

Giovanni Federico Gronchi

Curriculum Vitae Scientifico

Esperienza lavorativa ed educazione

- Nov 2016 – oggi Professore Ordinario di Fisica Matematica, Dipartimento di Matematica, Università di Pisa
- Dic 2014 – Ott 2016 Professore Associato di Fisica Matematica, Dipartimento di Matematica, Università di Pisa
- Gen 2005 – Dic 2014 Ricercatore di Fisica Matematica, Dipartimento di Matematica, Università di Pisa
- Nov 2001 – Dic 2004 Assegno e borsa di Ricerca, Dipartimento di Matematica, Università di Pisa
- Nov 1997 – Ott 2001 Dottorato di Ricerca in Matematica, Università di Pisa; advisor: Prof. Andrea Milani; titolo della tesi: *Theoretical and computational aspects of collision singularities in the N-body problem*; data della discussione: Giugno 2002
- Ott 1997 Laurea in Matematica, Università di Pisa; voto: 110/110 e Lode

Campi di ricerca

Meccanica celeste, teoria hamiltoniana delle perturbazioni, calcolo delle variazioni, dinamica del sistema solare, determinazione orbitale

Periodi di ricerca all'estero

- Jul 26 - Aug 10, 2007 Visiting Researcher, Institute for Astronomy, University of Honolulu, Hawaii (US)
- Aug 2 - Aug 30, 2010 Visiting Researcher, Institute for Astronomy, University of Honolulu, Hawaii (US)
- Mar 30 - May 5, 2019 Visiting Professor, IMCCE, Observatoire de Paris (Francia)

Attività organizzativa e di gestione

Incarichi scientifici

- 2014 – oggi Presidente della Società Italiana di Meccanica Celeste e Astrodinamica (SIMCA)
- 2018 – oggi Secretary of IAU Inter-Division A-F Commission Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy

Coordinamento di progetti di ricerca

- Feb 2012 – Gen 2017 responsabile per l'Università di Pisa della ITN Marie Curie '*Stardust - The Asteroid and Space Debris Network*', (FP7-PEOPLE-2012-ITN, GA 317185).
- Gen 2019 – oggi responsabile per l'Università di Pisa della ITN Marie Slodowska Curie '*Stardust-R - The Asteroid and Space Debris Network Reloaded*', (H2020-MSCA-ITN-2018, GA 813644)

Internazionalizzazione

- Nov 2014 – Gen 2019 Coordinatore di Area per l'Internazionalizzazione del Dipartimento di Matematica dell'Università di Pisa

Trasferimento tecnologico

2011 – oggi socio fondatore e dal Giugno 2018 membro del Consiglio di Amministrazione della spin-off SpaceDyS (<http://www.spacedys.com>), nata dal gruppo di Meccanica Celeste dell'Università di Pisa

Organizzazione di meetings e scuole

- 1-7 Set 2013 meeting internazionale CELMEC VI, San Martino al Cimino, Viterbo
- 9-10 Set 2016 workshop *Chaotic phenomena in mathematical models*, Centro di Ricerca Matematica *Ennio De Giorgi*, Pisa
- 28 Ago – 2 Set 2017 scuola internazionale SDSM 2017 *Satellite Dynamics and Space Missions: Theory and Applications of Celestial Mechanics*, San Martino al Cimino, Viterbo
- 3-9 Set 2017 meeting internazionale CELMEC VII, svoltosi a San Martino al Cimino, Viterbo
- 3-9 Set 2018 meeting 2018 AMC 70, Dipartimento di Matematica, Università di Pisa
- 7-10 Set 2020 Global Virtual Workshop I del progetto europeo Stardust-R, Dipartimento di Matematica, Università di Pisa

Premi

l'asteroide (96217) è stato chiamato *Gronchi* in riconoscimento dell'attività scientifica svolta, <https://ssd.jpl.nasa.gov/sbdb.cgi?sstr=96217>

