

Curriculum vitae et studiorum

Prof. Emilio N.M. Cirillo

Roma, 17 settembre 2018

Informazioni personali

- Cognome: Cirillo
- Nome: Emilio Nicola Maria
- ORCID: 0000-0003-3673-2054
- Status lavorativo: professore associato afferente al Dipartimento di Scienze di Base e Applicate per l'Ingegneria, Sapienza Università di Roma
- Settori di interesse: Meccanica Statistica, sistemi di particelle interagenti, proprietà all'equilibrio e fuori dall'equilibrio, risultati rigorosi e simulazioni Monte Carlo, meccanica del continuo, mezzi porosi
- Lingue parlate: italiano, inglese e francese
- Calcolatore: ottima conoscenza dei linguaggi di programmazione C e Fortran, dei sistemi operativi Linux, Unix e di numerosi programmi applicativi, \LaTeX

Studi compiuti

- Dottorato in Fisica presso l'Università degli Studi di Bari, X ciclo, 1994-1997. Titolo della tesi: Aspetti statici e dinamici delle transizioni di fase: alcuni modelli e metodologie.
- Laurea in Fisica presso l'Università degli studi di Bari il 5 Novembre 1993 con votazione 110/110 e lode. Titolo della tesi di laurea: Metastabilità e nucleazione: studio rigoroso di alcune dinamiche microscopiche. Relatori: Professor Enzo Olivieri (Università di Roma Tor Vergata) e Professor Matteo Villani (Università degli Studi di Bari).
- Diploma di Maturità Scientifica nell'A.S. 1985-86, con votazione 60/60.

Borse di studio

- Ottobre 1998: borsa postdoc annuale nell'ambito del "European Union TMR Programme Project ERBF MRX CT 960075A" relativo al network europeo "Stochastic Analysis and its Applications".
- Ottobre 1997: borsa postdoc annuale nell'ambito del "European Union TMR Programme Project ERBF MRX CT 960075A" relativo al network europeo "Stochastic Analysis and its Applications".
- Novembre 1994: borsa triennale per il Dottorato di Ricerca in Fisica (Università degli Studi di Bari).

Abilitazioni

- 2013, abilitazione scientifica nazionale per il ruolo di Professore di Prima fascia, settore concorsuale 01/A4, Fisica Matematica (tornata 2012-13).

Riconoscimenti

- Ha ottenuto il Finanziamento Attività base di Ricerca (FFABR 2017) del Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca (MIUR) come professore associato.
- TU/e Eindhoven, ICMS (Institute for Complex Molecular Systems) international fellow (maggio - giugno 2014).
- Ha ottenuto il Finanziamento MURST "Progetto Giovani Ricercatori" Anno 2001 (risorse finanziarie 1999). Programmazione del Sistema Universitario per il triennio 1998/2000.

Periodi di congedo

- 30 marzo 2016 - 6 giugno 2016: congedo per malattia.

Roma, 17 settembre 2018, Firma



Attività lavorativa

- Ottobre 2015 – : professore associato in Fisica Matematica (MAT/07), presso il Dipartimento di Scienze di Base e Applicate per l'Ingegneria, Sapienza Università di Roma.
- Novembre 2000 – settembre 2015: ricercatore universitario in Fisica Matematica (MAT/07), presso il Dipartimento Metodi e Modelli Matematici per le Scienze Applicate, Facoltà d'Ingegneria, Sapienza Università di Roma.
- Luglio 1999 – ottobre 2000: contratto di due anni (rinnovabile) di collaborazione all'attività di ricerca presso il Dipartimento di Matematica della II Università di Roma - Tor Vergata.
- AA 2000-2001: contratto per il supporto alla didattica per il corso di Sistemi Dinamici (primo modulo), Università degli Studi di Roma Tre.
- AA 1999-2000: contratto per il supporto alla didattica per il corso di Sistemi Dinamici (primo modulo), Università degli Studi di Roma Tre.
- AA 1999-2000: contratto per il supporto alla didattica per il corso di Metodi Matematici e Statistici, Università degli Studi di Roma Tre.
- Ottobre 1998 – ottobre 1999: contratto di ricerca annuale presso il Department de Mathematique "Université Paul Sabatier de Toulouse." Attività di ricerca svolta presso "CMI – Université de Provence – Marseille."
- Ottobre 1997 – ottobre 1998: contratto di ricerca annuale presso il Department de Mathematique dell'"Université Paris Sud."
- Settembre 1994 – marzo 1995: docente di Matematica e Fisica presso il Liceo Ginnasio O. Flacco di Bari.
- Novembre 1993 – giugno 1994: docente di Matematica e Fisica presso l'Istituto Statale d'Arte P. Pascali di Bari.

Partecipazione a strutture e gruppi di ricerca

- Aderente al Gruppo Nazionale di Fisica Matematica.
- Aderente al Centro di Ricerca CERSITES.

Soggiorni all'estero superiori a dieci giorni

- Giugno – luglio 2017, Department of Mathematics, Utrecht University, The Netherlands.
- Giugno 2014, Institute for Complex Molecular Systems (ICMS), TU/Eindhoven, The Netherlands.
- Maggio 2014, Institute for Complex Molecular Systems (ICMS), TU/Eindhoven, The Netherlands.
- Marzo 2013, Department of Mathematics, Utrecht e Department of Mathematics, Delft, The Netherlands.
- Febbraio 2012, Stochastic Activity Month "Scaling limits in Spatial Probability" a Eurandom, Eindhoven, The Netherlands.
- Febbraio – marzo 2001, Physics Department, Theoretical Physics Division, Helsinki, Finlandia.
- Semestre autunnale 1996, Mathematics Department, Rutgers University, New Brunswick, NJ, US.

Attività presso università estere

- Ottobre 2012: opponent nella commissione per la tesi di PhD "Metastability for low-temperature Kawasaki dynamics with two types of particles." Autore: Alessio Troiani. Istituzione: Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen, Leiden University.
- Agosto 2012: membro della Reading Committee per la tesi di PhD "Metastability for low-temperature Kawasaki dynamics with two types of particles." Autore: Alessio Troiani. Istituzione: Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen, Leiden University.



Attività di servizio nell'università

- Novembre 2016 - : Membro del Senato Accademico di Sapienza Università di Roma, eletto come rappresentante dei professori di seconda fascia della macroarea A (scienze).
- 2009 - : Membro del Collegio dei Docenti del Dottorato in Meccanica Teorica e Applicata, Sapienza Università di Roma.
- Marzo 2015 - : Membro del Nucleo di Valutazione del Dipartimento di Scienze di Base e Applicate per l'Ingegneria.
- Settembre 2011 - : Responsabile dei server per il calcolo scientifico della Sezione di Matematica del Dipartimento di Scienze di Base e Applicate per l'Ingegneria, Sapienza Università di Roma.
- Biennio 2012-13: Membro della Commissione Scientifica di Ateneo di Sapienza Università di Roma.
- Giugno 2011 - giugno 2012; Membro della Commissione Scientifica della Sezione di Matematica del Dipartimento di Scienze Applicate e di Base per l'Ingegneria.
- Gennaio 2010 - luglio 2010: Membro della Commissione Scientifica del Dipartimento di Metodi e Modelli Matematici per le Scienze Applicate.
- Ottobre 2003 - novembre 2009: Membro della Giunta del Dipartimento di Metodi e Modelli Matematici per le Scienze Applicate.
- Ottobre 2003 - novembre 2009: Coordinatore della Commissione Centri di Calcolo del Dipartimento di Metodi e Modelli Matematici per le Scienze Applicate.

Commissioni difesa dottorato

- Maggio 2018: componente della Commissione giudicatrice per il conseguimento del titolo di Dottore di Ricerca (PhD) in Mathematics in Natural, Social and Life Science per il dottorato di Ji Myeong Lee, GSSI (Gran Sasso Science Institute).

Commissioni di concorso

- Settembre 2016: membro segretario della Commissione di concorso per una posizione RTDB in Fisica Matematica presso l'Università di L'Aquila, D.R. 861 - 2016 del 06-07-2016.
- Settembre 2016: Presidente della Commissione di vigilanza per la prova di ammissione al Corso di laurea ad accesso programmato in Ingegneria Meccanica, DR. 2070/2016 del 29 agosto 2015.
- Settembre 2015: Membro della Commissione per l'esame di ammissione al corso di Dottorato di Ricerca in "Meccanica teorica e applicata" XXXI ciclo, DR. 2657/2015.
- Settembre 2015: Presidente della Commissione di vigilanza per la prova di ammissione al Corso di laurea ad accesso programmato in Ingegneria Meccanica, DR. 2561/2015 del 25 agosto 2015.
- Membro segretario della commissione del concorso per il conferimento dell'Assegno di Ricerca in Fisica Matematica (MAT07) denominato "Modelli Matematici per il trasporto attivo attraverso membrane biologiche" bandito dal Dipartimento di Metodi e Modelli Matematici per le Scienze Applicate in data 18 maggio 2010.
- Membro della commissione del concorso di ammissione al dottorato in "Modelli e metodi matematici per la tecnologia e la società," 25^o ciclo, anno 2009.
- Membro segretario della commissione del concorso per il conferimento dell'Assegno di Ricerca in Fisica Matematica (MAT07) denominato "Metodi variazionali nella meccanica dei mezzi porosi" bandito dal Dipartimento di Metodi e Modelli Matematici per le Scienze Applicate in data 29 gennaio 2009.
- Membro segretario della commissione del concorso di ammissione al dottorato in "Meccanica Teorica e Aeronautica," 24^o ciclo, anno 2008.
- Membro segretario della commissione di concorso per un posto di ricercatore universitario settore MAT07, Fisica Matematica, presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università del Salento, nominata con D.R. n. 2659 del 4 dicembre 2007.
- Membro della commissione del concorso di ammissione al dottorato in "Modelli e metodi matematici per la tecnologia e la società," 23^o ciclo, anno 2007.



