

Curriculum dell'attività scientifica

Nato a Pisa nel 1970, Giovanni-Federico Gronchi ha frequentato il Liceo Classico 'G. Galilei' di Pisa parallelamente al Conservatorio di Musica 'L. Cherubini' di Firenze conseguendo nel 1988 il Diploma di Maturità Classica con votazione di 56/60 ed il Diploma di Pianoforte con 10 lode e menzione d'onore. Successivamente si è iscritto al Corso di Laurea in Matematica dell'Università di Pisa continuando l'attività concertistica; nel 1997 ha conseguito la Laurea in Matematica con votazione di 110/110 e lode.

Ha frequentato la Scuola di Dottorato in Matematica presso l'Università di Pisa ed ha conseguito il titolo di Dottore di Ricerca in Matematica l'11/06/2002 discutendo una tesi dal titolo '*Theoretical and computational aspects of collision singularities in the N-body problem*'. Ha vinto un assegno di ricerca in Meccanica Celeste per svolgere attività di ricerca presso il Dipartimento di Matematica dell'Università di Pisa nel periodo 01/11/2001 - 31/10/2003. Nel periodo Dicembre 2003 - Dicembre 2004 ha avuto una borsa di studio per svolgere attività di ricerca in determinazione orbitale presso il Dipartimento di Matematica dell'Università di Pisa.

Nell'Aprile 2004 è risultato vincitore della valutazione comparativa per un posto di Ricercatore in Fisica Matematica presso la Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali dell'Università di Pisa; nel Gennaio 2005 è entrato in servizio come Ricercatore presso il Dipartimento di Matematica e nel Marzo 2008 ha conseguito la conferma in tale ruolo.

È socio della Società Italiana di Meccanica Celeste. Nel 2006 è stato nominato membro dell'International Astronomical Union (IAU) e membro della Commissione 7, che si occupa di Meccanica Celeste e di Astronomia Dinamica per l'IAU.

Nel 2007 è stato assegnato il suo nome all'asteroide (96217) in riconoscimento del suo contributo scientifico alla Meccanica Celeste e alle sue applicazioni all'Astronomia.

È stato *visiting researcher* all'Institute for Astronomy, University of Honolulu, Hawaii (US) nei periodi dal 26/7-10/8 2007 e 2/8-30/8 2010 per lavorare allo sviluppo di algoritmi di determinazione orbitale per il progetto Pan-STARRS (Panoramic Survey Telescope and Rapid Response System). Nel 2008 è stato nominato *external scientist* per Pan-STARRS.

COMUNICAZIONI A CONVEGNI E SCUOLE INTERNAZIONALI:

Ha partecipato a diversi meetings e scuole internazionali presentando spesso delle comunicazioni sulla propria attività di ricerca:

comunicazioni su invito

1. Marzo 2000, School on singularities in gravitational systems, Arc 2000, Francia: *Generalized Averaging Principle and Proper Elements for NEAs*;
2. Giugno 2001, CelmeC III, Monteporzio Catone, Roma, Italia: *Generalized Averaging Principle and Proper Elements for NEAs*
3. Giugno 2004, IAU Colloquium 196, Preston, University of Central Lancashire, UK: *Classical and Modern Orbit Determination*;
4. Settembre 2005, CelmeC IV, San Martino al Cimino, Viterbo, Italia: *Orbit Determination with Very Short Arcs: Preliminary Orbits and Identifications*;

