

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

Procedura di valutazione per la chiamata a professore di I fascia da ricoprire ai sensi dell'art. 24, comma 6, della Legge n. 240/2010 per il settore concorsuale 02/B2 - Fisica Teorica della Materia, (settore scientifico-disciplinare FIS/03 - Fisica della Materia) presso il Dipartimento di Fisica "Aldo Pontremoli", Codice concorso 5353

Davide Emilio Galli

CURRICULUM VITAE

INFORMAZIONI PERSONALI

COGNOME	GALLI
NOME	DAVIDE EMILIO
DATA DI NASCITA	17/05/1968

CARRIERA ACCADEMICA

Periodo:

10/2019 - adesso	Professore Associato , Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano, SC 02/B2, SSD FIS/03
3/2016 - 9/2019	Professore Associato , Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano, SC 02/B1, SSD FIS/03
1/2005 - 2/2016	Ricercatore Confermato , Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano, SC 02/B2, SSD FIS/03
6/1998 - 12/2004	Collaboratore tecnico (Centro calcolo e Laboratorio di Calcolo Parallelo e di Simulazioni di Materia Condensata), Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano
5/1998 - 6/1998	Borsa post-dottorato , Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano
5/1997 - 4/1998	Borsa post-dottorato dell'INFM (Istituto Nazionale per la Fisica della Materia), progetto: "Quantum simulations of ^4He " come parte del progetto di supercalcolo dell'INFM: "Advanced quantum simulations of strongly interacting systems: Condensed phases of ^3He and ^4He and Coulombic systems"
1/1997 - 4/1997	Borsa di studio dell'INFM (Istituto Nazionale per la Fisica della Materia), progetto: "Variational study of excited states in ^4He "
1994 - 1996	Dottorato di Ricerca in Fisica , Università degli Studi di Milano
1993	Laurea in Fisica , Università degli Studi di Milano

TITOLI ACCADEMICI & RICONOSCIMENTI

2021	Abilitazione Scientifica Nazionale per professore di I fascia SC 02/B2, SSD FIS/03
2021	Abilitazione Scientifica Nazionale per professore di I fascia SC 02/A2, SSD FIS/02
2019	Professore Associato , SC 02/B2, SSD FIS/03, Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano
2016	Professore Associato , SC 02/B1, SSD FIS/03, Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano
2012	Abilitazione Scientifica Nazionale per professore di II fascia SC 02/B2, SSD FIS/03
2003	Vincitore di concorso da Ricercatore Universitario , SC 02/B2, SSD FIS/03, Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano (presa servizio: 1/2005 causa blocco assunzioni nel pubblico impiego)
1998	Vincitore di concorso da Tecnico Laureato (Categoria D) per esperto di Calcolo Parallelo, Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano
1998	Vincitore di bando per l'assegnazione di borse post-dottorato finanziate dal Ministero, Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano

- 1997 **Dottorato di Ricerca in Fisica**, Università degli Studi di Milano, titolo tesi: "Studio variazionale Monte Carlo di stati eccitati e stati disomogenei nell' ^4He superfluido", IX ciclo, Tutore: Prof. L. Reatto
- 1993 **Laurea in Fisica**, Università degli Studi di Milano, titolo tesi: "Debole localizzazione in strutture quasi-periodiche", Relatore: Prof. E. Montaldi, Correlatore: Prof. V. Benza

ASSOCIAZIONI

- 2021 - 2022 INO-CNR (Istituto Nazionale di Ottica del Consiglio Nazionale delle Ricerche)
- 2019 - adesso SIFS (Società Italiana di Fisica Statistica)
- 2017 IFN-CNR (Istituto Nazionale di Fotonica e Nanotecnologie del Consiglio Nazionale delle Ricerche)
- 2005 - 2012 CNISM (Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze della Materia)
- 1994 - 2004 INFN (Istituto Nazionale per la Fisica della Materia)

PARECIPAZIONE A SCUOLE/CORSI

- 1995 Scuola estiva "Monte Carlo and Molecular Dynamics of Condensed Matter Systems", organizzata da CECAM & SIF, Como, Villa Olmo 3-28 Luglio
- 1995 Corso: "Programmazione parallela per il Cray T3D", CINECA, Bologna 6-10 Febbraio

ALTRE ESPERIENZE PROFESSIONALI

- 2001 Consulenza presso la società Efficient s.r.l. per il progetto: "Portfolio optimization with Genetic Algorithms"
- 2000 Consulenza presso la società Efficient s.r.l. per il progetto: "Simulation of spot prices via Monte Carlo simulation of stochastic processes"
- 1999 Consulenza privata (Dr. Kunkl) per il progetto: "Solvents evaporation via ventilation"