- Membro della commissione del concorso pubblico per un posto di categoria C dell'Area tecnica, tecnico-scientifica ed elaborazione dati, per le esigenze del Dipartimento di Metodi e Modelli Matematici per le Scienze Applicate dell'Università degli Studi di Roma La Sapienza, bando apparso sulla Gazzetta Ufficiale IV serie speciale n° 84 del 3 novembre 2006.
- Membro segretario della commissione di concorso per un posto di ricercatore universitario settore MAT07, Fisica Matematica, presso la Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali dell'Università degli Studi Roma Tre, nominata con D.R. n. 570-2006 del 9 marzo 2006.

Supervisione tesi di dottorato

- 2014-17: tutore della tesi di dottorato del dott. Alessandro Ciallella dal titolo "Particle based modelling of dynamics in presence of obstacles."
- 2012-15: tutore della tesi di dottorato del dott. Pietro Artale Harris dal titolo "On phase transitions in porous media under consolidation: analytic, rigorous and numerical results."
- 2007: tutore della tesi di dottorato del dott. Cristian Spitoni dal titolo "Rigorous results on models of non equilibrium statistical mechanics" per il dottorato in "Modelli e Metodi Matematici per la tecnologia e la società."

Supervisione tesi di laurea

- AA 2018: relatore della tesi di laurea di Dario Britti dal titolo "Pendolo di Watt: studio analitico e numerico di un modello olonoma a vincoli perfetti." Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale, Corso di Laurea in Ingegneria Civile e Industriale, Sapienza Università di Roma.
- AA 2017: relatore della tesi di laurea di Davide Patria dal titolo "Effetto della forza di Coriolis sul moto del proiettile." Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale, Corso di Laurea in Ingegneria Civile e Industriale, Sapienza Università di Roma.
- AA 2014: relatore della tesi di laurea di Antonio Agresti dal titolo "Meccanica Hamiltoniana ed equazione di Hamilton-Jacobi." Facoltà di Ingegneria, Corso di Laurea Ingegneria Meccanica, Sapienza Università di Roma.
- AA 2012: relatore della tesi di laurea di Fabrizio del Fabritiis dal titolo "Moto di rotolamento di un solido giroscopico a piede circolare." Facoltà di Ingegneria, Corso di Laurea Ingegneria Meccanica, Sapienza Università di Roma.
- AA 2011: relatore della tesi di laurea di Simone Severoni dal titolo "Flussi di Stokes attraverso schiere periodiche di ostacoli." Facoltà di Ingegneria, Corso di Laurea Ingegneria Meccanica, Sapienza Università di Roma.

Attività didattica avanzata

- AA 2017-18: corso di "Meccanica Statistica," Dottorato di Ricerca in Meccanica Teorica e Applicata, Sapienza Università di Roma.
- AA 2016-17: corso di "Meccanica Statistica," Dottorato di Ricerca in Meccanica Teorica e Applicata, Sapienza Università di Roma.
- AA 2014-15: corso di "Meccanica Statistica," Dottorato di Ricerca in Meccanica Teorica e Applicata, Sapienza Università di Roma.
- AA 2010-11: corso di "Meccanica Statistica," Dottorato di Ricerca in Meccanica Teorica e Applicata, Sapienza Università di Roma.
- AA 2007-08: corso di "Meccanica Statistica," Dottorato di Ricerca in Meccanica Teorica e Applicata, Università di Roma "La Sapienza."

Attività didattica

- AA 2018-19: "Fisica Matematica," Laurea in Ingegneria Civile, Sapienza Università di Roma.
- Dall'AA 2008-09 all'AA 2018-19: corso di "Meccanica Razionale," Laurea in Ingegneria Meccanica, Sapienza Università di Roma, sede di Latina.

- AA 2017-18: "Fisica Matematica," codocente D. Andreucci, Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica, Sapienza Università di Roma.
- Dall'AA 2013-14 all'AA 2017-18: corso di "Laboratorio di Meccanica Razionale," Laurea in Ingegneria Civile e Industriale, Sapienza Università di Roma, sede di Latina.
- AA 2013-14: corso di "Laboratorio di Meccanica Analitica," Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica, Sapienza Università di Roma.
- Dall'AA 2004-05 all'AA 2007-08 : corso di "Fisica Matematica," Laurea Specialistica in Ingegneria Meccanica, Sapienza Università di Roma.
- AA 2003-04: corso di "Meccanica Razionale," Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica, Università di Roma "La Sapienza."
- AA 2002-03: alcune lezioni per il corso di "Metodi matematici per l'Ingegneria," Corso di Laurea in Ingegneria Civile, Università di Roma "La Sapienza" (prof. N. Ianiro).
- AA 2001-02: corso di "Meccanica Razionale," Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica e Aerospaziale, Università di Roma "La Sapienza," Polo di Latina.
- AA 2001-02: corso di "Metodi Matematici," Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica, Università di Roma "La Sapienza."
- AA 2000-01: esercitazioni di "Meccanica Razionale," Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica, Università di Roma "La Sapienza."
- AA 2000-01: esercitazioni di "Metodi Matematici per l'Ingegneria," Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica, Facoltà d'Ingegneria, Università di Roma "La Sapienza."
- AA 2000-01 (periodo Settembre-Ottobre 2000): contratto integrativo, I modulo di Sistemi Dinamici (Prof. G. Gentile), III Università di Roma.
- AA 1999-00: contratto integrativo, I modulo di Probabilità e Statistica (Prof. F. Martinelli), III Università di Roma.
- AA 1999-00: contratto integrativo, I modulo di Sistemi Dinamici (Prof. G. Gentile), III Università di Roma.
- AA 1996-97: 20 ore di seminari didattici nell'ambito del corso di "Fisica II" per Ingegneria Elettronica (Prof. G. Selvaggi), Politecnico di Bari.
- AA 1995-96: 20 ore di seminari didattici nell'ambito del corso di "Fisica II" per Ingegneria Elettronica (Prof. L. Guerriero), Politecnico di Bari.
- AA 1994-95: 20 ore di seminari didattici nell'ambito del corso di "Fisica II" per Ingegneria Elettronica (Prof. L. Guerriero), Politecnico di Bari.

Coordinamento progetti di ricerca

- 2017. Responsabile del progetto Ricerca Sapienza denominato "Evolution phenomena in heterogeneous environments: application to biological systems, pedestrian motion and materials with memory" (RM11715C7CFF9DDD).
- 2014. Responsabile del progetto Ricerche Universitarie Sapienza denominato "Modelli matematici per il moto di individui interagenti" (C26A14WR4N).
- 2012. Proponente del progetto visitatori Sapienza Università di Roma. Docente invitato: A. Muntean, TU/e, Eindhoven, The Netherlands. (C26V13MT8A). Tema di ricerca: Modelli matematici per l'evacuazione di una regione chiusa in assenza di visibilità.
- 2009. Coordinatore del progetto di Ateneo Federato di Scienza e della Tecnologia dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" denominato "Aspetti dinamici delle transizioni di fasi in sistemi continui e di spin": numero C26F0973T7.
- 2008. Coordinatore del progetto di Ateneo Federato di Scienza e della Tecnologia dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" denominato "Aspetti dinamici delle transizioni di fasi in sistemi continui e di spin" (numero C26F08C2ZW).

Roma, 17 settembre 2018, Firma 

- 2007. Coordinatore del progetto di Ateneo Federato di Scienza e della Tecnologia dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" denominato "Dinamiche stocastiche per sistemi di particelle e di spin" (C26F07K8RZ)
- 2006. Coordinatore del progetto della Facoltà d'Ingegneria dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" denominato "Dinamiche stocastiche per sistemi di particelle e di spin (continuazione)" (C26F06HELB).
- 2005. Coordinatore del progetto della Facoltà d'Ingegneria dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" denominato "Dinamiche stocastiche per sistemi di particelle e di spin" (C26F050049).
- 2004. Coordinatore del progetto della Facoltà d'Ingegneria dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" denominato "Sistemi a finiti e infiniti gradi di libertà" (C26F048288).
- 2003. Coordinatore del progetto della Facoltà d'Ingegneria dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" denominato "Sistemi a finiti e infiniti gradi di libertà" (C26F030189).
- 2002. Coordinatore del progetto di ricerca "Gruppo di Rinormalizzazione e Metastabilità nei Modelli di Spin," finanziato dall'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" in data 9 - Maggio - 2002.
- 2001. Coordinatore del progetto di ricerca "Aspetti statici e dinamici della transizioni di fase," finanziato dal Gruppo nazionale per la Fisica Matematica (GNFM) in data 11 - Maggio - 2001.