5. Agosto 2006, IAU Symposium 236, Prague, Repubblica Ceca: *Mutual geometry of confocal Keplerian orbits: uncertainty of the MOID and search for Virtual PHAs*;
6. Settembre 2006, Asteroids and Resonances, Open Problems and Perspectives, Observatoire de Paris, Chateau de Meudon, Francia: *Asteroid Orbit Determination with different Arc Types: Curvature of the Arc and Multiple Solutions*;
7. Giugno 2007, Theory and Applications of Dynamical Systems, Spoleto, Italia: *Regularization of the Minimal Distance between two Confocal Keplerian Orbits*;
8. Luglio 2007, SCICADE07, Saint-Malo, Francia: *Multiple Solutions in Preliminary Orbit Determination*;
9. Giugno 2009, La dynamique des systèmes gravitationnels: défis et perspectives, Aussois, Francia: *Variational methods and periodic solutions of the N-body problem: a (short) review and some new results*;
10. Settembre 2009, CelmeC V, San Martino al Cimino, Viterbo, Italia: *Platonic Polyhedra, Topological Constraints and Periodic Solutions of the Classical N-Body Problem*;
11. Febbraio 2010, Classical and weak KAM theory: the Aubry-Mather sets, a breakthrough in the study of dynamical systems, Montegrotto Terme, Padova: *Periodic solutions of the N-body problem with symmetry and topological constraints*;
12. Maggio 2010, Impact et rencontres proches dans le système solaire, Ecole thématique du CNRS, Cussac, Francia: *Secular evolution, mutual geometry and uncertainty of the orbits of NEAs*;
13. Luglio 2011 Loughborough United Kingdom, Equadiff 2011
14. Giugno 2012 Lecce *Variational methods in the N-body ...*
15. Luglio 2012 Bedlewo Polonia *Topology, Dynamics and Computations*

comunicazioni ordinarie

1. Luglio 1998, IAU Colloquium 172, Namur, Belgio: *Averaging on Earth-crossing orbits*;
2. Agosto 1998, IAU Colloquium 173, Tatranska Lomnica, Slovacchia: *Proper elements for Earth-crossers*;
3. Luglio 1999, ACM99, Ithaca, Cornell University, USA: *Proper elements for Earth-crossing asteroids and comets*;
4. Ottobre 1999, DPS Meeting, Padova, Italia: *Secular evolution of meteoroid streams*;
5. Luglio 2000, NATO Advanced Study Institute school, Blair Atholl, Scozia: *On the stationary points of the squared distance function between two ellipses with a common focus*;
6. Aprile 2001, San Mommè, Pistoia, Italia: *On the stationary points of the distance function between two Keplerian ellipses*;

7. Luglio-Agosto 2002, ACM 2002, Technical University di Berlino, Germania: *The averaged evolution of the MOID*;
8. Settembre 2003, NATO Advanced Study Institute school, Cortina D'Ampezzo, Italia: *Radial Admissible Regions for Orbit Determination*;
9. Aprile 2004, DDA meeting, Cannes, Francia: *Orbit Determination with Very Short Arcs: Admissible Regions*;
10. Agosto-Settembre 2004 IAU Colloquium 197, Belgrado, Serbia: *The computation of the MOID for cometary orbits*
11. Gennaio 2005, VI Congresso Nazionale di Planetologia, Aosta, Italia: *Le survey della prossima generazione e la scoperta di asteroidi*;
12. Agosto 2005, ACM05, Búzios, Brasile: *The identification of objects discovered in next generation asteroid/comet surveys*;
13. Aprile 2006, Assemblea Generale GNFM, Montecatini Terme, Italia: *Punti critici della distanza kepleriana: applicazioni agli asteroidi incrociatori dell'orbita terrestre*;
14. Giugno 2007, Symmetry and Perturbation Theory (SPT07), Otranto, Italia: *Multiple Solutions in Preliminary Orbit Determination*;
15. Ottobre 2007, Assemblea Generale GNFM, Montecatini Terme, Italia: *Soluzioni Multiple nella Determinazione Orbitale Preliminare*;
16. Giugno 2008, International conference on the Dynamics of Celestial Bodies, Lithoro, Grecia: *Orbit determination with the two-body integrals*.
17. Maggio 2009, Congresso SAI 2009, Facoltà di SMFN, Università di Pisa: *Orbit Determination with the 2-body Integrals*
18. Beijing, Cina, IAU General assembly

ATTIVITÀ DI RICERCA:

La sua attività di ricerca comprende diversi argomenti nel campo della Meccanica Celeste, sia dal punto di vista teorico che da quello delle applicazioni all'Astronomia:

- **Generalizzazione del principio della media nel problema ristretto dei tre corpi:** quando le orbite osculatrici si incrociano durante la loro evoluzione, lo studio della dinamica secolare, facendo una media integrale sulle variabili angolo rapide, presenta una singolarità. In (1), (2), (7), (8) si introduce e si generalizza una teoria che permette di fare fronte a queste difficoltà e di definire soluzioni regolari a tratti delle equazioni di Hamilton per le variabili azione-angolo di Delaunay. Questa teoria ha un'importante applicazione in (4), (5) nella definizione di elementi propri (cioè integrali primi di un problema approssimato) per i Near Earth Asteroids: tali elementi sono utili nel problema delle identificazioni di famiglie di asteroidi o nella ricerca di corpi genitori di sciami di meteore.

