motion in the breathing circle billiard”, *Annales Henri Poincaré*, **23** (2022), no. 1, 255–291
10. C. Bonanno, A. Del Vigna, “Representation and coding of rational pairs on a Triangular tree and Diophantine approximation in  $\mathbb{R}^2$ ”, *Acta Arithmetica*, **200** (2021), no. 4, 389–427
11. C. Bonanno, A. Del Vigna, S. Munday, “A slow triangle map with a segment of indifferent fixed points and a complete tree of rational pairs”, *Monatshefte für Mathematik*, **194** (2021), 1–40
12. C. Bonanno, M. Lenci, “Pomeau-Manneville maps are global-local mixing”, *Discrete and Continuous Dynamical Systems*, **41** (2021), 1051–1069
13. C. Bonanno, S. Isola, “Series expansions for Maass forms on the full modular group from the Farey transfer operators”, *Journal of Number Theory*, **210** (2020), 183–230
14. C. Bonanno, P. Giulietti, M. Lenci, “Infinite mixing for one-dimensional maps with an indifferent fixed point”, *Nonlinearity*, **31** (2018), 5180–5213

15. C. Bonanno, P. Giulietti, M. Lenci, “Global-local mixing for the Boole map”, *Chaos Solitons and Fractals*, **111** (2018), 55–61
16. C. Bonanno, I. Chouari, “Escape rates for the Farey map with approximated holes”, *International Journal of Bifurcation and Chaos*, **26** (2016), issue 10, art. id. 1650169
17. S. Ben Ammou, C. Bonanno, I. Chouari, S. Isola, “On the spectrum of the transfer operators of a one-parameter family with intermittency transition”, *Far East Journal of Dynamical Systems*, **27** (2015), 13–25
18. S. Ben Ammou, C. Bonanno, I. Chouari, S. Isola, “On the leading eigenvalue of transfer operators of the Farey map with real temperature”, *Chaos Solitons and Fractals*, **71** (2015), 60–65
19. C. Bonanno, S. Isola, “A thermodynamic approach to two-variable Ruelle and Selberg zeta functions via the Farey map”, *Nonlinearity*, **27** (2014), 897–926
20. C. Bonanno, C. Carminati, S. Isola, G. Tiozzo, “Dynamics of continued fractions and kneading sequences of unimodal maps”, *Discrete and Continuous Dynamical Systems*, **33** (2013), 1313–1332
21. C. Bonanno, “Entropy and complexity in dynamical systems and PDEs”, in J.S.Cánovas editor, “*Advances in discrete dynamics*”, pp. 189–224, Series: Mathematics Research Development, Nova Science Publishers, 2012
22. C. Bonanno, J.R. Chazottes, P. Collet, “Estimates of Kolmogorov complexity in approximating Cantor sets”, *Nonlinearity*, **24** (2011), 459–479
23. C. Bonanno, S. Isola, “Orderings of the rationals and dynamical systems”, *Colloquium Mathematicum*, **116** (2009), 165–189
24. C. Bonanno, S. Isola, “A renormalization approach to irrational rotations”, *Annali di Matematica Pura e Applicata*, **188** (2009), 247–267
25. C. Bonanno, S. Graffi, S. Isola, “Spectral analysis of transfer operators associated to Farey fractions”, *Atti Accad. Naz. Lincei Cl. Sci. Fis. Mat. Natur. Rend. Lincei (9) Mat. Appl.*, **19** (2008), 1–23
26. C. Bonanno, P. Collet, “Complexity for extended dynamical systems”, *Communications in Mathematical Physics*, **275** (2007), 721–748
27. C. Bonanno, G. Menconi, V. Benci, P. Cerrai, “Computable information content and boolean networks dynamics”, *Complex Systems*, **16** (2005), 155–174
28. C. Bonanno, S. Galatolo, “Algorithmic information for interval maps with an indifferent fixed point and infinite invariant measure”, *Chaos*, **14** (2004), 756–762
29. V. Benci, C. Bonanno, S. Galatolo, G. Menconi, M. Virgilio, “Dynamical systems and computable information”, *Discrete and Continuous Dynamical Systems - Series B*, **4** (2004), 935–960
30. C. Bonanno, “The Algorithmic Information Content for randomly perturbed systems”, *Discrete and Continuous Dynamical Systems - Series B*, **4** (2004), 921–934
31. C. Bonanno, S. Galatolo, S. Isola, “Recurrence and algorithmic information”, *Nonlinearity*, **17** (2004), 1057–1074
32. C. Bonanno, M.S. Mega, “Toward a dynamical model for prime numbers”, *Chaos Solitons Fractals*, **20** (2004), 107–118
33. C. Bonanno, “Applications of information measures to chaotic dynamical systems”, *tesi per il Dottorato in Matematica, Università di Pisa*, 2003
34. C. Bonanno, G. Menconi, “Computational information for the logistic map at the chaos threshold”, *Discrete and Continuous Dynamical Systems - Series B*, **2** (2002), no. 3, 415–431
35. C. Bonanno, S. Galatolo, G. Menconi, “Information of sequences and applications”, *Physica A*, **305** (2002), no. 1-2, 196–199