Attività didattica

Corsi tenuti all'Università di Pisa

- A.A. 1999/2000 collaboratore alla didattica, corso di *Istituzioni di Matematiche II*, CdL in Scienze Geologiche (annuale, titolare Prof. A. Milani)
- A.A. 2000/01 collaboratore alla didattica, corso di *Analisi Matematica II*, CdL in Fisica (annuale, titolare Prof. A. Marino)
- A.A. 2001/02 collaboratore alla didattica, corso di *Analisi Matematica I*, CdL in Fisica (semestrale, titolare Prof. A. Marino)
- A.A. 2001/02 collaboratore alla didattica, corso di *Analisi Matematica II*, CdL in Fisica (semestrale, titolare Prof. A. Marino)
- A.A. 2002/03 collaboratore alla didattica, corso di *Analisi Matematica III*, CdL in Fisica (semestrale, titolare Prof. A. Marino)
- A.A. 2004/05 collaboratore alla didattica, corso di *Sistemi Dinamici*, CdL in Matematica (semestrale, titolare Prof. A. Milani)
- A.A. 2004/05 Esercitazioni per il corso di *Meccanica Razionale e Analitica*, CdL in Matematica, (semestrale, titolare Prof. G. Cimatti)
- dall'A.A. 2005/06 Esercitazioni per il corso di *Sistemi Dinamici*, CdL in Matematica (semestrale, all'A.A. 2009/10 titolare Prof. A. Milani)
- A.A. 2005/06, 2006/07 Esercitazioni per il corso di *Meccanica Razionale e Analitica*, CdL in Matematica (semestrale, titolare Prof. G. Cimatti)
- A.A. 2006/07, 2007/08 Titolare del corso di *Meccanica Superiore 1*, CdL in Matematica (semestrale)
- A.A. 2007/08, 2008/09 Titolare del corso di *Meccanica Razionale e Analitica*, CdL in Matematica (semestrale)
- A.A. 2008/09 Titolare del corso di *Fisica Matematica I*, CdL in Matematica (semestrale)
- dall'A.A. 2009/10 Titolare del corso di *Istituzioni di Fisica Matematica*, CdL in Matematica, all'A.A. 2019/20 (semestrale)
- A.A. 2009/10, 2014/15 Titolare del corso di *Meccanica Superiore*, Corso di Laurea in Matematica (semestrale)
- A.A. 2012/13, 2013/14 Titolare del corso di *Fisica Matematica*, CdL in Matematica, (semestrale)
- dall'A.A. 2014/15 Titolare del corso di *Meccanica Razionale*, CdL in Matematica (semestrale) all'A.A. 2019/20
- dall'A.A. 2015/16 Titolare del corso di *Meccanica Razionale*, CdL in Ingegneria Aerospaziale all'A.A. 2019/20 (semestrale)
- A.A. 2017/18 Titolare del corso di *Meccanica Celeste*, CdL in Matematica (semestrale)
- A.A. 2019/20 Titolare del corso di *Determinazione Orbitale*, CdL in Matematica (semestrale)

Corsi e lezioni tenuti all'estero e in altre Università

- Nov 2013 Stardust Opening Training School, Glasgow, Scozia: *Classical methods of orbit determination, Charlier's theory of multiple solutions* (2h)
- Dic 2015 Hokkaido University, Giappone; ciclo di lezioni sulla determinazione orbitale (8h)
- Nov 2019 ciclo di lezioni per il corso 'Celestial Mechanics and Astrodynamics', Master in Physical Sciences (MPM) Torino (8h)
- Dic 2019 Stardust-R Opening Training School, Glasgow, Scozia: *Linking very short arcs of observations* (2h)

Attività di supervisione studenti/assegnisti

Studenti di Dottorato

1. Linda Dimare: *Problems of Celestial Mechanics*, Scuola di Dottorato 'V. Volterra', Università di Roma I 'La Sapienza', Dottorato di Ricerca in Matematica - XXI ciclo (tesi discussa nel 2010, co-advisor P. Negrini)
2. Helène Ma: *On the determination of preliminary orbits and detection of possible conjunctions for space debris*, Scuola di Dottorato in Matematica, Università di Pisa - XXIX ciclo (tesi discussa il 14 febbraio 2018, co-advisor A. Milani)
3. Marco Fenucci: *Variational methods and Hamiltonian perturbation theory applied to the N-body problem: a theoretical and computational approach*, Scuola di Dottorato in Matematica, Università di Pisa - XXXII ciclo (tesi discussa il 15 aprile 2020)
4. Irene Cavallari: *Patched dynamics*, Scuola di Dottorato in Matematica, Università di Pisa - XXXV ciclo (in svolgimento, co-advisor G. Baù)

Assegnisti

1. Stefano Marò: Early Stage Researcher del progetto europeo *Stardust*, Nov 2013 – Ott 2016;
2. Óscar Rodríguez Del Rio: Early Stage Researcher del progetto europeo *Stardust-R*, Nov 2019 – oggi.