Partecipazione a progetti di ricerca

- 2016. Progetto Ricerca Sapienza "Asymptotical methods in linear and nonlinear evolution problems" coordinato dalla prof. S. Carillo (RM116155063ED40E).
- 2015. Grandi Ricerche Universitarie Sapienza "Asymptotics of inhomogeneous diffusion problems" coordinato dal prof. D. Andreucci (C26H157FP8).
- 2012. Progetto PRIN "Problemi matematici in teoria cinetica e applicazioni" (36 mesi). Coordinatore scientifico: prof. Mario Pulvirenti.
- 2011. Stochastic Theoretical and Applied Research proposal 2011, Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) project. "Metastable and cut-off behavior of stochastic processes." Principal investigator: F.R. Nardi.
- 2011. Progetto di Ateneo di Sapienza Università di Roma denominato "Low Dose Positron Emission Tomography;" coordinato dal Prof. Riccardo Faccini.
- 2011. Progetto di Ricerca Universitario di Sapienza Università di Roma denominato "Sistemi dinamici classici e quantistici;" coordinato dal Prof. Carlo Marchioro (C26A11RB23).
- 2010. Progetto di Ricerca Universitario di Sapienza Università di Roma denominato "Evoluzione deterministica e stocastica di sistemi a molte componenti in fisica matematica ed applicazioni;" coordinato dal Prof. C. Boldrighini (C26A10NRPY).
- 2009. Progetto PRIN "Analisi asintotiche di sistemi classici e quantistici nelle Teorie Cinetiche" (24 mesi). Coordinatore e responsabile scientifico: prof. Mario Pulvirenti.
- 2009. Progetto di Ateneo Federato di Scienza e della Tecnologia dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" denominato "Modelli continui per materiali eterogenei: applicazioni allo studio di mezzi porosi e fratturati;" coordinato dal dott. Giulio Sciarra (C26F09PB8M).
- 2009. Progetto di Ricerca Universitario Sapienza Università di Roma "Comportamento macroscopico di sistemi a molte componenti;" coordinato dal Prof. C. Boldrighini (C26A093YSS).
- 2008. Progetto giovani ricercatori del CNR denominato "Modelli poromeccanici dei processi di liquefazione dei suoli" coordinato dal dott. Giulio Sciarra.
- 2008. Progetto di Ricerca Universitario Sapienza Università di Roma "Sistemi a molte componenti con evoluzione deterministica e stocastica;" coordinato dal Prof. C. Boldrighini (C26A08BCZW).
- 2008. Progetto grandi attrezzature Sapienza Università di Roma denominato "Infrastrutture di rete e macchine per il calcolo scientifico;" coordinato dal Prof. Romano Scozzafava (C26G08EMY4).
- 2007. Progetto di Ricerca Universitario Sapienza Università di Roma "Sistemi a molte componenti con evoluzione deterministica e stocastica;" coordinato dal Prof. C. Boldrighini (C26A07XSL8).

- 2006. Progetto d'Ateneo dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" denominato "Sistemi a molte componenti con evoluzione deterministica e stocastica (continuazione);" coordinato dal Prof. C. Boldrighini (C26A06N94J).
- 2006. PRIN denominato "Comportamento cinetico ed idrodinamico di sistemi complessi classici e quantistici" (24 mesi). Coordinato dal Prof. Carlo Cercignani.
- 2005. Progetto d'Ateneo dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" denominato "Sistemi a molte componenti con evoluzione deterministica e stocastica;" coordinato dal Prof. C. Boldrighini (C26A050377).
- 2005. Progetto grandi attrezzature dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" denominato "Cluster per il calcolo e dispositivi di rete;" coordinato dal Prof. Alessandro Bichara (C26G050900).
- 2004-05. PRIN denominato "Sistemi a numero infinito di gradi di libertà classici, quantistici, stocastici" (24 mesi). Coordinato dal Prof. Giovanni Jona Lasinio.
- 2004. Progetto d'Ateneo dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" denominato "Metodi matematici per lo studio di proprietà macroscopiche;" coordinato dal Prof. V. Nesi (C26A042378).
- 2003. Progetto d'Ateneo dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" denominato "Equazioni alle derivate parziali classiche e stocastiche in teoria dei materiali compositi, biomatematica, meccanica classica dei continui e meccanica quantistica;" coordinato dal Prof. V. Nesi (C26A038985).
- 2002. Progetto della Facoltà d'Ingegneria dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" denominato "Stabilità nei mezzi continui" (C26F022722) e coordinato dal Prof. Pietro Benvenuti.
- 2002. PRIN denominato "Sistemi dinamici classici, quantistici e stocastici" (24 mesi). Coordinato dal Prof. Giovanni Jona Lasinio.
- 2002. Progetto d'Ateneo dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" denominato "Metodi asintotici in equazioni alle derivate parziali" (C26A018988); coordinato dal Prof. V. Nesi.
- 2001. Progetto d'Ateneo dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" denominato "Metodi asintotici in equazioni alle derivate parziali in dimensione finita o infinita" (C26A018988) e coordinato dal Prof. Gianfausto dell'Antonio.
- 2001. Progetto della Facoltà d'Ingegneria dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" denominato "Operatori di aggregazione, integrali monotoni, misure fuzzy" (C26F015751) e coordinato dal Prof. Pietro Benvenuti.
- 2000-01. Progetto cofinanziato dal MIUR denominato "Sistemi dinamici classici, quantistici e stocastici" e coordinato dal Prof. Giovanni Jona Lasinio.
- 1998-99. Progetto cofinanziato dal MURST denominato "Studio di sistemi dinamici classici, quantistici e stocastici con i metodi della fisica teorica, della fisica matematica e della simulazione numerica;" coordinato dal Prof. Giovanni Jona Lasinio.

Organizzazione conferenze e seminari

- Membro dell'Organizing Committee del seminario "A summer day in probability and statistical physics". Università di Firenze, 14 settembre 2018.
- Membro dell'Organizing Committee del seminario "A spring day in probability and statistical physics". Università di Firenze, 25 maggio 2018.
- Membro dell'Organizing Committee del seminario "A winter day in probability and statistical physics". Università di Firenze, 16 marzo 2018.
- Membro dell'Organizing Committee del seminario "An autumn day in probability and statistical physics". Università di Firenze, 15 dicembre 2017.
- Membro dell'Organizing Committee del seminario "A spring day in probability and statistical physics". Università di Firenze, 26 maggio 2017.
- Membro dell'Organizing Committee del workshop "Probabilistic/Synchronous/Random Cellular Automata", 10-14 giugno 2013 presso Eurandom (TU Eindhoven, Mathematics and Computer Science Department), Eindhoven, The Netherlands.



- Organizzatore del Minisimposio “Phase transitions and growth phenomena” nell’ambito della conferenza SIMAI 2010, June 21, 2010 – June 25, 2010, Cagliari.

Alcuni seminari su invito

- Karlstad Applied Analysis Seminar (KAAS), Karlstads Universitet, Karlstad, Sweden, 21th March, 2018, “Lattice models for particle flow through obstacles.”
- Seminar Series in Probability and Statistics, Applied Mathematics Department, TU Delft, The Netherlands, 4th July, 2017, “Particle-based modelling of flows through obstacles.”
- ICMS Complexity Science Winter School, TU Eindhoven, February 13–17 2017, The Netherlands. “Obstacle induced particle jamming in exclusion dynamics.”
- Mathematics of kinetically constrained dynamics and metastability, 4 – 8 January 2016, Warwick, UK. “Exit time in presence of multiple metastable states.”
- Institute for Complex Molecular Systems, Eindhoven, The Netherlands, June 17th, 2014, “Effects of cooperation on pedestrian motion in dark.”
- Eurandom, Eindhoven, The Netherlands, June 10th, 2013, “Metastable behavior of reversible Probabilistic Cellular Automata.”
- Department of Mathematics, Delft, The Netherlands, March 20th, 2013, “Multiple metastable states in Blume–Capel model.”
- Analysis, modeling, and simulation of collective dynamics: from bacteria to crowds, July 9 – 13, 2012, CISM, Udine, Italy. “A lattice model for the dynamics of pedestrians in regions with no visibility.”
- The expanding art of expansions, February 14 – 17, 2012, Eurandom, Eindhoven, The Netherlands. “Graded Cluster Expansion.”
- Mathematics and ICMS seminar on particle systems, Department of Mathematics and Computer Science, February 10th, 2012, TUE, Eindhoven, The Netherlands. “Monte Carlo study of gating and selection in potassium channels.”
- Marc Kac Seminar, February 3rd, 2012, Utrecht, The Netherlands. “Metastable states in Probabilistic Cellular Automata.”
- Sviluppi recenti in fisica matematica, 11–12 febbraio 2009, L’Aquila. “Stati metastabili in competizione in un automa cellulare probabilistico.”
- SIMAI 9th Congress, 15th September, 2008, Roma, Italy. “Competitive nucleation in metastable systems.”
- Eurandom, January 10th, 2008, Eindhoven, The Netherlands, “Metastable behavior of reversible Probabilistic Cellular Automata with self-interaction.”
- Eurandom, June 12th, 2007, Eindhoven, The Netherlands, “Decay of correlations in disordered systems.”
- Meeting Phasenübergänge, June 20th – 26th, 2004, Oberwolfach (Germany). “Graded cluster expansion for renormalized systems.”
- Assemblée scientifica G.N.F.M., 17–19 Febbraio 2003, Montecatini. “Gruppo di rinormalizzazione e sistemi disordinati.”
- Dynamical Systems: Classical, Quantum and Stochastic, September 14 – 19, 2002, Serra degli Alimini, Otranto, Italy. “Disordered systems and weak gibbsianess of renormalized measures.”
- Ciclo di seminari di Fisica Matematica, Dipartimento di Matematica, Università degli studi di Roma “Tor Vergata”, 18 Febbraio 2002, “Misure di Gibbs e Gruppo di Rinormalizzazione.”
- Ciclo di seminari INFN, Dipartimento di Fisica, Università degli studi di Bari, 29 Gennaio 2002, “Misure di Gibbs e Gruppo di Rinormalizzazione.”
- Seminars of the Theoretical Physics Division, University of Helsinki, 22th March, 2001. “Metastability in spin systems and Probabilistic Cellular Automata.”
- Dipartimento di Matematica, Università L’Aquila, L’Aquila, Gennaio, 2000, “Percolazione ricorsiva in tre dimensioni.”