36. C. Bonanno, V. Manca, “Discrete dynamics in biological models”, *Romanian Journal of Information Science and Technology*, **5** (2002), no. 1-2, 45–67
- *Analisi di serie fisiologiche*
    1. M. Bianco, A. Scarciglia, C. Bonanno, G. Valenza, “Heart rate variability series is the output of a non-chaotic system driven by dynamical noise”, arXiv:2404.11385 [eess.SP]
    2. A. Scarciglia, V. Catrambone, M. Bianco, C. Bonanno, N. Toschi, G. Valenza, “Stochastic brain dynamics exhibits differential regional distribution and maturation-related changes”, *NeuroImage*, **290** (2024), art. no. 120562
    3. A. Scarciglia, V. Catrambone, C. Bonanno, G. Valenza, “Physiological noise: definition, estimation, and characterization in complex biomedical signals”, *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, **71** (2024), no. 1, 45–55
    4. A. Scarciglia, V. Catrambone, C. Bonanno, G. Valenza, “Characterization of physiological noise in complex cardiovascular variability series”, proceedings della *45th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC)*, 2023, online early access
    5. A. Scarciglia, F. Gini, V. Catrambone, C. Bonanno, G. Valenza, “Estimation of dynamical noise power in unknown systems”, *IEEE Signal Processing Letters*, **30** (2023), 234–238
    6. A. Scarciglia, V. Catrambone, C. Bonanno, G. Valenza, “Multiscale partition-based Kolmogorov-Sinai entropy: a preliminary HRV study on heart failure vs. atrial fibrillation”, proceedings della *44th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC)*, 2022, pp. 131–134
    7. A. Scarciglia, V. Catrambone, C. Bonanno, G. Valenza, “A multiscale partition-based Kolmogorov-Sinai entropy for the complexity assessment of heartbeat dynamics”, *Bioengineering*, **9** (2022), no. 2, 80
    8. A. Scarciglia, V. Catrambone, C. Bonanno, G. Valenza, “Quantifying partition-based Kolmogorov-Sinai entropy on heart rate variability: a young vs. elderly study”, proceedings della *43rd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC)*, 2021, pp. 5469–5472
    9. G. Menconi, M. Franciosi, C. Bonanno, J. Bellazzini, “Information content towards a neonatal disease severity score system”, in *Mathematical Modeling of Biological Systems*, Vol. I, A. Deutsch, L. Brusch, H. Byrne, G. de Vries and H.-P. Herzel (eds), Birkhauser, Boston, pp. 323–330, 2007
  - *Solitoni in teorie di campo*
    1. C. Bonanno, “A complexity approach to the soliton resolution conjecture”, *Journal of Statistical Physics*, **160** (2015), 1432–1448
    2. C. Bonanno, “Long time dynamics of highly concentrated solitary waves for the nonlinear Schrödinger equation”, *Journal of Differential Equations*, **258** (2015), 717–735
    3. C. Bonanno, P. D’Avenia, M. Ghimenti, M. Squassina, “Soliton dynamics for the generalized Choquard equation”, *Journal of Mathematical Analysis and Applications*, **417** (2014), 180–199
    4. C. Bonanno, “Solitons in gauge theories: existence and dependence on the charge”, *Advances in Nonlinear Analysis*, **3** (2014), issue S1, s1–s18
    5. C. Bonanno, M. Ghimenti, M. Squassina, “Soliton dynamics of NLS with singular potentials”, *Dynamics of Partial Differential Equations*, **10** (2013), 177–207
    6. J. Bellazzini, V. Benci, C. Bonanno, E. Sinibaldi, “On the existence of hylomorphic vortices in the nonlinear Klein-Gordon equation”, *Dynamics of Partial Differential Equations*, **10** (2013), 1–24