Studenti di Laurea specialistica/magistrale

1. C. Tardioli: *Il principio della media e l'evoluzione secolare delle orbite incrociatrici dei pianeti* (Laurea Specialistica in Matematica, A.A. 2009-10).
2. R. Pellegrini: *Il metodo della media per sistemi a due frequenze: i risultati di Arnold e Neishtadt* (Laurea Magistrale in Matematica, A.A. 2010-11).
3. D. Bracali Cioci: *Determinazione orbitale di debris spaziali: ricostruzione di manovre* (co-relatore insieme ad A. Milani, Laurea Magistrale in Matematica, A.A. 2011-12).
4. M. Fenucci: *On the linear stability of some periodic orbits of the N-body problem with the symmetry of Platonic polyhedra* (Laurea Magistrale in Matematica, A.A. 2015-16).
5. A. Cirino: *Teoria delle perturbazioni singolari e applicazioni alla meccanica celeste*, co-relatore: Giulio Baù (Laurea Magistrale in Matematica, A.A. 2018-19).
6. L. Liverotti: *integrabilità del problema dei tre corpi circolare ristretto vicino alle collisioni*, (Laurea Magistrale in Matematica, A.A. 2019-20)

Studenti di Laurea triennale

1. I. G. Becheri: *Regolarizzazione delle collisioni nel problema dei tre corpi e la varietà di collisione tripla* (Laurea Triennale in Matematica, A.A. 2005-06);
2. C. Pagliantini: *Orbite periodiche nel problema dei tre corpi: un recente risultato* (Laurea Triennale in Matematica, A.A. 2005-06);
3. C. Tardioli: *Incertezza della distanza kepleriana tra due orbite confocali* (Laurea Triennale in Matematica, A.A. 2007-08).
4. R. Pellegrini: *Simmetrie e integrali primi del problema di Keplero* (Laurea Triennale in Matematica, A.A. 2007-08).
5. D. Bracali Cioci: *Integrali primi del problema dei 3 corpi: il Teorema di Bruns* (Laurea Triennale in Matematica, A.A. 2007-08).
6. P. Ciardi: *Uno schema vincolato come limite di famiglie ad un parametro di schemi liberi* (Laurea Triennale in Matematica, A.A. 2008-09).
7. G. Lari: *Soluzioni multiple nella determinazione orbitale con tre osservazioni* (Laurea Triennale in Matematica, A.A. 2010-11).

8. E. Michetti: *Il teorema di Kolmogorov sui tori invarianti nella teoria delle perturbazioni dei sistemi hamiltoniani* (Laurea Triennale in Matematica, A.A. 2011-12).
9. L. Telarico: *Sulle orbite periodiche di prima specie nel problema dei tre corpi ristretto* (Laurea Triennale in Matematica, A.A. 2012-13).
10. A. Bisirri: *Sistemi hamiltoniani integrabili e coppie di Lax* (Laurea Triennale in Matematica, A.A. 2012-13).

Commissioni e altre attività scientifiche

Dottorato

- Giu 2009 *rapporteur* per la Tesi di Dottorato di Josselin Desmars: *Précision d'extrapolation des éphémérides des objets du système solaire. Application aux satellites de Saturne*, Observatoire de Paris
- Set 2016 membro della Commissione di ammissione al Dottorato di Ricerca in Matematica XXXII ciclo
- Set 2020 membro della Commissione di ammissione al Dottorato di Ricerca in Matematica XXXVI ciclo

Abilitazione a dirigere la ricerca

- Nov – Dic 2013 *Rapporteur* e membro della commissione per la *These d'habilitation à diriger des recherches* di Marc Fouchard, Université de Lille 1 - IMCCE