- Mathematics Department, Imperial College, London, May 22nd, 1999, "Finite size scaling in three dimensional bootstrap percolation."
- Séminaires de Probabilité, Marseille, 2 Avril 1999, "Three dimensional bootstrap percolation: the finite size scaling."
- Ciclo di seminari INFN, Bari, Dicembre 1998, "Effetti di scala finita in un modello di bootstrap percolation."
- Macroscopic stochastic fluctuations: Equilibrium and non-equilibrium, September 9 - 15, 1998, Vulcano, Italy. "Finite size scaling in three dimensional bootstrap percolation."
- Séminaires de Probabilité, Marseille, 22 Mai 1998, "Metastable states in finite volume spin systems."
- Ciclo di seminari INFN, Bari, 12 Maggio 1998, "Metastabilità nei modelli di spin e negli Automi Cellulari Probabilistici."
- Séminaires de Probabilité et Statistique, Orsay (Paris), 5 Mars 1998, "Competing metastable states."
- Inhomogeneous random systems, non-gibbsian states, Wulff shapes, 28 - 29 January 1997, Ecole Polytechnique, Palaiseau, Paris, "Metastability in the Ising Model with free boundary conditions."
- Workshop I.N.d.A.M. "Mathematical problems in the statistical mechanics of interfaces", 9 - 15 June 1996, Cortona (Ar), Italy, "Competing metastable states."
- Ciclo di seminari INFN, Bari, 5 Giugno 1996, "Stati metastabili in competizione."
- Convegno informale di Meccanica Statistica, 23 - 24 Giugno 1995, Parma, "Meccanismi di nucleazione della fase stabile nel modello di Blume-Capel."

Attività di redazione e traduzione

- Associate editor del libro "Probabilistic Cellular Automata - Theory, Applications and Future Perspectives," main eds. P.-Y. Louis and F.R. Nardi, associate eds. Emilio N.M. Cirillo, N. Fatés, R. Fernández, R.M.H. Merks, W.R. Ruszel, C. Spitoni, DOI 10.1007/978-3-319-65558-1, Springer International Publishing, 2018.
- Curatore del libro "Complementi alle Lezioni di Meccanica Razionale" di T. Levi-Civita e U. Amaldi, a cura di E.N.M. Cirillo, G. Maschio, G. Saccomandi e T. Ruggeri, Edizioni Compomat, Configni, Italia, 2012, ISBN 978-88-95706-31-3 e ISBN 978-88-95706-33-7.
- Reviewer e referee per alcune riviste scientifiche come Physics Letters A, Physical Review E, Mathematical reviews, Journal of Physics, Journal of Mathematical Physics, Journal of Statistical Physics, Random structures & algorithms, Sustainability.
- Traduzione dall'Inglese: Neil A. Weiss, "Calcolo delle probabilità" (Pearson Education Italia, 2008).
- Redazione critica: John R. Taylor, "Meccanica classica" (Zanichelli, Bologna, 2006).
- Redazione critica: Herbert Goldstein, Charles Poole, John Safko, "Meccanica classica," terza edizione (Zanichelli, Bologna, 2005).
- Traduzione dall'Inglese: Douglas C. Giancoli, "Fisica" (CEA, Milano, 2006).
- Traduzione dall'Inglese: D. Halliday, R. Resnick, K.S. Krane, "Fisica," volume I (CEA, Milano, 2002).
- Traduzione dall'Inglese: Behrouz A. Forouzan, "I protocolli TCP/IP" (Mc Graw - Hill, Milano, 2001).

Parametri bibliometrici aggiornati al 17 settembre 2018

- Isi Web of Science: numero di record 69, numero di citazioni 572, h-index 14.
- Scopus: numero di record 67, numero di citazioni 639, h-index 15.
- Google scholar: numero di citazioni 1051, h-index 16.

Roma, 17 settembre 2018, Firma



9/21

Attività di ricerca e elenco delle pubblicazioni

L'attività di ricerca del Prof. Cirillo si svolge principalmente nel campo della Meccanica Statistica e in quello dei Sistemi di Particelle interagenti: in particolare si è occupato dello studio del comportamento di sistemi a infiniti gradi di libertà interagenti, all'equilibrio e fuori dall'equilibrio. Grande attenzione è stata rivolta non solo ad aspetti speculativi della teoria, ma anche a numerosi problemi applicativi. Nel seguito vengono descritti in modo conciso i diversi temi trattati.

Tema: Rivelatori di WIMP con nanotubi di carbonio interagenti

Parole chiave: WIMP, biliardi, Random Walk, nanotubi di carbonio

Collaboratori: G. Cavoto (Sapienza), F. Cocina (Sapienza), J. Ferretti (Sapienza), A.D. Polosa (Sapienza)

Pubblicazioni: [10]

Descrizione: Progetto di un rivelatore di WIMP (Weakly Interacting Massive Particles) basato su strutture di nanotubi. Le caratteristiche di funzionamento del dispositivo vengono studiate usando simulazioni Monte Carlo e per mezzo di modelli semplificati suscettibili di un'analisi semi-analitica.

Tema: Equazione di diffusione per sistemi non omogenei

Parole chiave: equazione del calore, diffusione, legge di Fick, equazione di Fokker-Planck, Random Walk, limite idrodinamico

Collaboratori: D. Andreucci (Sapienza), M. Colangeli (L'Aquila), D. Gabrielli (L'Aquila)

Pubblicazioni: [4, 81]

Descrizione: La diffusione di particelle in mezzi spazialmente eterogenei è un problema di grande interesse, perché il dibattito su quale sia l'equazione giusta per la descrizione del fenomeno è tuttora aperto. Questo problema è stato affrontato con i metodi tipici della Meccanica Statistica e dei modelli stocastici: si è considerato un modello di Random Walk su reticolo definendo i rate di salto delle particelle in modo spazialmente non omogeneo. Si è poi considerato il limite idrodinamico del sistema studiando il suo comportamento limite quando il passo del reticolo tende a zero. Si è mostrato che a seconda di come venga introdotta la disomogeneità a livello microscopico è possibile derivare diverse equazioni di diffusione macroscopica tra le quali quella di Fick e di Fokker-Planck.

Tema: Trasporto e condensazione nello Zero Range Process

Parole chiave: Random Walk, Zero Range Process, condensazione, stato stazionario, fenomeno di blockage, currenti, modelli a soglia

Collaboratori: A. Muntean (Karlstad), M. Colangeli (L'Aquila), L. Rondoni (Torino)

Pubblicazioni: [4, 5, 9, 11, 12, 17, 78, 80, 82]

Descrizione: Lo Zero Range Process è un modello molto duttile che permette di definire modelli stocastici su reticolo che descrivono il moto di particelle con un rate che dipende soltanto dal numero di particelle presenti su un certo sito. In questo senso l'interazione ha portata nulla. Nel contesto di questi modelli sono stati studiati fenomeni di trasporto e di condensazione che si osservano, per esempio, quando vengono modificate i rate di salto di un sito particolare. In altri termini sono stati studiati effetti sul trasporto di eterogeneità locali. Sono state considerate diverse applicazioni, tra cui quelle a modelli che descrivono il moto di individui. Le tecniche utilizzate vanno dalle simulazioni Monte Carlo alle tecniche adatte allo studio analitico e rigoroso degli stati stazionari di modelli stocastici e alle tecniche di limite idrodinamico.

Tema: Effetti di cooperazione nella corrente di particelle interagenti

Parole chiave: Random Walk, Simple Exclusion, moto in condizioni di assenza di visibilità, tempo di attraversamento, teoria della misura, scaling diffusivo, scaling balistico

Collaboratori: R. van Santen (ICMS Eindhoven), A. Muntean (Karlstad), O. Krehel (ICMS Eindhoven), A. Sengar (ICMS Eindhoven), M. Böhm (Bremen), A. Ciallella (Sapienza), P.L. Curşeu (Heerlen), J. Sohler (Paris XII), I. De Bonis (Benevento), O. Richardson (Karlstad)

Pubblicazioni: [1-3, 8, 19, 24, 27, 71, 82]

Descrizione: Diversi problemi applicativi si riducono a una medesima domanda: quanto tempo impiega mediamente una particella a attraversare una regione dello spazio? La particella può essere una molecola,

oppure un atomo, ma anche una persona che è costretta a muoversi al buio in una condizione di pericolo (incendio, terremoto, ...). Obiettivo di questa ricerca è quello di studiare come l'interazione tra i diversi individui modifichi il tempo tipico per attraversare una certa regione di spazio e giungere all'uscita. Le domande interessanti, a seconda del problema oggetto dello studio, possono variare, ma in ultima analisi si riducono a una stima del tempo tipico di attraversamento in funzione della geometria della regione da attraversare e della dinamica microscopica. I metodi utilizzati sono simulazioni Monte Carlo, teoria di Campo Medio, teoria delle catene di Markov.