7. V. Benci, C. Bonanno, “Solitary waves and vortices in non-Abelian gauge theories with matter”, *Advanced Nonlinear Studies*, **12** (2012), 717–735
  8. J. Bellazzini, C. Bonanno, “Nonlinear Schrödinger equations with strongly singular potentials”, *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh Sect. A*, **140** (2010), 707–721
  9. J. Bellazzini, V. Benci, C. Bonanno, A.M. Micheletti, “Solitons for the nonlinear Klein-Gordon equation”, *Advanced Nonlinear Studies*, **10** (2010), 481–499
  10. C. Bonanno, “Existence and multiplicity of stable bound states for the nonlinear Klein-Gordon equation”, *Nonlinear Analysis. Theory Methods & Applications*, **72** (2010), 2031–2046
  11. J. Bellazzini, V. Benci, C. Bonanno, E. Sinibaldi, “Hylomorphic solitons in the nonlinear Klein-Gordon equation”, *Dynamics of Partial Differential Equations*, **6** (2009), 311–334
  12. J. Bellazzini, C. Bonanno, G. Siciliano, “Magnetostatic vortices in two-dimensional abelian gauge theories”, *Mediterranean Journal of Mathematics*, **6** (2009), 347–366
  13. V. Benci, C. Bonanno, A.M. Micheletti, “On the multiplicity of solutions of a nonlinear elliptic problem on Riemannian manifolds”, *Journal of Functional Analysis*, **252** (2007), 464–489
- *Meccanica celeste*
    1. N. Bertozzi, C. Bonanno, “Asymptotic behaviour of the confidence region in orbit determination for hyperbolic maps with a parameter”, arXiv:2405.13840 [nlin.CD]
    2. S. Marò, C. Bonanno, “Asymptotic behaviour of orbit determination for hyperbolic maps”, *Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy*, **133** (2021), no. 6, art. no. 29
    3. A. Milani, D. Vokrouhlicky, D. Villani, C. Bonanno, A. Rossi, “Testing general relativity with the BepiColombo radio science experiment”, *Physical Review D*, **66** (2002), 082001
    4. C. Bonanno, A. Milani, “Symmetries and rank deficiencies in the orbit determination around another planet”, *Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy*, **83** (2002), 17–33
    5. A. Milani, A. Rossi, D. Vokrouhlicky, D. Villani, C. Bonanno, “Gravity field and rotation state of Mercury from the BepiColombo Radio Science Experiments”, *Planetary and Space Sciences*, **49** (2001), no. 14-15, 1579–1596
    6. C. Bonanno, “An analytical formulation for the MOID and its consequences” *Astronomy and Astrophysics*, **360** (2000), 411–416

## Convegni e comunicazioni scientifiche

### Membro del comitato scientifico

- Scuola CIME *Modern Aspects of Dynamical Systems*, 2 - 6 agosto 2021, Cetraro (Cosenza).
- Workshop *Regular and stochastic behaviour in dynamical systems*, 5 - 9 giugno 2023, Centro di Ricerca Matematica “Ennio De Giorgi”, Pisa.

### Membro del comitato organizzatore

- Convegno *Caos, complessità, informazione: prospettive e metodi a confronto*, 17 - 19 marzo 2003, Dipartimento di Matematica, Università di Pisa.
- Convegno *Mathematical problems in dynamics and statistical physics*, 27 - 30 settembre 2004, Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Camerino (MC).
- Incontro *Proprietà statistiche dei sistemi dinamici e informazione*, 10 - 11 gennaio 2005, Dipartimento di Matematica Applicata, Università di Pisa.

- Workshop *Variational and Topological Methods in Nonlinear Phenomena*, 1 - 5 maggio 2008, Otranto (Lecce).
- Workshop *Variational and Topological Methods in Nonlinear Phenomena*, 20 - 23 settembre 2010, Cortona (Arezzo).
- *Second Meeting of the Young Italian Hyperbolicians - a workshop on hyperbolic and anomalous dynamics*, 20 - 23 settembre 2011, Dipartimento di Matematica Applicata, Università di Pisa.
- *Critical Point Theory and Nonlinear Differential Problems*, 2 - 4 settembre 2015, Alba di Canazei, Val di Fassa (Trento).
- *Renormalization in Dynamics*, 4 - 8 aprile 2016, Centro di Ricerca Matematica “Ennio De Giorgi”, Pisa.
- *Prima Giornata DinAmica*, 25 novembre 2016, Gran Sasso Science Institute, L’Aquila.
- *Workshop INdAM - DinAmicI V - Modern Trends in the Ergodic Theory of Dynamical Systems*, 5 - 9 giugno 2017, sede INdAM, Roma.
- *Seconda Giornata DinAmica*, 21 dicembre 2018, Accademia dei Lincei, Roma.
- Workshop *Dynamical Systems and Beyond*, 25 - 27 marzo 2019, Dipartimento di Matematica, Università di Pisa.
- Workshop *DinAmicI VI*, 4 - 7 giugno 2019, Centro di Ricerca Matematica “Ennio De Giorgi”, Pisa.
- Workshop *Probabilistic methods in dynamics*, 29 maggio - 1 giugno 2023, Centro di Ricerca Matematica “Ennio De Giorgi”, Pisa.
- *XXII Congresso dell’Unione Matematica Italiana*, 4 - 9 settembre 2023, Pisa.

Comunicazioni scientifiche a convegni e scuole - (IS) = invited speaker

- *International School and Workshop on Nonextensive Thermodynamics and Physical Applications*, 23 - 30 maggio 2001, Villasimius (Cagliari), talk dal titolo “*Algorithmic complexity for the Manneville map*”.
- Meeting *CELMEC III - Meccanica Celeste a Convegno*, 18 - 22 giugno 2001, Monte Porzio Catone (Roma), talk dal titolo “*Symmetries and rank deficiency in the orbit determination around another planet*”.
- (IS) Workshop *Non-stationary Time Series: a Theoretical and Computational Challenge*, 13 - 20 ottobre 2002, University of North Texas, Denton TX (USA), talk dal titolo “*An approach to prime numbers using complexity methods*”.
- Workshop *Caos, complessità e informazione II*, 10 - 12 maggio 2004, Bologna, talk dal titolo “*Alcuni esperimenti di compressione dati su reti*”.
- Workshop *Mathematical problems in dynamics and statistical physics*, 27 - 30 settembre 2004, Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Camerino (MC), talk dal titolo “*Algorithmic information for intermittent systems and some observations on the decay of correlations*”.
- Scuola-convegno *Nonlinear analysis and calculus of variations*, 17 - 22 ottobre 2005, Scuola Normale Superiore, Pisa, talk dal titolo “*Statistical properties for Markov interval maps*”.
- (IS) Workshop *Variational and Topological Methods in Nonlinear Phenomena*, 1 - 5 maggio 2008, Otranto (Lecce), talk dal titolo “*Hylomorphic solitons: existence, properties and dynamics*”.