- **Geometria mutua di orbite kepleriane confocali ed incertezza della distanza orbitale:** in (6), (13) si studiano i punti stazionari della distanza tra due corpi celesti che si trovano su orbite kepleriane confocali, anche illimitate; i minimi di tale distanza sono un utile strumento per capire se ci può essere una collisione o un passaggio ravvicinato tra due corpi celesti che si muovono approssimativamente su tali orbite. In (17) si considera il caso, rilevante per le applicazioni all'Astronomia, in cui tali orbite sono determinate con un'incertezza, espressa da una matrice di covarianza degli elementi orbitali. In questo caso la singolarità di incrocio tra le orbite non permette di utilizzare le tecniche standard per calcolare l'incertezza dei minimi della distanza, pertanto si studia una regolarizzazione della distanza che permette di superare questo problema.
- **Regolarizzazione e soluzioni globali del problema dei 2-corpi:** si studia la possibilità di definire soluzioni oltre la singolarità di collisione; in particolare in (10) si introduce un nuovo tipo di regolarizzazione tramite uno *smoothing* del potenziale con un parametro ϵ e si studiano i limiti per condizioni iniziali che tendono ai valori di collisione e per $\epsilon \rightarrow 0$. In (9) si adatta il metodo delle barriere, introdotto da De Giorgi per problemi geometrici di evoluzione, al caso di equazioni differenziali ordinarie e si applica al calcolo di una soluzione globale del problema dei 2-corpi.
- **Teoria analitica degli incontri con i pianeti:** nel caso del problema ristretto dei 3-corpi, usando una generalizzazione della teoria di Öpik, si calcolano le condizioni iniziali per un incontro di un corpo minore con un pianeta del sistema solare in funzione dell'uscita da un incontro precedente. Con questa teoria, presentata in (11), si ha un modello analitico che permette di stimare l'insieme di condizioni iniziali che porteranno ad una collisione.
- **Nuovi metodi per la determinazione orbitale:** per i surveys della prossima generazione (e.g. Pan-STARRS, LSST) la grande quantità di dati prevista richiede l'introduzione di nuovi metodi di determinazione orbitale. In (12), (14), (20), (23) si studiano soluzioni del problema di determinazione orbitale con archi di osservazioni molto corti. In (19) si presenta un'interpretazione geometrica dell'occorrenza di soluzioni multiple nei metodi classici di Gauss e Laplace per tale problema, che generalizza la teoria di Charlier (1910). In (16) si studia il contenuto di informazione di un insieme di osservazioni di un oggetto del sistema solare.
- **Orbite periodiche del problema degli N -corpi:** in (21) si studia il problema dell'esistenza di nuove orbite periodiche del problema degli N -corpi come minimi del funzionale di azione lagrangiana su uno spazio di *loops* simmetrici e con vincoli topologici.

PUBBLICAZIONI:

Ha al suo attivo diverse pubblicazioni di articoli, preprints e proceedings di meetings internazionali:

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, Vol.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. Gronchi, G. F.: *'Generalized Averaging Principle and Proper Elements for NEAs'*, Lecture Notes in Physics, Vol.590, Springer
9. 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
10. 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
11. 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
12. 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
13. 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
14. 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
15. 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
16. 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
17. 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