Concorsi da Professore e da Ricercatore

- Ott – Nov 2015 membro della Commissione per il concorso da Ricercatore a tempo determinato di tipo A, ssd MAT/07 presso il Dipartimento di Matematica dell'Università di Pisa
- Gen – Apr 2018 membro della Commissione per il concorso da Ricercatore a tempo determinato di tipo A, ssd MAT/07 presso il Dipartimento di Matematica dell'Università di Padova
- Mar – Mag 2018 presidente della Commissione per il concorso da Ricercatore a tempo determinato di tipo A, ssd MAT/07 presso il Dipartimento di Matematica dell'Università di Pisa
- Lug – Ott 2018 presidente della Commissione per il concorso da PA, ssd MAT/07 presso il Dipartimento di Matematica dell'Università di Pisa
- Giu – Nov 2019 presidente della Commissione per il concorso da Ricercatore a tempo determinato di tipo B, ssd MAT/07 presso il Dipartimento di Matematica dell'Università di Pisa

Articoli su rivista

1. Gronchi G.F., Milani A.: *'Averaging on Earth-crossing orbits'*, *Cel. Mech. Dyn. Ast.*, 1998, 71/2, pp. 109-136
2. Gronchi G.F., Milani A.: *'The stable Kozai State for asteroids and comets with arbitrary semimajor axis and inclination'*, *Astron. Astrophys.*, 1999, 341, pp. 928-935
3. Valsecchi G.B., Milani A., Gronchi G.F. and Chesley S.R.: *'The distribution of energy perturbations at planetary close encounters'*, *Cel. Mech. Dyn. Ast.*, 2000, 78, pp. 83-91
4. Gronchi G.F., Milani A.: *'Proper elements for Earth crossing asteroids'*, *Icarus*, 2001, 152, pp. 58-69
5. Gronchi G.F., Michel P.: *'Secular Orbital Evolution, Proper Elements and Proper Frequencies for Near-Earth Asteroids: A Comparison between Semianalytic Theory and Numerical Integrations'*, *Icarus*, 2001, 152, pp. 48-57
6. Gronchi G.F.: *'On the stationary points of the squared distance between two ellipses with a common focus'*, *SIAM Journal on Scientific Computing*, 2002, 24/1, p.61-80
7. Gronchi, G.F.: *'Generalized averaging principle and the secular evolution of planet crossing orbits'*, *Cel. Mech. Dyn. Ast.*, 2002 83/1-4, pp. 97-120
8. Bellettini, G. and Gronchi, G.F.: *'Barriers for systems of ordinary differential equations: an application to the two-body problem'* *Rendiconti Accademia Nazionale delle Scienze*, 120° (2003), Vol. XXVI, fasc. 1, pp. 145-160
9. Bellettini, G., Fusco, G. and Gronchi, G.F.: *'Regularization of the two-body problem via smoothing the potential'*, *Commun. Pure Appl. Analysis*, 2003 2/3, pp. 317-347
10. Valsecchi, G.B., Milani, A., Gronchi, G.F. and Chesley, S.R.: *'Resonant returns to close approaches: analytical theory'*, *Astron. Astrophys.*, 2003 408, pp. 1179-1196
11. Milani, A., Gronchi, G.F., de'Michieli Vitturi, M. and Knezevic, Z.: *'Orbit Determination with Very Short Arcs. I Admissible Regions'*, *Cel. Mech. Dyn. Ast.*, 2004 90, pp. 59-87
12. Gronchi, G.F.: *'An algebraic method to compute the critical points of the distance function between two Keplerian orbits'*, *Cel. Mech. Dyn. Ast.*, 2005 93/1, pp. 297-332
13. Milani, A., Gronchi, G.F., Knežević, Z., Sansaturio, M. E., Arratia, O.: *'Orbit Determination with Very Short Arcs. II Identifications'*, *Icarus*, 2005 179, pp. 350-364
14. Cimatti, G. and Gronchi, G.F.: 2006 *'A Nonlocal Problem Arising from a Poiseuille Flow with Electrical Body Forces'*, *Int. Math. Forum*, Vol.1 no.39, pp.1913-1918
15. Milani, A., Gronchi, G.F. and Knežević, Z.: *'New Definition of Discovery for Solar System Objects'*, *Earth, Moon, and Planets*, 2007 100/1-2, pp. 83-116
16. Gronchi, G.F. and Tommei, G.: 2007 *'On the uncertainty of the minimal distance between two confocal Keplerian orbits'*, *Discrete and Continuous Dynamical Systems-Series B*, 2007 7/4, pp. 755-778
17. Milani, A., Gronchi, G.F., Farnocchia, D., Knežević, Z., Jedicke, R., Dennau, L., Pierfederici, F.: *'Topocentric Orbit Determination: Algorithms for the Next Generation Surveys'*, *Icarus* 195, pp. 474-492 (2008)
18. Gronchi, G.F.: *'Multiple Solutions in Preliminary Orbit Determination from Three Observations'*, *Cel. Mech. Dyn. Ast.*, 103/4, pp.301-326 (2009)
19. Gronchi, G.F., Dimare, L., Milani, A.: *'Orbit Determination with the two-body Integrals'*, *Cel. Mech. Dyn. Ast.*, 107/3, pp.299-318 (2010)
20. Fusco, G., Gronchi, G.F., Negrini, P.: *'Platonic Polyhedra, Topological Constraints and Periodic Solutions of the Classical N-body Problem'*, *Invent. Math.*, 285/2, pp.283-332 (2011)
21. Gronchi, G.F., Farnocchia, D., Dimare, L.: *'Orbit determination with the two-body integrals. II'*, *Cel. Mech. Dyn. Ast.*, 110/3, pp.257-270 (2011)
22. Schunová, E., Granvik, M., Jedicke, R., Gronchi, G., Wainscoat, R., Abe, S.: *'Searching for the first near-Earth object family'*, *Icarus* 220, pp.1050-1063 (2012)