Tema: Curve tensione-corrente nei canali ionici

Parole chiave: canale ionico, canale potassio, random walk, diffusione

Collaboratori: D. Andreucci (Sapienza), S. Marconi (Sapienza), D. Bellaveglia (Sapienza)

Pubblicazioni: [21, 22, 31, 72, 74]

Descrizione: I canali ionici sono localizzati sulle membrane cellulari di quasi tutti gli organismi viventi e assolvono al compito di regolare la concentrazione ionica all'interno della cellula. Dal punto di vista funzionale la loro caratteristica principale è la capacità di permettere il flusso di una particolare specie ionica in modo efficiente, ovvero assicurando correnti sufficientemente elevate.

Nella letteratura biologica lo studio di tali sistemi ha rivestito un ruolo fondamentale negli ultimi anni. Numerosi sforzi sono stati compiuti e per alcuni canali ionici si è riusciti a comprendere in modo dettagliato il loro funzionamento. La tecnica sperimentale che ha rivoluzionato lo studio di questi sistemi è nota come Patch Clamp. Con questa tecnologia, infatti, i biologi sono riusciti a misurare per ciascun singolo canale la corrente ionica che in esso fluisce al variare della tensione applicata sui bordi della membrana cellulare.

L'andamento di tali curve tensione-corrente è stato studiato a lungo mediante modelli di varia natura del comportamento del canale. Obiettivo di questa ricerca è indagare l'effetto su tali curve della diffusione della specie ionica all'interno della cellula. Gli studi precedenti, invece, si erano focalizzati essenzialmente sul comportamento del canale. A tale scopo sono stati usati sia modelli continui, analizzati con la teoria dell'omogenizzazione, sia modelli probabilistici su reticolo.

Tema: Modelli di crescita

Parole chiave: percolazione, percolazione ricorsiva (bootstrap percolation), diffusion limited aggregation (DLA)

Collaboratori: R. Cerf (ENS, Paris), A. Asselah (Paris XII), E. Scoppola (Roma 3), B. Scoppola (Roma 2)

Pubblicazioni: [15, 49]

Descrizione: La crescita di strutture e la propagazione di una qualità (per esempio un'infezione) possono essere descritti in modo diverso mediante modelli su reticolo molto semplici. Nonostante la semplicità di tali modelli il loro comportamento è incredibilmente interessante e lo studio rigoroso assai difficile. Obiettivo di questa ricerca è stato lo studio del problema noto come Bootstrap Percolation in dimensione tre e quello della diffusion limited aggregation su grafo completo. Per il primo problema l'obiettivo è quello di determinare la soglia al di là della quale l'infezione copre tutto lo spazio, mentre per il secondo si vuole stabilire che durante la crescita una sola colonna domina sulle altre e, alla fine, assorbe tutte le particelle inviate sul sistema.

Nei modelli di bootstrap percolation un ipercubo infinito d -dimensionale viene riempito di particelle con densità p ; poi viene assegnata una dinamica molto semplice: un sito reticolare vuoto viene riempito da una particella se almeno ℓ tra i suoi primi vicini sono occupati, mentre i siti pieni restano pieni. Obiettivo di questa ricerca è studiare il finite size scaling nel caso critico $\ell = d = 3$, più precisamente si dimostra che se $p_{c,L}$ è una stima della densità critica su un ipercubo di taglia L , allora $p_{c,L} - p_c \sim \text{cost}/\ln \ln L$. Questo risultato è notevolmente interessante perché conduce a un comportamento con la taglia del volume diverso dalla usuale legge di potenza che si riscontra nel contesto dei modelli di spin.

Tema: Aspetti generali della teoria della metastabilità

Parole chiave: stati metastabili, algoritmo di Metropolis, sistemi reversibili, condizioni di Freidlin–Wentzel, teoria dei cicli

Collaboratori: F.R. Nardi (TU/e, Eindhoven), J. Sohler (Paris XII)

Pubblicazioni: [13, 20, 25]

Descrizione: Lo studio del comportamento metastabile dei sistemi fisici può essere condotto in modo matematicamente rigoroso nel contesto della teoria dei sistemi stocastici. In tale ambito esistono diversi risultati di respiro generale, ma i più stringenti si riferiscono al caso specifico delle dinamiche di Metropolis. L'obiettivo di questa ricerca è quello di estendere questi risultati a contesti più generali che contemplino anche sistemi non reversibili rispetto a una misura di equilibrio. Questa generalizzazione, matematicamente non banale, richiede idee nuove e l'uso della teoria dei cicli sviluppata nel contesto generale delle dinamiche di Freidlin–Wentzel.

Tema: Metastabilità nei modelli di spin

Parole chiave: sistemi di spin su reticolo, metastabilità, grandi deviazioni, tempo di tunneling

Collaboratori: E. Olivieri (Roma 2), J.L. Lebowitz (Rutgers), F.R. Nardi (TU/e, Eindhoven), C. Spitoni (Utrecht)

Pubblicazioni: [25, 46, 54, 63, 75]

Descrizione: In numerosi sistemi fisici è possibile osservare il fenomeno della metastabilità: sotto opportune condizioni sperimentali, nei pressi di una transizione di fase del primo ordine, un sistema fisico permane nella fase non corrispondente a quella dell'equilibrio termodinamico (vapore sovrassaturo, isteresi magnetica). Il problema è stato studiato in modo rigoroso in diversi sistemi su reticolo focalizzando l'attenzione sui seguenti aspetti: effetti dovuti alla presenza di più stati metastabili in competizione (modello di Blume–Capel), effetto delle condizioni al bordo, effetto della parallelizzazione della dinamica. I risultati dimostrati sono relativi alla stima del tempo di uscita dallo stato metastabile e dal meccanismo di uscita, ovvero dalle traiettorie tipiche che il sistema segue durante la transizione dallo stato metastabile a quello stabile.

Tema: Metastabilità negli automi cellulari probabilistici (PCA)

Parole chiave: PCA (Probabilistic Cellular Automata), metastabilità, grandi deviazioni, tempo di tunneling

Collaboratori: J.L. Lebowitz (Rutgers), E. Speer (Rutgers), F.R. Nardi (TU/e, Eindhoven), C. Spitoni (Utrecht)

Pubblicazioni: [6, 34, 35, 44, 51, 66, 69, 70]

Descrizione: Gli automi cellulari probabilistici sono caratterizzato dall'aggiornamento simultaneo di tutte le variabili stocastiche che descrivono il sistema. Questa peculiarità conduce a fenomeni interessanti relativi al comportamento del sistema che ne modificano sia il tempo di tunneling sia il comportamento tipico durante la transizione dallo stato metastabile a quello stabile. Il carattere parallelo della dinamica genera anche problemi assai interessanti dal punto di vista matematico e del tutto nuovi nell'ambito dello studio degli stati metastabili.

Tema: Proprietà di equilibrio degli automi cellulari probabilistici (PCA)

Parole chiave: PCA (Probabilistic Cellular Automata), equilibrio, Campo Medio, Cluster Variation Method, misura di Gibbs

Collaboratori: F.R. Nardi (TU/e, Eindhoven), A.D. Polosa (Sapienza), P.-Y. Louis (Poitiers), W. Ruszel (Delft), C. Spitoni (Utrecht)

Pubblicazioni: [23, 47]

Descrizione: Gli automi cellulari probabilistici sono caratterizzato dall'aggiornamento simultaneo di tutte le variabili stocastiche che descrivono il sistema. I PCA reversibili hanno come misura stazionaria una misura molto simile alla misura di Gibbs dei sistemi di Meccanica Statistica. Pertanto, per tali modelli, è di grande interesse studiare le proprietà del diagramma di fase. Questo studio è stato condotto con metodi tipici della Meccanica Statistica, come la teoria di Campo Medio e il Metodo Variazionale a Cluster.

Tema: Teorie di secondo gradiente per i mezzi porosi e per i gel

Parole chiave: secondo gradiente, meccanica del continuo, mezzi porosi, teoria di Biot, transizione di fase, interfacce, metodi variazionali, sistemi dinamici

Collaboratori: N. Ianiro (Sapienza), G. Sciarra (Sapienza), P. Artale Harris (Sapienza), P. Nardinocchi (Sapienza), A. Muntean (Karlstad)

Pubblicazioni: [7, 14, 16, 18, 26, 28, 32, 33, 76]

Descrizione: Obiettivo della ricerca è quello di descrivere la possibilità di coesistenza tra più fasi nei mezzi porosi immersi in un fluido e sottoposto all'azione di una pressione esterna. Al variare di tale parametro si osservano diverse fasi caratterizzate da differenti valori della massa di liquido assorbito dalla matrice solida e della deformazione della matrice solida. Il fenomeno viene studiato con un approccio alla Landau-Ginzburg per un sistema descritto da una coppia di campi interagenti (il contenuto di fluido e la deformazione della matrice solida). La teoria di secondo gradiente permette, oltre a individuare le fasi di equilibrio, di studiare la possibilità e le caratteristiche di eventuali interfacce che separano le diverse fasi del sistema.