- (IS) *First Meeting of the (mostly) Young Italian Hyperbolicians*, 8 - 12 giugno 2009, Corinaldo (Ancona), talk dal titolo “*Generalized transfer operators for the Farey map*”.
- (IS) Workshop *Dynamics and Computation*, 8 - 12 febbraio 2010, CIRM, Marsiglia (Francia), talk dal titolo “*Applications of Kolmogorov complexity to dynamical systems*”.
- (IS) Meeting *Nonlinear Phenomena: A View From Mathematics And Physics*, 10 - 14 gennaio 2011, National Taiwan University, Taipei (Taiwan), talk dal titolo “*Solitary waves and vortices in non-Abelian gauge theories*”.
- (IS) Workshop *Cocompact Imbeddings, Profile Decompositions, and their Applications to PDE*, 5 - 9 gennaio 2012, Tata Institute of Fundamental Research, Bangalore (India), talk dal titolo “*Solitons and vortices for nonlinear field equations*”.
- (IS) Workshop *New Perspective in Nonlinear PDE's*, 24 - 28 settembre 2012, Argiletum, Roma, talk dal titolo “*Nontopological solitons in dynamical systems*”.
- (IS) *DinAmicI - Third Workshop of the (Young) Italian Dynamicists*, 11 - 14 giugno 2013, Corinaldo (Ancona), talk dal titolo “*On the generalized transfer operators of the Farey map*”.
- (IS) Workshop *Variational and Topological Methods in Nonlinear Phenomena*, 24 - 28 giugno 2013, Alghero (Sassari), talk dal titolo “*Stability of solitons via local minimization*”.
- (IS) *International Workshop on Variational Problems and PDE's*, 2 - 6 settembre 2013, Universidade de São Paulo, San Paolo (Brasile), talk dal titolo “*Solitary waves and vortices in gauge theories*”.
- (IS) Workshop *Dispersive PDE's: models and dynamics*, 18 - 20 settembre 2013, Università di Pisa, talk dal titolo “*Variational methods in soliton dynamics*”.
- (IS) Workshop *PDE days in Roma*, 3 - 4 ottobre 2013, Università di Roma “La Sapienza”, talk dal titolo “*Variational methods in soliton dynamics*”.
- (IS) *Congreso de la Real Sociedad Matemática Española*, sezione *Elliptic and parabolic PDEs*, 2 - 6 febbraio 2015, Granada (Spagna), talk dal titolo “*Dynamics of solitons in nonlinear Schrödinger equations*”.
- (IS) *DinAmicI IV*, 22 - 26 giugno 2015, Corinaldo (Ancona), talk dal titolo “*A lecture on generalized transfer operators for intermittent maps and the special case of continued fractions*”.
- (IS) Workshop *Dynamical systems in logic, complex analysis and ergodic theory*, 8 - 9 febbraio 2016, Università di Pisa, talk dal titolo “*The Farey map and its role in ergodic and spectral theory*”.
- *7th European Congress of Mathematics*, 18 - 22 luglio 2016, Berlino (Germania), talk dal titolo “*New series expansions for Maass wave forms on the full modular group from eigenfunctions of the transfer operator of the Farey map*”.
- (IS) *Pisa-Hokkaido-Roma2 Summer School on Mathematics and Its Applications 2018*, 27 agosto - 8 settembre 2018, Centro di Ricerca Matematica “Ennio De Giorgi”, Pisa, corso dal titolo “*Infinite Ergodic Theory*”.
- (IS) Workshop *DCP '19 - Dynamics and Complexity, Pisa*, 1 - 3 luglio 2019, CNR, Pisa, talk dal titolo “*Mixing in infinite measure-preserving systems*”.
- (IS) *XXI Congresso dell'Unione Matematica Italiana*, sezione *Equazioni differenziali ordinarie e sistemi dinamici*, 2 - 7 settembre 2019, Pavia, talk dal titolo “*Intermittency in a two-dimensional continued fraction system*”.



- (IS) Workshop *Advances and Challenges in Nonlinear Analysis...and Beyond!*, 24 - 27 settembre 2019, Bari, talk dal titolo “*A quick journey through complexity and solitons*”.
- *International Congress of Mathematical Physics*, 2 - 7 agosto 2021, Ginevra (Svizzera), talk dal titolo “*Almost sure limit theorems for Birkhoff sums of integrable and non-integrable observables over an infinite measure space*” presentato da Tanja Schindler sul lavoro arXiv:2104.10458 [math.DS].
- (IS) Workshop *DCP '22 - Dynamics and Complexity, Pisa*, 26 - 28 maggio 2022, Pisa, talk dal titolo “*Strong laws of large numbers in infinite ergodic theory*”.

