

22 febbraio 2019

ALBERTO MARIO MAIOCCHI

CURRICULUM VITAE

INFORMAZIONI PERSONALI

Data di nascita:	3 marzo 1986	Lingue:	Italiano (madrelingua)
Luogo di nascita:	Milano, Italia		Francese (ottimo)
Nazionalità:	Italiana		Inglese (ottimo)
			Tedesco (buono)

POSIZIONE

9/2018–oggi	Analista quantitativo presso Exprivia, in qualità di consulente in ingegneria finanziaria presso il gruppo di Quantitative Structuring di Banca IMI, banca d'investimento di Intesa Sanpaolo.
-------------	---

ESPERIENZA PROFESSIONALE PRECEDENTE

9/2014–8/2018	Assegnista di ricerca presso il Dipartimento di Matematica, Università degli Studi di Milano.
3/2013–8/2014	Assegnista di ricerca presso il Laboratoire AGM, Université de Cergy–Pontoise, in condivisione con l'Institut de Mathématiques de Jussieu, Parigi.

ISTRUZIONE E FORMAZIONE

1/2010–2/2013	Dottorato in Matematica, Università degli Studi di Milano. Tesi: <i>Perturbation theory at the thermodynamic limit</i> , sostenuta il 26 febbraio 2013. Relatore Prof. Andrea Carati.
2007–2009	Laurea Magistrale in Fisica, Università degli Studi di Milano. Tesi: <i>Un approccio dinamico allo studio dei tempi di rilassamento all'equilibrio</i> , sostenuta il 2 luglio 2009. Relatori Proff. Luigi Galgani e Andrea Carati. Votazione finale 110/110 e lode.
2004–2007	Laurea in Fisica, Università degli Studi. Tesi: <i>Metodi Hamiltoniani nella fisica con due tempi</i> , sostenuta il 24 luglio 2007. Relatori Proff. Daniela Zanon e Dietmar Klemm. Votazione finale 110/110 e lode.
2004	Diploma di maturità classica conseguito presso il Liceo Ginnasio Statale Giosuè Carducci di Milano. Votazione finale 100/100.

DIDATTICA

2014	Esercitazioni ed esami per il corso di universitario di base “Mathématiques 1”, Université de Cergy–Pontoise. Titolare del corso Prof. Jean Delcourt, anno accademico 2013/2014.
------	--

2014–2018	Esercitazioni ed esami per il corso “Meccanica Analitica 1”, parte del corso di laurea triennale in fisica dell’Università degli Studi di Milano. Titolari del corso Proff. Andrea Carati e Dario Bambusi, anni accademici 2014/2015, 2015/2016, 2016/2017 e 2017/2018.
2015–2016	Laboratorio di calcolo per il corso “Sistemi Hamiltoniani”, parte dei corsi di laurea triennale e magistrale in Matematica dell’Università degli Studi di Milano. Titolare del corso Prof. Dario Bambusi, anni accademici 2015/2016 e 2016/2017.
2015	Corso di dottorato “Equazioni alle derivate parziali stocastiche e teorema della media”, tenuto per il corso di dottorato in Matematica dell’Università Federico II, Napoli, anno accademico 2014/2015

SEMINARI SU INVITO

Settembre 2013, Parigi, Francia	<i>Long stability times for a nonlinear lattice at the thermodynamic limit</i> , per il ciclo di incontri “Problèmes stochastiques en physique mathématique”, tenutosi presso l’Institut Henri Poincaré, su invito del Prof. S. Kuksin.
Ottobre 2013, Cergy-Pontoise, Francia	<i>Perturbation theory for large Hamiltonian systems</i> , Laboratoire AGM, Université de Cergy-Pontoise, su invito del Prof. A. Shirikyan
Dicembre 2013, Ginevra, Svizzera	<i>Un théorème de la moyenne pour EDP stochastiques</i> , Section de Mathématiques, Université de Genève, su invito del Prof. J.P. Eckmann.
Aprile 2015, Napoli, Italia	<i>An averaging theorem for the random forced NLS equation</i> , presso l’Università Federico II, su invito del Prof. P. Baldi.