Tema: Effetti entropici nello swelling di polimeri drogati

Parole chiave: polimeri, teflon, nanoparticelle di oro, teoria di Flory-Huggins, swelling, rilevatori di acetone

Collaboratori: A. Convertino (CNR), A. Capobianchi (CNR), A. Valentini (Bari), A. Bassi (Bari), N. Cioffi (Bari), L. Torsi (Bari)

Pubblicazioni: [42, 43, 45]

Descrizione: I polimeri sono materiali che hanno il duplice pregio di poter essere prodotti a basso costo e con le proprietà ottiche desiderate dal crescitore. Per tali ragioni la fisica di tali materiali è una delle problematiche più studiate negli ultimi anni. I polimeri hanno una struttura porosa: posti all'interno di un solvente, per esempio vapori di acetone, possono assorbirne molecole fino allo scioglimento del polimero stesso (solvente ideale). Tale fenomeno, noto come swelling, è interessante sia dal punto di vista applicativo (produzione di sistemi di rivelazione di gas) che da quello puramente teorico. Da questo punto di vista è di grande interesse capire per quali ragioni un solvente è buono o cattivo per un certo polimero. Obiettivo di questa ricerca è quello di indagare la capacità di swelling di un mezzo polimerico quando viene drogato con nanoparticelle di oro. Si è messo in luce sperimentalmente e interpretato teoricamente come l'attitudine allo swelling aumenti fino a una soglia critica di drogaggio. Si è inoltre esaminato la possibilità di utilizzare i dispositivi così messi a punto come rilevatori di vapori di acetone.

Tema: Sistemi disordinati nella fase di Griffiths'

Parole chiave: sistemi disordinati, fase di Griffiths', Cluster Expansion

Collaboratori: E. Olivieri (Roma 2), L. Bertini (Sapienza), R. Greenblatt (Sapienza)

Pubblicazioni: [36, 37, 39, 41, 77]

Descrizione: I sistemi disordinati sono modelli di meccanica statistica in cui le interazioni non sono fissate, ma scelte con una certa distribuzione di probabilità. Per tali modelli si sviluppa un'espansione in cluster multiscala al fine di studiare il comportamento delle correlazioni tra le variabili stocastiche del modello.

Tema: Gruppo di rinormalizzazione

Parole chiave: gruppo di rinormalizzazione, punto fisso, convergenza, patologie, gibbsianità

Collaboratori: E. Olivieri (Roma 2), L. Bertini (Sapienza)

Pubblicazioni: [37, 39-41, 50, 57]

Descrizione: Il problema della buona definizione delle trasformazioni del Gruppo di Rinormalizzazione è stato sottoposto a diverse critiche e numerosi esempi in cui le iterate del gruppo non sono gibbsiane sono stati esibiti. Obiettivo di questa ricerca è quello di mostrare che nei casi fisicamente rilevanti, ovvero quando l'interazione è fisicamente sensata, le immagini della misura di equilibrio originaria sono gibbsiane a ogni passo della rinormalizzazione costruita mediante trasformazioni come la Majority Rule e la Block

Averaging Transformation. Ulteriore obiettivo è quello della convergenza delle iterate del gruppo al punto fisso gaussiano per sistemi che inizialmente sono fuori dalla regione di transizione di fase.

Tema: Modelli di superfici chiuse prive di difetti

Parole chiave: superfici su reticolo, modelli di spin, Cluster Variation Method, Campo Medio, fasi superantiferromagnetiche, fasi lamellari, Gruppo di Rinormalizzazione, trasformazione di Kadanof

Collaboratori: G. Gonnella (Bari), M. Troccoli (Bari), D. Johnston (Edinburgh), A. Maritan (Padova), A. Pelizzola (Torino)

Pubblicazioni: [53, 56, 59, 60, 65]

Descrizione: Le superfici chiuse senza difetti, come buchi o tagli, possono essere descritte nell'ambito dei modelli di Ising, come le superfici che separano domini di spin opposti. L'hamiltoniana del modello è composta da tre termini: interazione tra primi vicini, secondi vicini e placchette. Obiettivo di questa ricerca è studiare il ricco diagramma di fase di questi modelli e di stimare gli esponenti critici associati alle transizioni continue, alcuni dei quali sono risultati differenti dai valori classici del modello di Ising. Come metodi di indagine sono stati usati la Teoria di Campo Medio, il Cluster Variation Method e il metodo Monte Carlo.

Tema: Esponenti di crescita e di persistenza in regime di decomposizione spinodale

Parole chiave: transizione di fase continua, decomposizione spinodale, esponenti di crescita, esponenti di persistenza, metodo Monte Carlo, modelli di shear

Collaboratori: G. Gonnella (Bari), S. Stramaglia (Bari), G.P. Saracco (La Plata)

Pubblicazioni: [38, 52, 55, 58, 64]

Descrizione: Il fenomeno di decomposizione spinodale si osserva quando un sistema in condizioni di coesistenza di fase viene raffreddato improvvisamente nella fase ordinata. Il meccanismo che conduce alla separazione di fase è detto decomposizione spinodale. Obiettivo di questa ricerca è quello di studiare gli esponenti che regolano la crescita a legge di potenza del raggio dei domini delle due fasi. In particolare il problema è stato studiato in presenza di fasi lamellari e in presenza di shear. Il metodo utilizzato è stato quello della simulazione Monte Carlo.

Tema: Transizione di crumpling in modelli di superfici polimerizzate Cluster Variation Method

Parole chiave: folding, crumpling, superfici polimerizzate, Cluster Variation Method, superfici triangolate

Collaboratori: G. Gonnella (Bari), A. Pelizzola (Torino)

Pubblicazioni: [29, 48, 61, 62]

Descrizione: I modelli di superfici che descrivono le membrane polimerizzate sono la generalizzazione bidimensionale dei polimeri lineari. Modelli di membrane polimerizzate consistono di reti con connettività fissata che fluttuano nello spazio in cui sono immerse. La rigidità della rete è controllata mediante un parametro di piegamento K che favorisce le configurazioni piatte. Obiettivo di questa ricerca è lo studio della transizione di fase tra la fase piatta e quella accartocciata che si osserva al variare del parametro di piegamento.

Tema: Tetraquark esotici

Parole chiave: tetraquark, matrici random, distribuzione di Wigner

Collaboratori: M. Mori (Sapienza), A.D. Polosa (Sapienza)

Pubblicazioni: [30]

Descrizione: Recentemente sono state scoperte nuove risonanze di tipo quarkonio che fanno sospettare la possibilità che tali stati possano essere spiegati mediante modelli costituiti da tetraquark. Il problema è di grande impatto nella letteratura recente della cromodinamica quantistica (QCD). Obiettivo di questa ricerca è analizzare i dati sperimentali sulla distribuzione delle masse delle risonanze osservate mediante modelli di matrici random. L'analisi condotta conferma, seppur in una forma debole e preliminare, l'ipotesi che tali risonanze possano essere spiegate mediante stati di tipo tetraquark.

Lavori apparsi su rivista

- [1] A. Ciallella, E.N.M. Cirillo, P.L. Curşeu, A. Muntean, “Free to move or trapped in your group: Mathematical modeling of information overload and coordination in crowded populations.” *Mathematical Models and Methods in Applied Sciences* **28**, 1831–1856 (2018).
- [2] A. Ciallella, E.N.M. Cirillo, “Linear Boltzmann dynamics in a strip with large reflective obstacles: stationary state and residence time.” *Kinetic & Related Models* **11**, 1475–1501 (2018).
- [3] A. Ciallella, E.N.M. Cirillo, J. Sohier, “Residence time of symmetric random walkers in a strip with large reflective obstacles.” *Physical Review E* **97**, 052116 (2018).
- [4] E.N.M. Cirillo, M. Colangeli, “Stationary uphill currents in locally perturbed Zero Range Processes.” *Physical Review E* **96**, 052137 (2017).
- [5] Emilio N.M. Cirillo, Matteo Colangeli, Adrian Muntean, “Trapping in bottlenecks: interplay between microscopic dynamics and large scale effects.” *Physica A*, **488**, 30–38 (2017).
- [6] Emilio N.M. Cirillo, Francesca R. Nardi, Cristian Spitoni, “Sum of exit times in a series of metastable states.” *European Physical Journal ST*, **226**, 2421–2438 (2017).
- [7] Pietro Artale Harris, Emilio N.M. Cirillo, Adrian Muntean, “Weak solutions to Allen–Cahn–like equations modelling consolidation of porous media”. *IMA Journal of Applied Mathematics* **82**, 224–250 (2017).
- [8] Emilio N.M. Cirillo, Oleg Krehel, Adrian Muntean, Rutger van Santen, “A lattice model of reduced jamming by barrier.” *Physical Review E* **94**, 042115 (2016).
- [9] Emilio N.M. Cirillo, Matteo Colangeli, Adrian Muntean, “Blockage induced condensation controlled by a local reaction.” *Physical Review E* **94**, 042116 (2016).
- [10] Gianluca Cavoto, Emilio N.M. Cirillo, Francesco Cocina, Jacopo Ferretti, Antonio D. Polosa, “WIMP detection and slow ion dynamics in carbon nanotube arrays”. *The European Physical Journal C* **76:349**, 1–11 (2016).
- [11] Emilio N.M. Cirillo, Matteo Colangeli, Adrian Muntean, “Effects of communication efficiency and exit capacity on fundamental diagrams for pedestrian motion in an obscure tunnel – a particle system approach”. *Multiscale Modeling & Simulation* **14**, 906–922 (2016).
- [12] Emilio N.M. Cirillo, Matteo Colangeli, Adrian Muntean, “Stationary currents in particle systems with constrained hopping rates”. *Journal of Non–Equilibrium Thermodynamics* **41**, 99–106 (2016).
- [13] Emilio N.M. Cirillo, Francesca R. Nardi, Julien Sohier, “A comparison between different cycle decompositions for Metropolis dynamics.” *Markov Processes and Related Fields* **22**, 443–466 (2016).