#### Altri seminari

- “*Applicazioni di un metodo di teoria dell’informazione allo studio di sistemi dinamici caotici*”, Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Camerino (MC), 29 ottobre 2002.
- “*Un approccio alla complessità: la comprimibilità delle orbite*”, Dipartimento di Matematica, Università di Pisa, 31 maggio 2004.
- “*Nonuniformly expanding one-dimensional maps I-II*”, Centro di Ricerca Matematica “Ennio De Giorgi”, Pisa, 26 aprile - 2 maggio 2006.
- Trimestre *Dynamical Systems and Number Theory*, organizzato dal Centro di Ricerca Matematica “Ennio De Giorgi”, 16 aprile - 13 luglio 2007, Pisa, talk dal titolo “*The transfer operator of the Farey map and zeta functions*”.
- “*Approximation in metric spaces and fractals*”, Dipartimento di Informatica, Università di Verona, 22 maggio 2007.
- “*Complessità in spazi metrici e applicazioni a sistemi dinamici in dimensione infinita*”, Dipartimento di Matematica, Università di Bologna, 12 novembre 2007.
- “*Una classe di soluzioni di tipo solitone per equazioni di campo*”, Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Camerino (MC), 28 maggio 2008.
- “*Poincaré - Selberg - Ruelle: a mathematical golden braid*”, Dipartimento di Matematica Applicata, Università di Pisa, 7 aprile 2009.
- “*Solitary waves and vortices in gauge theories*”, Department of Mathematics, King Saud University, Riyadh (Arabia Saudita), 4 dicembre 2011.
- “*Solitons and vortices for nonlinear field equations*”, Dipartimento di Matematica e Informatica, Università degli Studi della Basilicata, Potenza, 19 settembre 2012.
- “*A generalisation of the thermodynamic approach to the Selberg zeta function via the Farey map*”, Department of Mathematics, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen (Germania), 20 dicembre 2012.
- “*The eigenfunctions of the transfer operator of the Farey map and their role in the spectral theory on the modular surface*”, Dipartimento di Matematica, Università di Bologna, 24 febbraio 2014.
- “*On an unexpected connection between the bifurcation parameters of two families of dynamical systems and applications*”, Dipartimento di Matematica e Fisica, Università di Roma Tre, 23 maggio 2014.
- “*Variational methods in soliton dynamics*”, Scuola di Scienze e Tecnologie, Università di Camerino (MC), 1 luglio 2014.
- “*Complexity and solitons*”, Département de Mathématiques, Université de Cergy-Pontoise, Cergy-Pontoise Cedex (Francia), 13 aprile 2015.

- “Complexity and solitons”, Dipartimento di Matematica, Università di Milano, 28 maggio 2018.
- “Zero entropy - mathematics and applications”, Dipartimento di Matematica, Università di Bologna, 30 gennaio 2019.
- “Asymptotic behaviour of chains of interacting particles”, Dipartimento di Matematica, Università di Roma “Tor Vergata”, 26 febbraio 2019.
- “Infinite ergodic theory and a tree of rational pairs”, seminario online nel ciclo One World Numeration Seminar, 25 gennaio 2022.
- “Closed horocycles and trees of rational numbers”, Centro di Ricerca Matematica “Ennio De Giorgi”, Pisa, 11 febbraio 2022.
- “Flows on the modular surface and trees of fractions”, Fakultät für Mathematik, Universität Wien, Vienna (Austria), 14 luglio 2022.
- “Extending the Birkhoff Ergodic Theorem to systems preserving an infinite measure”, Dipartimento di Matematica e Applicazioni, Università di Milano-Bicocca, 15 novembre 2022.
- “The billiard-like motion of waves in stratified fluids”, seminario online nel ciclo Billiard Online Meetings, 12 maggio 2023.
- “Asymptotic behaviour of the sums of the digits for continued fraction algorithms”, seminario online nel ciclo One World Numeration Seminar, 28 novembre 2023.