18. 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, 2008 **195**, pp. 474-492
19. Gronchi, G. F.: *'Multiple Solutions in Preliminary Orbit Determination from Three Observations'*, Cel. Mech. Dyn. Ast., Vol. 103/4, pp.301-326 (2009)
20. Gronchi, G. F., Dimare, L., Milani, A.: *'Orbit Determination with the two-body Integrals'*, Cel. Mech. Dyn. Ast., Vol. 107/3, pp.299-318 (2010)
21. Fusco, G., Gronchi, G. F., Negrini, P.: *'Platonic Polyhedra, Topological Constraints and Periodic Solutions of the Classical N-body Problem'*, Invent. Math., in press, DOI: 10.1007/s00222-010-0306-3 (2010)
22. Cimatti, G. and Gronchi, G. F.: *'An elementary quantum correction to the Child-Langmuir solution for the vacuum diode'* 2005
23. Gronchi, G. F., Farnocchia, D., Dimare, L.: *'Orbit Determination with the two-body Integrals. II'*, Cel. Mech. Dyn. Ast., in press, DOI 10.1007/s10569-011-9357-z (2011)
24. Gronchi G.F., Milani A.: *'Averaging on Earth-crossing orbits'*, Proceedings of IAU Colloquium 172, Namur, July 1998 (extended abstract), pp. 433-434
25. Milani A., Gronchi G.F.: *'Proper elements for Earth-crossers'*, Proceedings of IAU Colloquium 173, Tatranska Lomnica, August 1998, pp. 75-80
26. Milani A. et al.: *'Unbiased orbit determination for the next generation asteroid/comet surveys'*, Proceedings of the ACM05 meeting, Búzios, BR, August 2005
27. Gronchi G.F.: *'Classical and Modern Orbit Determination for Asteroids'*, Proceedings of IAU Colloquium 196, Preston, UK, June 2004, Cambridge University press
28. Gronchi, G.F., Tommei, G. and Milani, A.: 2007 *'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, Cech Republic, pp. 3-14, Cambridge University Press
29. Boattini, A., Milani, A., Gronchi, G.F., Spahr, T. and Valsecchi, G.B.: 2007 *'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, Cech Republic, pp. 291-300, Cambridge University Press

È coautore, con Andrea Milani, del libro *The Theory of Orbit Determination*, Cambridge University Press (2009)

PARTECIPAZIONE A PROGETTI DI RICERCA:

Ha partecipato ai seguenti progetti di ricerca finanziati:

1. progetto MIUR-PRIN 2001 (coordinatore Prof. Paolo Paolicchi), titolo: 'Asteroidi e NEA (Near Earth Asteroids): processi fisici e dinamici';

2. progetto MIUR–PRIN 2004 (coordinatore Prof. Andrea Milani Comparetti), titolo: ‘Studiare gli oggetti vicino alla Terra per comprendere la fisica e la dinamica di tutti i corpi minori del sistema solare’.

ATTIVITÀ DI REFEREE:

Ha svolto attività di referee per le seguenti riviste internazionali:

1. Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy;
2. Earth Moon and Planets;
3. Icarus;
4. International Journal of Modern Physics D (IJMPD)
5. Nonlinear Differential Equations and Applications;
6. Sebian Astronomical Journal.

Curriculum dell'attività didattica

Ha avuto vari incarichi didattici per i Corsi di Laurea in Matematica, in Fisica e in Scienze Geologiche dell'Università di Pisa, precisamente:

- collaboratore alla didattica per il corso di *Istituzioni di Matematiche II* del Corso di Laurea in Scienze Geologiche, Anno Accademico 1999-2000 (corso annuale, titolare Prof. A. Milani);
- collaboratore alla didattica per il corso di *Analisi Matematica II* del Corso di Laurea in Fisica, Anno Accademico 2000-2001 (corso annuale, titolare Prof. A. Marino);
- collaboratore alla didattica per il corso di *Analisi Matematica I* del Corso di Laurea in Fisica, Anno Accademico 2001-2002 (I semestre, titolare Prof. A. Marino);
- collaboratore alla didattica per il corso di *Analisi Matematica II* del Corso di Laurea in Fisica, Anno Accademico 2001-2002 (II semestre, titolare Prof. A. Marino);
- collaboratore alla didattica per il corso di *Analisi Matematica III* del Corso di Laurea in Fisica, Anno Accademico 2002-2003 (I semestre, titolare Prof. A. Marino);
- collaboratore alla didattica per il corso di *Sistemi Dinamici* del Corso di Laurea in Matematica, Anno Accademico 2004-2005 (I semestre, titolare Prof. A. Milani);
- Esercitazioni per il corso di *Meccanica Razionale e Analitica* del Corso di Laurea in Matematica, Anno Accademico 2004-2005 (II semestre, titolare Prof. G. Cimatti);
- Esercitazioni per il corso di *Sistemi Dinamici* del Corso di Laurea in Matematica, Anno Accademico 2005-2006 (I semestre, titolare Prof. A. Milani);
- Esercitazioni per il corso di *Meccanica Razionale e Analitica* del Corso di Laurea in Matematica, Anno Accademico 2005-2006 (II semestre, titolare Prof. G. Cimatti);
- Esercitazioni per il corso di *Sistemi Dinamici* del Corso di Laurea in Matematica, Anno Accademico 2006-2007 (I semestre, titolare Prof. A. Milani);
- Corso di *Meccanica Superiore 1*, del Corso di Laurea in Matematica, Anno Accademico 2006-2007 (I semestre);
- Esercitazioni per il corso di *Meccanica Razionale e Analitica* del Corso di Laurea in Matematica, Anno Accademico 2006-2007 (II semestre, titolare Prof. G. Cimatti);
- Esercitazioni per il corso di *Sistemi Dinamici* del Corso di Laurea in Matematica, Anno Accademico 2007-2008 , (I semestre, titolare Prof. A. Milani);
- Corso di *Meccanica Superiore 1* del Corso di Laurea in Matematica, Anno Accademico 2007-2008 (I semestre);
- Corso di *Meccanica Razionale e Analitica* del Corso di Laurea in Matematica, Anno Accademico 2007-2008 (II semestre).