RELAZIONI SU INVITO IN CONVEGNI

Dicembre 2014, Milano, Italia	<i>An averaging theorem for weakly nonlinear stochastic PDEs</i> , nell’ambito del convegno “KAM in Milano”
Giugno 2015, San Pietroburgo, Russia	<i>An analytical series expansion for time autocorrelations of dynamical variables</i> , nell’ambito del convegno “Hamiltonian systems and their applications”.
Dicembre 2015, Milano, Italia	<i>An averaging theorem for FPU in the thermodynamic limit</i> , nel convegno “Localization and reducibility in Hamiltonian PDEs and quantum mechanics”.
Aprile 2016, Linz, Austria	<i>A new approach to wave turbulence through an averaging theorem for stochastic PDEs</i> , nell’ambito del convegno “WIN-2016”.
Aprile 2018, Padova, Italia	<i>Congelamento dell’energia per una catena diatmica</i> , convegno “Il problema di Fermi–Pasta–Ulam: stato dell’arte e prospettive”

RELAZIONI IN CONVEGNI

Febbraio 2011, Pisa, Italia	<i>Una definizione dinamica dei tempi di rilassamento per sistemi Hamiltoniani</i> , nel convegno “Nonlinear dynamical systems and applications”.
Marzo 2011, Montecatini, Italia	<i>Teoria perturbativa al limite termodinamico</i> , intervento all’Assemblea del Gruppo Nazionale di Fisica Matematica.
Febbraio 2012, St. Etienne de Tinée, Francia	<i>A Nekhoroshev-like estimate at the thermodynamic limit for a nonlinear chain</i> , intervento alla Scuola invernale.
Luglio 2012, Ascona, Svizzera	<i>Exponentially long stability times at the thermodynamic limit</i> , nel convegno “Nonlinear Hamiltonian PDEs”.
Maggio 2013, Rutgers, Stati Uniti	<i>A perturbation theory result at the thermodynamic limit</i> , intervento alla “Statistical Mechanics Conference”.
Febbraio 2014, Dresda, Germania	<i>A heuristic way to weak turbulence through averaging theorem</i> , nel convegno “Weak Chaos and Weak Turbulence”.

PARTECIPAZIONE A PROGETTI

2012–2016	Partecipazione al progetto PRIN 2010-2011 “Teorie geometriche e analitiche dei sistemi Hamiltoniani in dimensioni finite e infinite”.
2013–2014	Partecipazione al progetto STOSYMAP, finanziato dall’Agence Nationale de la Recherche (ANR).

RICONOSCIMENTI

2014	Abilitazione alla funzione di <i>Maître de Conférence</i> in Matematica (sezione 25 del CNRS), valida in Francia.
30/3/2018	Abilitazione scientifica nazionale per la II fascia, ai sensi dell’articolo 16 della Legge 240/2010, per il settore concorsuale 01/A4 — fisica matematica, valida fino al 30 marzo 2024.

ESPERIENZA ORGANIZZATIVA

2017–2018	Membro della “Commissione informatica”, Dipartimento di Matematica, Università degli Studi di Milano.
-----------	---

SUPERVISIONE

2017–2018	Correlatore della tesi di laurea in Fisica di R. Sgarbi, dal titolo “Studio numerico del calore specifico nel sistema FPU a bassa temperatura”.
-----------	---