- [14] Emilio N.M. Cirillo, Nicoletta Ianiro, Giulio Sciarra, “Compacton formation under Allen–Cahn dynamics”.
Proceedings of the Royal Society A **472**, 20150852, 1-15 (2016).
- [15] Amine Asselah, Emilio N.M. Cirillo, Benedetto Scoppola, Elisabetta Scoppola, “Diffusion limited aggregation on the complete graph.”
Electronic Journal of Probability **21**, n. 19, 1–29 (2016).
- [16] Emilio N.M. Cirillo, Paola Nardinocchi, Giulio Sciarra, “Temperature–driven volume transition in hydrogels: phase–coexistence and interface localization.”
Journal of Non–Linear Mechanics **81**, 115–121 (2016).
- [17] Emilio N.M. Cirillo, Matteo Colangeli, Adrian Muntean, “Does communication enhance pedestrian transport in the dark?”
Comptes Rendus Mecanique **344**, 19–23 (2016).
- [18] Pietro Artale Harris, Emilio N.M. Cirillo, Giulio Sciarra, “Heterogeneous perturbation of fluid density and solid elastic strain in consolidating porous media.”
International Journal of Engineering Science **99**, 56–73 (2016).
- [19] Emilio N.M. Cirillo, Oleg Krehel, Adrian Muntean, Rutger van Santen, Aditya Sengar, “Residence time estimates for asymmetric simple exclusion dynamics on strips.”
Physica A **442**, 436–457 (2016).
- [20] Emilio N.M. Cirillo, Francesca R. Nardi, Julien Sohier, “Metastability for general dynamics with rare transitions: escape time and critical configurations.”
Journal of Statistical Physics **161**, 365–403 (2015).
- [21] Daniele Andreucci, Dario Bellaveglia, Emilio N.M. Cirillo, “A model for enhanced and selective transport through biological membranes with alternating pores.”
Mathematical Biosciences **257**, 42–49 (2014).
- [22] Daniele Andreucci, Dario Bellaveglia, Emilio N.M. Cirillo, Silvia Marconi, “Effect of intracellular diffusion on current–voltage curves in potassium channels.”
Discrete and Continuous Dynamical Systems Series B **19**, 1837–1853 (2014).
- [23] Emilio N.M. Cirillo, Pierre-Yves Louis, Wioletta M. Ruzsel, Cristian Spitoni, “Effect of self–interaction on the phase diagram of a Gibbs–like measure derived by a reversible Probabilistic Cellular Automata.”
Chaos, Solitons, and Fractals **64**, 36–47 (2014).
- [24] Emilio N.M. Cirillo, Adrian Muntean, “Dynamics of pedestrians in region with no visibility – a lattice model without exclusion.”
Physica A **392**, 3578–3588 (2013).
- [25] Emilio N.M. Cirillo, Francesca R. Nardi, “Relaxation Height in Energy Landscapes: an Application to Multiple Metastable States.”
Journal of Statistical Physics **150**, 1080–1114 (2013).
- [26] Emilio N.M. Cirillo, Nicoletta Ianiro, Giulio Sciarra, “Allen–Cahn and Cahn–Hilliard–like equations for dissipative dynamics of saturated porous media.”
Journal of the Mechanics and Physics of Solids **61**, 629–651 (2013).
- [27] Emilio N.M. Cirillo, Adrian Muntean, “Can cooperation slow down emergency evacuations?”
Comptes Rendus Mecanique **340**, 626–628 (2012).

Roma, 17 settembre 2018, Firma 

- [28] Emilio N.M. Cirillo, Nicoletta Ianiro, Giulio Sciarra, “Kink localization under asymmetric double-well potentials.”
Physical Review E **86**, 041111 (2012).
- [29] Emilio N.M. Cirillo, Giuseppe Gonnella, Alessandro Pelizzola, “Folding transitions in three-dimensional space with defects.”
Nuclear Physics B **862**, 821–834 (2012).
- [30] Emilio N.M. Cirillo, Matteo Mori, Antonio D. Polosa, “The *Delta*-statistics of unconventional quarkonium-like resonances.”
Physics Letters B **705**, 498–502 (2011).
- [31] Daniele Andreucci, Dario Bellaveglia, Emilio N.M. Cirillo, Silvia Marconi, “Monte Carlo study of gating and selection in potassium channels.”
Physical Review E **84**, 021920 (2011).
- [32] Emilio N.M. Cirillo, Nicoletta Ianiro, Giulio Sciarra, “Phase transition in saturated porous media: pore–fluid segregation in consolidation.”
Physica D **240**, 1345–1351 (2011).
- [33] Emilio N.M. Cirillo, Nicoletta Ianiro, Giulio Sciarra, “Phase coexistence in consolidating porous media.”
Physical Review E **81**, 061121 (2010).
- [34] Emilio N.M. Cirillo, Francesca R. Nardi, C. Spitoni, “Competitive nucleation in reversible Probabilistic Cellular Automata.”
Physical Review E **78**, 040601 (2008).
- [35] Emilio N.M. Cirillo, Francesca R. Nardi, C. Spitoni, “Metastability for a reversible probabilistic cellular automata with self–interaction.”
Journ. Stat. Phys. **132**, 431–471 (2008).
- [36] Lorenzo Bertini, Emilio N.M. Cirillo, Enzo Olivieri, “Perturbative analysis of disordered Ising models close to criticality.”
Journ. Stat. Phys. **126**, 987–1006 (2007).
- [37] Lorenzo Bertini, Emilio N.M. Cirillo, Enzo Olivieri, “Renormalization Group in the uniqueness region: weak Gibbsianity and convergence.”
Communication in Mathematical Physics **261**, 323–378 (2006).
- [38] Emilio N.M. Cirillo, Giuseppe Gonnella, Gustavo P. Saracco, “Monte Carlo results for the Ising model with shear.”
Physical Review E **72**, 026139 (2005).
- [39] Lorenzo Bertini, Emilio N.M. Cirillo, Enzo Olivieri, “Graded cluster expansion for lattice systems.”
Communication in Mathematical Physics **258**, 405–443 (2005).
- [40] Lorenzo Bertini, Emilio N.M. Cirillo, Enzo Olivieri, “Gibbsian properties and convergence of the iterates for the Block Averaging Transformation.”
Markov processes and related fields **10**, 381–394 (2004).
- [41] Lorenzo Bertini, Emilio N.M. Cirillo, Enzo Olivieri, “A combinatorial proof of tree decay of semi-invariants.”
Journ. Stat. Phys. **115**, 395–413 (2004).