#### Attività di divulgazione

- “Dal caos alla complessità”, seminario divulgativo presso il Liceo Scientifico di Tolentino (MC), nell’ambito delle iniziative di orientamento dell’Università di Camerino, 26 febbraio 2004.
- “Complessità: linea di confine tra ordine e caos”, seminario divulgativo nell’ambito dell’iniziativa “Porte Aperte UNICAM” dell’Università di Camerino, 24-25 marzo 2004.
- “Caos, imprevedibilità e sistemi dinamici”, seminario divulgativo nell’ambito dell’iniziativa “Open Days” dell’Università di Pisa, tenuto con Stefano Galatolo e Augusto Gerolin, 18 febbraio 2014.
- “La scienza nella vita di tutti i giorni”, conferenza presso la Sala Consiliare del comune di Cascina (PI), nell’ambito delle iniziative organizzate per “Agenda scientifica 2014”, tenuto con Stefano Galatolo, 7 ottobre 2014.
- “Stabilità e caos: dal sistema solare ai biliardi”, conferenza nell’ambito dell’iniziativa “Settimana Matematica” dell’Università di Pisa, 01 febbraio 2018.
- “Il teorema dell’indice di Poincaré-Hopf”, seminario nell’ambito dell’iniziativa “Il teorema più bello” del Dipartimento di Matematica, Università di Pisa, 26 aprile 2018.
- “Cosa rende “fake” un articolo scientifico? E le notizie?”, webinar nell’ambito dell’iniziativa “Webinar per gli studenti a cura degli enti pubblici di ricerca” curata da INDIRE e INdAM, 18 maggio 2020.
- “Farfalle, gatti e pianeti: un’introduzione alla teoria del caos”, seminario divulgativo nell’ambito dell’iniziativa “Corsi di Orientamento 2023” dell’Università di Pisa, tenuto con Nicola Bertozzi, 3 febbraio 2023.
- “La matematica e la comprensione del caos intorno a noi”, seminario divulgativo nell’ambito dell’iniziativa “UnipiOrienta 2023” dell’Università di Pisa, 14 ottobre 2023.

- “*Matematica e sistemi caotici: teoria e applicazioni*”, seminario divulgativo nell’ambito dell’iniziativa “MatematicaOrienta 2024” dell’Università di Pisa, 7 maggio 2024.

## Progetti di ricerca

### Responsabile

- Progetto GNAMPA - INdAM, “Solitoni in teorie di campo classiche e semi-relativistiche”, anno 2012 (partecipanti J. Bellazzini e M. Ghimenti).
- Progetto “MIUR - PRIN2017 - Regular and stochastic behaviour in dynamical systems”, responsabile dell’unità dell’Università di Pisa (coordinatore nazionale del progetto Prof. C. Liverani, Università di Roma “Tor Vergata”).
- Progetto “MUR - PRIN2022 - Stochastic properties of dynamical systems”, responsabile dell’unità dell’Università di Pisa (coordinatore nazionale del progetto Prof. C. Liverani, Università di Roma “Tor Vergata”).

### Partecipante

- Progetto di ricerca GNFM - INdAM dal titolo “Complessità, statistica e proprietà spettrali ai margini del caos”, anno 2002 (coordinatore Prof. S. Isola).
- Progetto di ricerca intergruppo INdAM dal titolo “Il rumore semplifica o complica la dinamica di sistemi non lineari?”, anno 2003 (coordinatore Prof.ssa L. Sacerdote).
- Progetto MIUR - PRIN2003, progetto locale dal titolo “Fenomeni di concentrazione e di dinamica caotica” (coordinatore Prof. V. Benci) in seno al progetto nazionale dal titolo “Metodi variazionali e topologici nello studio di fenomeni non lineari”, anno 2003.
- Progetto di ricerca GNAMPA - INdAM dal titolo “Sistemi dinamici e informazione computabile”, anno 2004 (coordinatore Prof. V. Benci).
- Progetto MIUR - PRIN2005, progetto locale dal titolo “Metodi variazionali e di teoria dell’informazione per lo studio di problemi non lineari” (coordinatore Prof. V. Benci) in seno al progetto nazionale dal titolo “Metodi variazionali e topologici nello studio di fenomeni non lineari”, anno 2005.
- Progetto MIUR - PRIN2007, progetto locale dal titolo “Metodi variazionali e topologici per lo studio di problemi non lineari” (coordinatore Prof. V. Benci) in seno al progetto nazionale dal titolo “Metodi variazionali e topologici nello studio di fenomeni non lineari”, anno 2007.
- Progetto MIUR - PRIN2009, progetto locale dal titolo “Metodi variazionali e topologici per lo studio di problemi non lineari” (coordinatore Prof. V. Benci) in seno al progetto nazionale dal titolo “Metodi variazionali e topologici nello studio di fenomeni non lineari”, anno 2009.
- Progetto GNAMPA - INdAM, “Dinamica e proprietà di soluzioni concentrate in teorie di campo non lineari”, anno 2011 (responsabile Dr. M. Ghimenti, partecipanti J. Bellazzini e C. Bonanno).
- Progetto “Distinguished Scientist Fellowship Program (DSFP)”, King Saud University, Riyadh, Arabia Saudita (coordinatori Prof. V. Benci e Prof. M.A. Al-Gwaiz), 2011-2013.
- Progetto GNAMPA - INdAM, “Solitoni in equazioni dispersive non lineari”, anno 2013 (responsabile Dr. J. Bellazzini, partecipanti C. Bonanno e M. Ghimenti).
- Progetto “BREUDS (Brazilian-European partnership in Dynamical Systems)”, supportato dal FP7 International International Research Staff Exchange Scheme (IRSES) dell’Unione Europea, anni 2013-2017, membro dell’unità dell’Università di Pisa, responsabile Dr. S. Galatolo.