PUBBLICAZIONI

- [1] A.M. Maiocchi, A. Carati, *Relaxation times for Hamiltonian systems*, Commun. Math. Phys. **297** (2010), pp. 427–445.
- [2] A. Carati, A.M. Maiocchi, *Exponentially long stability times in a nonlinear lattice at the thermodynamic limit*, Commun. Math. Phys. **314** (2012), pp. 129–161.
- [3] A. Carati, M. Zuin, A.M. Maiocchi, M. Marino, E. Martines, L. Galgani, *Transition from order to chaos, and density limit, in magnetized plasmas*, Chaos **22** (2012), 033124.
- [4] A.M. Maiocchi, A. Carati, A. Giorgilli, *A series expansion for the time autocorrelation of dynamical variables*, J. Stat. Phys **148** (2012), pp. 1054–1071.
- [5] A. Carati, F. Benfenati, A.M. Maiocchi, M. Zuin, L. Galgani, *Chaoticity threshold in magnetized plasmas: numerical results in the weak coupling regime*, Chaos **24** (2014), 013118.
- [6] A.M. Maiocchi, D. Bambusi, A. Carati, *An averaging theorem for FPU in the thermodynamic limit*, J. Stat. Phys **155** (2014), pp. 300–322.
- [7] S. Kuksin, A.M. Maiocchi, *Derivation of a wave kinetic equation from the resonant-averaged stochastic NLS equation*, Physica D **309** (2015), pp. 65–70.
- [8] S. Kuksin, A.M. Maiocchi, *The limit of small Rossby numbers for the randomly forced quasi-geostrophic equation on the β -plane*, Nonlinearity **28** (2015), pp. 2319–2341.
- [9] D. Bambusi, A. Carati, A.M. Maiocchi, A. Maspero, *Some analytic results on the FPU paradox*, in *Hamiltonian Partial Differential Equations and Applications*, a cura di P. Guyenne, D. Nicholls, C. Sulem, Fields Institute Communications, vol. 75, Springer (Berlino, 2015), pp. 235–254.
- [10] G. Huang, S. Kuksin, A.M. Maiocchi, *Time-Averaging for Weakly Nonlinear CGL Equations with Arbitrary Potentials*, in *Hamiltonian Partial differential equations and applications*, a cura di P. Guyenne, D. Nicholls, C. Sulem, Fields Institute Communications, vol. 75, Springer (Berlino, 2015), pp. 323–349.
- [11] F. Gangemi, A. Carati, L. Galgani, R. Gangemi, A.M. Maiocchi, *Agreement of classical Kubo theory with the infrared dispersion curves $n(\omega)$ of ionic crystals*, EPL **110** (2015), 47003.
- [12] A. Carati, A.M. Maiocchi, L. Galgani, G. Amati, *The Fermi-Pasta-Ulam system as a model for glasses*, Math. Phys. Anal. and Geom. **18** (2015), 31.
- [13] S. Kuksin, A.M. Maiocchi, *The effective equation method*, in *New Approaches to Nonlinear Waves*, a cura di E. Tobisch, Lecture Notes in Physics, vol. 908, Springer (Berlino, 2016), pp. 21–41.
- [14] A. Carati, A.M. Maiocchi, *Replacement of the Lorentz law for the shape of the spectral lines in the infrared region*, J. Opt. Soc. Am. A, **33** (2016), 1193–1197.
- [15] A. Carati, L. Galgani, A.M. Maiocchi, F. Gangemi, R. Gangemi, *Persistence of regular motions for nearly integrable Hamiltonian systems in the thermodynamic limit*, Regul. Chaot. Dyn., **21** (2016), pp. 660–664.
- [16] F. Gangemi, R. Gangemi, A. Carati, A.M. Maiocchi, L. Galgani, *Infrared optical properties of α quartz by molecular dynamics simulations*, EPL **116** (2016), 37001.
- [17] A. Carati, A.M. Maiocchi, L. Galgani, *Statistical thermodynamics for metaequilibrium or metastable states*, Meccanica, **52** (2017), pp. 1295–1307.
- [18] S. Kuksin, A.M. Maiocchi, *Resonant averaging for small-amplitude solutions of stochastic nonlinear Schrödinger equations*, Proc. R. Soc. Edinburgh A, **148** (2018), pp. 357–394.

- [19] A. Carati, L. Galgani, A.M. Maiocchi, F. Gangemi, R. Gangemi, *Classical infrared spectra of ionic crystals and their relevance for statistical mechanics*, Physica A, **506** (2018), pp. 1–10.
- [20] A. Carati, L. Galgani, A.M. Maiocchi, F. Gangemi, R. Gangemi, *The FPU problem as a statistical-mechanical counterpart of the KAM problem, and its relevance for the foundation of physics*, Regul. Chaot. Dyn., **23** (2018), pp. 704–719.
- [21] A.M. Maiocchi, *Freezing of the optical-branch energy in a diatomic FPU chain*, Commun. Math. Phys. (2019), in stampa.
- [22] D. Bambusi, A.M. Maiocchi, L. Turri, *A large probability averaging theorem for the defocusing nonlinear Schrödinger equation*, Nonlinearity (2019), in stampa.

Citazioni totali da Scopus il 22/2/2019: 73

INTERESSI DI RICERCA

La mia ricerca è concentrata sulle proprietà dei sistemi dinamici nel limite di infiniti gradi di libertà, con particolare attenzione alle applicazioni alla termodinamica ed alla meccanica statistica. In particolare, i principali risultati che ho ottenuto riguardano due ambiti: l'estensione al limite termodinamico della teoria delle perturbazioni per catene di particelle, l'insorgenza della cosiddetta turbolenza debole in sistemi dinamici.

Illustro brevemente i miei risultati più significativi.

Filone 1. Il problema consiste nel mostrare come le proprietà termodinamiche di sistemi di particelle seguano dalle proprietà dinamiche (si vedano, ad esempio, [Vil, CLS] e i lavori del gruppo di Milano [BFG, BaG]), fine per il quale ormai da molti anni si utilizzano tra l'altro metodi di teoria delle perturbazioni. Un inconveniente di questi metodi era finora che la teoria utilizzata non era in grado di coprire il caso di interesse in cui l'energia dei sistemi tende all'infinito assieme al numero di gradi di libertà.

I risultati più importanti che ho ottenuto in questo ambito discendono dal lavoro di tesi dottorale, in cui tale inconveniente viene superato in un caso modello (il reticolo ϕ_4 , si veda [2]). Ciò ha richiesto l'utilizzo di tecniche probabilistiche unitamente a tecniche tipiche di sistemi dinamici, ed è stato reso possibile da un consistente lavoro tecnico di adattamento delle une alle altre. Tali tecniche sono state poi usate in [6] per studiare il modello FPU (fondamentale in tale ambito) dando un primo risultato valido nel limite termodinamico. Nello stesso ambito possono essere inquadrati i lavori con il gruppo di Milano, sia quelli come [1,4,9], di carattere prevalentemente analitico, sia altri che contengono investigazioni sulle conseguenze fisiche dei risultati analitici suesposti per la fisica dei plasmi (si veda [3,5]), l'ottica dei cristalli (cf. [11,14,15,16,19,20]) e più in generale per i fondamenti della termodinamica (cf. [17]).