23. Gronchi, G.F., Valsecchi, G.B. : *'On the possible values of the orbit distance between a near-Earth asteroid and the Earth'*, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society 429/3, pp.2687-2699 (2013)
24. Gronchi, G.F., Tardioli, C.: *'The evolution of the orbit distance in the double averaged restricted 3-body problem with crossing singularities'*, Discrete and Continuous Dynamical Systems-Series B, Vol.18/5, pp.1323-1344 (2013)
25. Fusco, G., Gronchi, G.F.: *Platonic polyhedra, periodic orbits and chaotic motions in the N-body problem with non-Newtonian forces*, Journal of Dynamics and Differential Equations 26, pp.817-841 (2014)
26. Gronchi, G.F., Baù, G., Marò, S.: *'Orbit determination with the two-body integrals. III'*, Cel. Mech. Dyn. Ast. 123/2, pp. 105-122 (2015)
27. Gronchi, G.F., Dimare, L., Bracali Cioci, D., Ma, H.: *'On the computation of preliminary orbits for Earth satellites with radar observations'*, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society 451 (2), pp. 1883-1891 (2015)
28. Gronchi, G.F., Baù, G., Milani, A.: *'Keplerian integrals, elimination theory and identification of very short arcs in a large database of optical observations'*, Cel. Mech. Dyn. Ast. 127/2, pp. 211-232 (2016)
29. Fusco, G., Gronchi, G.F., Novaga, M.: *'On the existence of connecting orbits for critical values of the energy'*, Journal of Differential Equations 263/12, pp. 8848-8872 (2017)
30. Fusco, G., Gronchi, G.F., Novaga, M.: *'On the existence of heteroclinic connections'*, Sao Paulo Journal of Mathematical Sciences 12/1, pp. 68-81 (2018)
31. Marò, S., Gronchi, G.F.: *'Long term dynamics for the restricted N-body problem with mean motion resonances and crossing singularities'*, SIAM Journal on Applied Dynamical Systems 17/2, pp. 1786-1815 (2018)
32. Fenucci, M., Gronchi, G.F.: *'On the stability of periodic N-body motions with the symmetry of Platonic polyhedra'*, Nonlinearity 31/11 pp. 4935-4954 (2018)
33. Ma, H., Baù, G., Bracali Cioci, D., Gronchi, G.F.: *'Preliminary orbits with line-of-sight correction for LEO satellites observed with radar'*, Cel. Mech. Dyn. Ast. 130/10, pp. 1-20 (2018)
34. Fusco, G., Gronchi, G.F., Novaga, M.: *'Existence of periodic orbits near heteroclinic connections'* Minimax Theory and Applications, Vol.04, 113-149 (2019)
35. Gronchi, G.F., Niederman, L.: 2019 *'On the nodal distance between two Keplerian trajectories with a common focus'*, Cel. Mech. Dyn. Ast. 132:5 (2020)