- [42] Annalisa Convertino, Aldo Capobianchi, Antonio Valentini, Emilio N.M. Cirillo, "High reflectivity Bragg reflectors based on gold nanoparticle/Teflon-like composite material as new approach to the organic solvent detection"
Sensors and actuators B **100**, 212–215 (2004).
- [43] Annalisa Convertino, Aldo Capobianchi, Antonio Valentini, Emilio N.M. Cirillo, "A New Approach to Organic Solvent Detection: High reflectivity Bragg reflectors based on a gold nanoparticle/Teflon-like composite material."
Advanced Materials **15**, 1103 (2003).
- [44] Emilio N.M. Cirillo, Francesca R. Nardi, "Metastability for a stochastic dynamics with a parallel heat bath updating rule."
Journ. Stat. Phys. **110**, 183–217 (2003).
- [45] Annalisa Convertino, Antonio Valentini, Anna Bassi, Nicola Cioffi, Luisa Torsi, Emilio N.M. Cirillo, "Effect of metal clusters on the swelling of gold-fluorocarbon-polymer composite films."
Applied Physics Letters **80**, 1565 (2002).
- [46] Emilio N.M. Cirillo, "A note on the metastability of the Ising model: the alternate updating case."
Journ. Stat. Phys. **106**, 385–390 (2002).
- [47] Emilio N.M. Cirillo, Francesca R. Nardi, Antonio D. Polosa, "Magnetic order in the Ising model with parallel dynamics."
Phys. Rev. E **64**, 57103 (2001).
- [48] Emilio N.M. Cirillo, Giuseppe Gonnella, Alessandro Pelizzola, "Folding transitions of the square-diagonal two-dimensional lattice."
Nuclear Phys. B **583**, 584–596, (2000).
- [49] Raphael Cerf, Emilio N.M. Cirillo, "Finite size scaling in three-dimensional bootstrap percolation."
The Annals of Probability **27**, 1837–1850 (1999).
- [50] Lorenzo Bertini, Emilio N.M. Cirillo, Enzo Olivieri, "Renormalization-group transformations under strong mixing conditions: gibbsianness and convergence of renormalized interactions."
Journ. Stat. Phys. **97**, 831–915 (1999).
- [51] Stephen Bigelis, Emilio N.M. Cirillo, Joel L. Lebowitz, Eugene R. Speer, "Critical droplets in Metastable States of Probabilistic Cellular Automata."
Phys. Rev. E **59**, 3935–3941 (1999).
- [52] Emilio N.M. Cirillo, Sebastiano Stramaglia, Giuseppe Gonnella, "Persistence exponent in superantiferromagnetic quenching."
Physica A **265**, 43–52 (1999).
- [53] Emilio N.M. Cirillo, Giuseppe Gonnella, Amos Maritan, Mariano Troccoli, "Correlation functions by Cluster Variation Method for Ising model with NN, NNN and Plaquette interactions."
Journ. Stat. Phys. **94**, 67–89 (1999).
- [54] Emilio N.M. Cirillo, Joel L. Lebowitz, "Metastability in the two-dimensional Ising model with free boundary conditions."
Journ. Stat. Phys. **90**, 211–226 (1998).
- [55] Emilio N.M. Cirillo, Giuseppe Gonnella, Sebastiano Stramaglia, "Monte Carlo study of growth of striped domains."
Il Nuovo Cimento D **20**, 2499 (1998).

- [56] Emilio N.M. Cirillo, Giuseppe Gonnella, Alessandro Pelizzola, "Critical behaviour of the three-dimensional gonihedric Ising Model." *Nuclear Phys. B (Proc. Suppl.)* **63A-C**, 622 (1998).
- [57] Emilio N.M. Cirillo, Enzo Olivieri, "Renormalization-Group at criticality and complete analyticity of constrained models: a numerical study." *Journ. Stat. Phys.* **86**, 1117-1151 (1997).
- [58] Emilio N.M. Cirillo, Giuseppe Gonnella, Sebastiano Stramaglia, "Anisotropic dynamical scaling in a spin model with competing interactions." *Phys. Rev. E* **56**, 5065 (1997).
- [59] Emilio N.M. Cirillo, Giuseppe Gonnella, Desmond A. Johnston, Alessandro Pelizzola, "The Phase Diagram of the Gonihedric 3d Ising Model via CVM." *Physics Letters A* **226**, 59-64 (1997).
- [60] Emilio N.M. Cirillo, Giuseppe Gonnella, Alessandro Pelizzola, "Critical behavior of the three-dimensional Ising model with nearest-neighbor, next-nearest-neighbor, plaquette interactions." *Phys. Rev. E* **55**, R17 (1997).
- [61] Emilio N.M. Cirillo, Giuseppe Gonnella, Alessandro Pelizzola, "Folding transitions of the triangular lattice with defects." *Phys. Rev. E* **53**, 1479 (1996).
- [62] Emilio N.M. Cirillo, Giuseppe Gonnella, Alessandro Pelizzola, "Folding transitions of the triangular lattice in a discrete three-dimensional space." *Phys. Rev. E* **53**, 3253 (1996).
- [63] Emilio N.M. Cirillo, Enzo Olivieri, "Metastability and nucleation for the Blume-Capel model. Different mechanisms of transition." *Journ. Stat. Phys.* **83**, 473-554 (1996).
- [64] Emilio N.M. Cirillo, Sebastiano Stramaglia, "Polymerization in a Ferromagnetic Spin Model with Threshold." *Phys. Rev. E* **54**, 1096 (1996).
- [65] Emilio N.M. Cirillo, Giuseppe Gonnella, "Renormalization Group results for lattice surface models." *J. Phys. A: Math. Gen.* **28**, 867-877 (1995).

Libri e curatele

- [66] Probabilistic Cellular Automata – Theory, Applications and Future Perspectives, main eds. P.-Y. Louis and F.R. Nardi, associate eds. Emilio N.M. Cirillo, N. Fatés, R. Fernández, R.M.H. Merks, W.R. Ruzsel, C. Spitoni, DOI 10.1007/978-3-319-65558-1, Springer International Publishing, 2018.
- [67] Emilio N.M. Cirillo, *Appunti delle Lezioni di Meccanica Razionale per Ingegneria*. Compomat S.R.L., Configni (Rieti), 2015. ISBN: 9788895706450.
- [68] *Complementi alle Lezioni di Meccanica Razionale di T. Levi-Civita e U. Amaldi*, a cura di E.N.M. Cirillo, G. Maschio, G. Saccomandi e T. Ruggeri, Edizioni Compomat, Configni, Italia, 2012, ISBN 978-88-95706-31-3 e ISBN 978-88-95706-33-7.



Lavori apparsi su libri e proceedings

- [69] Emilio N.M. Cirillo, Francesca R. Nardi, Cristian Spitoni, “Basic Ideas to Approach Metastability in Probabilistic Cellular Automata.”
In “Probabilistic Cellular Automata – Theory, Applications and Future Perspectives”, eds. P.-Y. Louis and F.R. Nardi, DOI 10.1007/978-3-319-65558-1, Springer International Publishing, 2018.
-
- [70] Emilio N.M. Cirillo, Francesca R. Nardi, Cristian Spitoni, “Sum of exit times in a series of metastable states in Probabilistic Cellular Automata.”
Lecture Notes in Computer Science volume 9664, 2016, Pages 105-119.
- [71] Adrian Muntean, Emilio N.M. Cirillo, Oleh Krehel, Michael Böhm, “Pedestrians moving in dark: Balancing measures and playing games on lattice.”
In “Collective Dynamics from Bacteria to Crowds”, An Excursion Through Modeling, Analysis and Simulation Series: CISM International Centre for Mechanical Sciences, Vol. 553 Muntean, Adrian, Toschi, Federico (Eds.) 2014, VII, 177 p. 29 illus, Springer, 2014.
- [72] Daniele Andreucci, Dario Bellaveglia, Emilio N.M. Cirillo, Silvia Marconi, “Flux through a time-periodic gate: Monte Carlo test of a homogenization result.”
Simultech 2013, Proceedings of the 3rd International Conference on Simulation and Modeling Methodologies, Technologies and Applications, pp. 626-635.
- [73] Emilio N.M. Cirillo, Gianni Maschio, Giuseppe Saccomandi, Tommaso Ruggeri, “Osservazioni sulle Lezioni.” In Complementi alle Lezioni di Meccanica Razionale di T. Levi-Civita e U. Amaldi, a cura di E.N.M. Cirillo, G. Maschio, G. Saccomandi e T. Ruggeri, Edizioni Compomat, Configni, Italia, 2012, ISBN 978-88-95706-31-3.
- [74] Daniele Andreucci, Dario Bellaveglia, Emilio N.M. Cirillo, Silvia Marconi, “A Mathematical Model for Alternating Pores in Biological Membranes.”
AIP Conference Proceedings, volume 1389, pages 1216 – 1219 (2011). DOI: 10.1063/1.3637835.
- [75] Emilio N.M. Cirillo, Francesca R. Nardi, C. Spitoni, “Competitive nucleation in metastable systems.”
Applied and Industrial Mathematics in Italy III. Series on Advances in Mathematics for Applied Sciences, volume 82, pages 208-219 (2010).
- [76] Emilio N.M. Cirillo, Nicoletta Ianiro, Giulio Sciarra, “Solid-fluid segregation in saturated porous media.”
Poromechanics IV: Proceedings of the Fourth BIOT Conference on Poromechanics, DEStech Publications, Inc., June 2009.
- [77] E.N.M. Cirillo, “Graded cluster expansion for renormalized systems.”
Oberwolfach annual report 2004.

Preprint e lavori in preparazione

- [78] E.N.M. Cirillo, M. Colangeli, L. Rondoni, “Transport in quantum multi-barrier systems as random walks on a lattice.”
Preprint 2018, arXiv:1808.09668.
- [79] E.N.M. Cirillo, M. Colangeli, E. Moons, A. Muntean, S-A. Muntean, J. van Stam, “A lattice model approach to the morphology formation from ternary mixtures during the evaporation of one component.”
Preprint 2018, arXiv:1808.09326.

- [80] Alessandro Ciallella, Emilio N.M. Cirillo, “Conditional expectation of the duration of the classical gambler problem with defects.”
Preprint 2018, arXiv:1808.07919.
- [81] Daniele Andreucci, Emilio N.M. Cirillo, Matteo Colangeli, Davide Gabrielli, “Fick and Fokker-Planck diffusion law in inhomogeneous media.”
Preprint 2018, arXiv:1807.05167.
- [82] Emilio N.M. Cirillo, I. De Bonis, A. Muntean, O. Richardson, “Driven particle flux through a membrane: Two-scale asymptotics of a diffusion equation with polynomial drift.”
Preprint 2018, arXiv:1804.08392.