Filone 2. Nella turbolenza debole ci si occupa di determinare lo scambio di energia tra i modi di Fourier nelle soluzioni di equazioni alle derivate parziali debolmente non-lineari, e in particolare della determinazione degli spettri (si vedano [ZLF, CKS, LS1]). In collaborazione con il Prof. Kuksin, ho ottenuto il risultato generale (cfr. [7,8,10,13] e soprattutto il risultato principale [18]) che, in equazioni debolmente nonlineari con forzante stocastica, le proprietà medie delle soluzioni (e, in particolare, lo spettro), tendono, nel limite in cui si annullano sia la nonlinearietà, sia la forzante stocastica, ai valori medi ottenuti tramite un'opportuna equazione efficace. Questo ha richiesto di estendere i risultati di teorema della media nelle equazioni differenziali stocastiche al caso infinito dimensionale.

Nell'ultimo periodo, oltre a completare i lavori di cui al punto 2, ho lavorato principalmente sul filone 1, in particolare con l'obiettivo di estendere il lavoro sul modello FPU a tempi scala più lunghi, cosa particolarmente rilevante in quanto permetterebbe di capire se i fenomeni descritti in modelli approssimati in [LS2] siano realmente presenti nel modello di reale interesse. Un primo risultato di rilievo è qui l'estensione del risultato di [BaG] al limite termodinamico, ora in corso di stampa (cf. [21]).

Oltre a ciò, proseguo in collaborazione col gruppo di Milano e l'Università di Brescia le applicazioni delle idee presenti nel primo filone a modelli reali, espandendo i primi risultati teorici (basati su simulazioni numeriche) sulla forma dell'indice di rifrazione in cristalli ionici (cf. [11,15,16,19,20]).

Infine ho avviato un progetto di estensione delle tecniche perturbative ad equazioni a derivate parziali nell'ambito della teoria delle misure di Gibbs, accompagnando il Dott. Luca Turri nel lavoro di tesi dottorale, che ha avuto un primo risultato nella pubblicazione [22] (per la teoria delle misure di Gibbs per equazioni alle derivate parziali si vedano [LRS, Bou]).

BIBLIOGRAFIA SUPPLEMENTARE

- [Vil] C. Villani, *A review of mathematical topics in collisional kinetic theory*, in *Handbook of Mathematical Fluid Dynamics*, a cura di S. Friedlander e D. Serre, Elsevier (Londra, 2002).
- [CLS] N.I. Chernov, J.L. Lebowitz, Ya. G. Sinai, *Dynamics of a massive piston in an ideal gas*, Russian Math. Surveys **57** (2002), pp. 1045–1125.
- [BFG] G. Benettin, J. Fröhlich, A. Giorgilli, *A Nekhoroshev-type theorem for Hamiltonian systems with infinitely many degrees of freedom*, Comm. Math. Phys **119** (1988), pp. 95–108.
- [BaG] D. Bambusi, A. Giorgilli, *Exponential stability of states close to resonance in infinite dimensional Hamiltonian Systems*, J. Stat. Phys **71** (1993), pp. 569–606.
- [ZLF] V. Zakharov, V. L’vov and G. Falkovich, *Kolmogorov spectra of turbulence*, Springer (Berlino, 2002).
- [CKS] J. Colliander, M. Keel, G. Staffilani, H. Takaoka, T. Tao, *Transfer of energy to high frequencies in the cubic defocusing nonlinear Schrödinger equation*, Invent. Math. **181** (2010), pp. 39–113.
- [LS1] J. Lukkarinen, H. Spohn, *Weakly nonlinear Schrödinger equation with random initial data*, Invent. Math. **183** (2011), pp. 79–188.
- [LS2] J. Lukkarinen, H. Spohn, *Anomalous energy transport in the FPU- β chain*, Commun. Pure Appl. Math. **61** (2008), pp. 1753–1218.
- [LRS] J.L. Lebowitz, H.A. Rose, E.R. Speer, *Statistical Mechanics of the Nonlinear Schrödinger Equation*, J. Stat. Phys. **50** (1988), pp. 657–687.
- [Bou] J. Bourgain, *Gibbs measures and quasi-periodic solutions for nonlinear Hamiltonian partial differential equations*, in *The Gelfand Math. Seminars 1993–1995*, Birkhäuser (Basilea, 1996).