- Esercitazioni per il corso di *Sistemi Dinamici* del Corso di Laurea in Matematica, Anno Accademico 2008-2009 (I semestre, titolare Prof. A. Milani);
- Corso di *Meccanica Razionale e Analitica* del Corso di Laurea in Matematica, Anno Accademico 2008-2009 (II semestre).
- Corso di *Fisica Matematica I* del Corso di Laurea in Matematica, Anno Accademico 2008-2009 (II semestre).
- Esercitazioni per il corso di *Sistemi Dinamici* del Corso di Laurea in Matematica, Anno Accademico 2009-2010 (I semestre, titolare Prof. A. Milani);
- Corso di *Istituzioni di Fisica Matematica* del Corso di Laurea in Matematica, Anno Accademico 2009-2010 (I semestre);
- Corso di *Meccanica Superiore* del Corso di Laurea in Matematica, Anno Accademico 2009-2010 (II semestre).
- Corso di *Istituzioni di Fisica Matematica* del Corso di Laurea in Matematica, Anno Accademico 2010-2011 (II semestre);

Ha fatto parte della commissione di esame per i seguenti insegnamenti del Corso di Laurea in Matematica:

1. Determinazione Orbitale
2. Elementi di Meccanica Celeste
3. Elementi di Meccanica dei Continui
4. Fisica Matematica I
5. Istituzioni di Fisica Matematica
6. Meccanica Celeste
7. Meccanica Razionale e Analitica
8. Meccanica Spaziale
9. Meccanica Superiore
10. Meccanica Superiore I
11. Sistemi Dinamici

RELATORE DI TESI:

È stato relatore delle seguenti Tesi:

TESI DI DOTTORATO:

1. L. Dimare: *Problems of Celestial Mechanics*, Scuola di Dottorato 'V. Volterra', Università di Roma I 'La Sapienza', Dottorato di Ricerca in Matematica - XXI ciclo

TESI DI LAUREA:

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. C. Tardioli: *Il principio della media e l'evoluzione secolare delle orbite dei pianeti* (Laurea Specialistica in Matematica, A.A. 2009-10).

ATTIVITÀ DI GESTIONE:

È tra gli organizzatori del ciclo dei seminari di Fisica Matematica dell'Università di Pisa:
<http://adams.dm.unipi.it/~fismat/FisMat.html>

Inoltre dal 2007 fa parte del gruppo di autovalutazione della didattica per il Corso di Laurea in Matematica.

DIVULGAZIONE SCIENTIFICA:

ha tenuto anche alcuni seminari divulgativi:

1. Novembre 2005, Rotary club di Castiglioncello, Livorno: *Applicazioni della Matematica all'Astronomia: la determinazione dell'orbita degli asteroidi*;
2. Agosto 2008, Campus delle Arti, San Gemini, Terni: *Aspetti fisici dell'esecuzione pianistica*.

Il sottoscritto dichiara che quanto su scritto corrisponde a verità ai sensi delle norme in materia di dichiarazioni sostitutive di cui agli artt. 46 e seguenti del D.P.R. 445/2000