- Progetto “Métodos Variacionais e problemas elípticos não-lineares” del Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Brasile, (responsabile Dr. G. Siciliano), anni 2013-2016.
- Progetto GNAMPA - INdAM, “Equazioni di campo nonlineari: solitoni e dispersione”, anno 2014 (responsabile Dr. M. Ghimenti, partecipanti J. Bellazzini e C. Bonanno).
- Progetto di Ricerca di Ateneo, Università di Pisa, “Connessioni fra dinamica olomorfa, teoria ergodica e logica matematica nei sistemi dinamici”, anno 2015 (responsabile Prof. M. Abate).
- Progetto GNAMPA - INdAM, “Equazioni non lineari dispersive”, anno 2016 (responsabile Dr. J. Bellazzini, partecipanti C. Bonanno e M. Ghimenti).
- Progetto di Ricerca di Ateneo, Università di Pisa, “Sistemi dinamici in analisi, geometria, logica e meccanica celeste”, anno 2017 (responsabile Prof. M. Abate).
- Progetto di Ricerca di Ateneo, Università di Pisa, “Combining biomedical signal processing and proteomics for a new quantitative stress”, anno 2020 (responsabile Dr. G. Valenza).
- Progetto H2020 FET-Proactive European collaborative project “EXPERIENCE” presso l’Università di Pisa (responsabile locale Prof. G. Valenza).

### **Attività didattica**

#### Post-doc seguiti presso l’Università di Pisa

2017-18 Sara Munday.

2021 Alessio Del Vigna.

2022-24 Roberto Castorrini.

2024-26 Sharvari Tikekar.

#### Insegnamenti per il dottorato di ricerca

2012 Modulo del corso “Variational tools in nonlinear elliptic equations” per il dottorato in Matematica, Università degli Studi della Basilicata, Potenza.

2015 Modulo del corso “Equazioni di campo non lineari: soluzioni stazionarie e solitoni” per il dottorato in Matematica, Università di Pisa.

2024 “Nonlinear dynamical systems and complexity” per il dottorato in Ingegneria dell’Informazione, Università di Pisa.

#### Studenti di dottorato di ricerca

2012-15 Imen Chouari, “Opérateurs de transfert en Théorie Ergodique associés à la transformation de Farey”, dottorato in Matematica, Università di Tunis El Manar (Tunisia).

2021-24 Andrea Scarciglia, “”, dottorato in Ingegneria dell’Informazione, Università di Pisa (corelatore Prof. Gaetano Valenza).

2022-25 Nicola Bertozzi, “”, dottorato in Matematica, Università di Pisa.

2024-27 Martina Bianco, “”, dottorato in Ingegneria dell’Informazione, Università di Pisa (corelatore Prof. Gaetano Valenza).

Membro di commissione per discussioni di tesi di dottorato di ricerca

- Daniele Galli, “A cohomological approach to Ruelle-Pollicott resonances and speed of mixing of Anosov diffeomorphisms”, dottorato in Matematica, Università di Bologna, 30 giugno 2023.

Insegnamenti per corsi di laurea in Matematica

- 2003-05 “Complessità, caos e informazione”, corso di Laurea in Matematica e Corso di Laurea Specialistica in Matematica, Università di Camerino, negli anni accademici 2003-04 e 2004-05.
- 2012-13 “Teoria ergodica”, corso di Laurea Magistrale in Matematica, Università di Pisa.
- 2017-18 “Istituzioni di Fisica Matematica”, corso di Laurea Magistrale in Matematica, Università di Pisa, in collaborazione con il Prof. Gronchi.
- 2015- “Fisica Matematica”, corso di Laurea Magistrale in Matematica, Università di Pisa, negli anni accademici 2015-16, 2017-18, 2019-20, 2021-22, 2022-23, 2023-24.
- 2016- “Meccanica Superiore”, corso di Laurea Magistrale in Matematica, Università di Pisa, negli anni accademici 2016-17, 2018-19, 2020-21, 2022-23, 2023-24.
- 2018- “Sistemi Dinamici”, corso di Laurea Triennale in Matematica, Università di Pisa, negli anni accademici 2018-19, 2019-20, 2020-21, 2021-22, 2022-23, 2023-24.

Studenti di corsi di laurea in Matematica

*Laurea triennale*

- 2005-06 Eleonora Castaldo, “Un’applicazione delle catene di Markov allo studio degli automi autoriproduttori”, Università di Pisa (corelatore Prof. Vieri Benci).
- 2005-06 Roberto Pacella, “Entropia del non equilibrio ed entropia di Kolmogorov”, Università di Pisa (corelatore Prof. Vieri Benci).
- 2015-16 Arianna Santini, “Proprietà universali di famiglie di mappe unimodali”, Università di Pisa.
- 2018-19 Nicola Bertozzi, “Biliardi iperbolici: principi geometrici per ottenere orbite caotiche”, Università di Pisa.
- 2018-19 Federico Carta, “Varianti del Teorema di Szemerédi con una prospettiva verso il Teorema di Green-Tao”, Università di Pisa.
- 2019-20 Guglielmo Baldi, “Teoria ergodica ed applicazione allo sviluppo dei numeri reali in frazioni continue”, Università di Pisa.
- 2019-20 Martina Bianco, “Dynamical systems and noise estimates in time series”, Università di Pisa.
- 2019-20 Gabriele Nemanò, “Decadimento delle correlazioni e funzioni zeta dinamiche”, Università di Pisa.
- 2020-21 Elettra Apolloni, “Complexity and entropy for strings”, Università di Pisa.
- 2020-21 Silvia Ballotta, “Dinamica delle bouncing balls”, Università di Pisa.
- 2020-21 Gabriel Franceschi, “Studio della dinamica delle “bouncing ball””, Università di Pisa.
- 2020-21 Federica Sassetti, “Entropia di sistemi dinamici con perturbazioni random”, Università di Pisa.
- 2021-22 Alessio Bernazzi, “Open dynamical systems”, Università di Pisa.