Libri

36. Milani, A. and Gronchi, G.F.: *'The Theory of Orbit Determination'*, Cambridge University Press (2010)

Capitoli di libro

37. Gronchi, G.F.: *'Generalized Averaging Principle and Proper Elements for NEAs'*, Lecture Notes in Physics, Vol.590, Springer (2002)
38. Gronchi, G.F.: *'Orbit Determination'*, in UNESCO Encyclopedia of Life Support Systems, Vol. 6.119.55 Celestial Mechanics. Eolss Publishers Co Ltd (2015)
39. Farnocchia, D., Chesley, S. R., Milani, A., Gronchi, G.F., Chodas, P. W.: *'Orbits, Long-Term Predictions, and Impact Monitoring'*, in Asteroids IV, Univ. of Arizona, Tucson (2016)

Proceedings

40. Milani A., Gronchi G.F.: *'Proper elements for Earth-crossers'*, Proceedings of IAU Colloquium 173, Tatranska Lomnica, pp. 75-80 (1998)
41. Milani A. et al.: *'Unbiased orbit determination for the next generation asteroid/comet surveys'*, Proceedings of the ACM05 meeting, Búzios, BR (2005)
42. Gronchi G.F.: *'Classical and Modern Orbit Determination for Asteroids'*, Proceedings of IAU Colloquium 196, Preston, UK, Cambridge University press (2004)
43. Gronchi, G.F., Tommei, G. and Milani, A.: *'Mutual geometry of confocal Keplerian orbits: uncertainty of the MOID and search for Virtual PHAs'*. In: Near Earth Objects, our Celestial Neighbors: Opportunity and Risk. IAU Symposium 236. Prague, Czech Republic, pp. 3-14, Cambridge University Press (2007)

44. Boattini, A., Milani, A., Gronchi, G.F., Spahr, T. and Valsecchi, G.B.: '*Low solar elongation searches for NEO: a deep sky test and its implications for survey*'. In: Near Earth Objects, our Celestial Neighbors: Opportunity and Risk. IAU Symposium 236. Prague, Czech Republic, pp. 291-300, Cambridge University Press (2007)
45. Milani, A., Gronchi, G.F., Farnocchia, D., Tommei, G., Dimare, L.: '*Optimization of space surveillance resources by innovative preliminary orbit methods*', Proc. of the Fifth European Conference on Space Debris. 30 March-2 April 2009, Darmstadt, Germany, SP-672 on CD-Rom. (2009)
46. Dimare, L., Farnocchia, D., Gronchi, G., Milani, A., Bernardi, F., Rossi, A.: '*Innovative system of very wide field optical sensors for space surveillance in the LEO region*', Proc. of the AMOS Conference, Maui, Hawaii, September 13-16, 2011, Edited by S. Ryan, pp. E51. (2011)
47. Gronchi, G.F.: '*Periodic orbits of the N-body problem with the symmetry of Platonic polyhedra*', in 'Mathematical models and methods for planet Earth', 143–155, Springer INdAM Ser., 6 (2014)

Curatele di libri

48. *Satellite Dynamics and Space Missions*, Springer INdAM Series 34, Editors G. Baù, A. Celletti, C.B. Galeş, G.F. Gronchi (2019)

Articoli divulgativi

49. Gronchi, G.F.: 2005 'Caccia aperta agli asteroidi! Il calcolo delle orbite dei corpi celesti', <http://maddmaths.simai.eu/divulgazione/caccia-aperta-agli-asteroidi-il-calcolo-delle-orbite-dei-corpi-celesti/>