- 2021-22 Simona Felice, “Dinamica iperbolica dei flussi geodetici”, Università di Pisa.
- 2021-22 Agostino Pigozzi, “Il flusso geodetico sulla superficie modulare e la mappa di Gauss”, Università di Pisa.
- 2021-22 Sara Rossi, “Risonanza parametrica per sistemi hamiltoniani”, Università di Pisa.
- 2022-23 Lorenzo Femia, “Dinamica sui quozienti del piano iperbolico ed ergodicità della mappa di Gauss”, Università di Pisa.
- 2022-23 Francesca Rindi, “Mappe twist e biliardi in domini convessi”, Università di Pisa.

*Laurea magistrale*

- 2017-18 Roberto Paoli, “Chaos in the Anisotropic Kepler Problem”, Università di Pisa.
- 2018-19 Daniele Galli, “The Selberg Zeta Function: a golden thread through hyperbolic geometry, dynamics and number theory”, Università di Bologna (corelatore Prof. Marco Lenci).
- 2018-19 Francesco Zigliotto, “Biliardi con entropia positiva”, colloquio del IV anno della Scuola Normale Superiore.
- 2019-20 Andrea Scarciglia, “Embedding and complexity of time series: theory and applications”, Università di Pisa.
- 2021-22 Nicola Bertozzi, “Asymptotic behaviour of the confidence region in orbit determination problems”, Università di Pisa.
- 2022-23 Martina Bianco, “The 0-1 test for chaos and applications to time series”, Università di Pisa.

Insegnamenti per altri corsi di laurea

- 2000-01 Esercitazioni per il corso “Analisi Matematica I” del Diploma in Informatica, Università di Pisa.
- 2002-03 Esercitazioni per il corso “Matematica” del Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale, Università di Pisa.
- 2003-04 Supporto alla didattica per il corso “Matematica e Statistica” del Corso di Laurea in Scienze Biologiche Molecolari, Università di Pisa.
- 2004-05 “Teoria dell’informazione biologica”, Corso di Laurea Specialistica in Bioinformatica, Università di Camerino.
- 2005-06 “Dinamica non lineare e caos”, percorso di eccellenza della Facoltà di Ingegneria, Università di Pisa, in collaborazione con il Prof. Benci.
- 2006-07 Esercitazioni per il corso “Matematica III” del Corso di Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni, Università di Pisa.
- 2006-07 “Sistemi dinamici”, percorso di eccellenza della Facoltà di Ingegneria, Università di Pisa, in collaborazione con il Prof. Benci.
- 2007-08 “Le equazioni alle derivate parziali della fisica matematica”, percorso di eccellenza della Facoltà di Ingegneria, Università di Pisa, in collaborazione con il Prof. Benci.
- 2007-09 “Analisi Matematica III”, Corso di Laurea in Ingegneria Civile, Università di Pisa, negli anni accademici 2007-08 e 2008-09.

- 2009-10 Esercitazioni per il corso “Analisi Matematica I” del Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica, Università di Pisa.
- 2009-11 “Analisi Matematica II”, Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica, Università di Pisa, negli anni accademici 2009-10 e 2010-11.
- 2010-11 “Algebra Lineare”, Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica, Università di Pisa.
- 2011-12 “Teoria ergodica”, percorso di eccellenza della Facoltà di Ingegneria, Università di Pisa.
- 2012-13 Esercitazioni per il corso “Complementi di Matematica e Fisica”, del Corso di Laurea Magistrale in Scienze Ambientali, Università di Pisa.
- 2016-17 Esercitazioni per il corso “Analisi Matematica I” del Corso di Laurea in Ingegneria Informatica, Università di Pisa.
- 2013-20 “Analisi Matematica II”, Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale, Università di Pisa, negli anni accademici 2013-14, 2014-15, 2015-16, 2016-17, 2017-18, 2018-19, 2019-20.
- 2020-21 “Calcolo delle Probabilità e Statistica”, Corso di Laurea in Informatica, Università di Pisa, nell’anno accademico 2020-21.
- 2021-22 “Statistica”, Corso di Laurea in Informatica, Università di Pisa, nell’anno accademico 2021-22.

Studenti di altri corsi di laurea

- 2006-07 Irene Caivano, “La complessità del mercato pubblicitario”, laurea triennale in Ingegneria Gestionale, Università di Pisa.
- 2008-09 Giacomo Biagini, “Metodi di analisi multivariata per la segmentazione del mercato” laurea triennale in Ingegneria Gestionale, Università di Pisa.