RIFERIMENTI

ORCID 0000-0002-1312-1181

ATTIVITÀ DI RICERCA

AREE DI RICERCA

- Fisica dei gas, liquidi e solidi quantistici, Fisica dei superfluidi
- Fisica statistica classica e quantistica
- Metodi Quantum Monte Carlo: Variational Monte Carlo, Path Integral Monte Carlo, Auxiliary Fields QMC, time-dependent Variational Monte Carlo per l'evoluzione di sistemi quantistici aperti e per lo studio di sistemi quantistici fuori equilibrio
- Tecniche di simulazione in Meccanica Statistica classica all'equilibrio e fuori equilibrio: Monte Carlo e Dinamica Molecolare
- Quantum Machine Learning e simulazione quantistica su hardware quantistico: Variational Quantum

Eigensolver (VQE)

- Machine Learning e metodi statistici per problemi inversi mal posti
- Metodi di ottimizzazione stocastica: algoritmi genetici, algoritmi memetici
- Algoritmi per il recupero della fase nel campo del Coherent Diffraction Imaging
- Calcolo e programmazione parallela

LINEE DI RICERCA: INQUADRAMENTO

La mia attività di ricerca è molto variegata e si svolge nel campo della **Fisica Computazionale applicata alla Materia Condensata ed alla Fisica Statistica di sistemi quantistici e classici con elevato numero di gradi di libertà**. I sistemi che ho maggiormente studiato in passato sono sistemi di **liquidi e solidi quantistici** con tecniche **Quantum Monte Carlo (QMC)**. In questo ambito sono conosciuto come esperto a livello internazionale, come documentato da relazioni orali su invito a conferenze internazionali e da articoli su invito pubblicati su periodici internazionali.

Ho incominciato la mia attività di ricerca studiando, applicando e perfezionando la tecnica **Variational Monte Carlo (VMC)** delle **funzioni d'onda Shadow (SWF)**, lavorando principalmente su sistemi di ^4He superfluido (più di 30 pubblicazioni). In questa fase iniziale, l'attività di ricerca ha riguardato la caratterizzazione microscopica degli stati eccitati in ^4He superfluido, lo studio di sistemi e di nano-gocce di ^4He drogati con ioni, lo studio delle proprietà di sistemi di ^4He solido anche in presenza di vacanze, lo studio di sistemi di ^4He confinati in nano-pori e adsorbiti su grafite. I risultati relativi alla caratterizzazione degli stati eccitati in ^4He superfluido ha rappresentato il più accurato punto di riferimento quantitativo per le misure sperimentali di proprietà dinamiche con scattering di neutroni. I lavori relativi a sistemi di ^4He superfluido drogati con ioni hanno mostrato i limiti dei precedenti modelli fenomenologici, permettendo il confronto diretto coi dati sperimentali provenienti da misure di spettroscopia di massa su nano-gocce ^4He . Lo studio di sistemi di ^4He confinati in nano-pori ha permesso di svelare come in questi sistemi la cristallizzazione, al crescere della densità, si sviluppi a partire dalla superficie del poro per progredire verso il suo centro, al contrario di quanto creduto precedentemente; tale risultato è poi stato confermato da successivi lavori sperimentali. Durante questo periodo ho approfondito il **calcolo e la programmazione parallela**, ed anche le tecniche Monte Carlo, non solo dal punto di vista delle simulazioni in Fisica Statistica, ma anche nella **modellizzazione di processi stocastici** (nel 2018 ho pubblicato, come coautore, un libro sulla simulazione di sistemi/fenomeni stocastici); mi sono avvicinato inoltre agli algoritmi genetici come metodi di **ottimizzazione stocastica**. La maturazione di queste ultime competenze da una parte mi ha permesso di vincere la selezione per una posizione di tecnico laureato (categoria D), esperto di calcolo e programmazione parallela, presso il Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Milano (1998), dall'altra mi ha avvicinato al campo dell'**econofisica**, per quanto riguarda la modellizzazione dei mercati finanziari; in questi settori, oltre alle mansioni tecniche presso il Centro Calcolo ed il Laboratorio di Calcolo e di Simulazioni di Materia Condensata (fondato insieme al Prof. Reatto) ho svolto una limitata attività di ricerca, focalizzandomi soprattutto su attività didattiche (9 tesi di argomento econofisico) e consulenze, come indicato nelle rispettive voci di questo curriculum.

Il passaggio successivo della mia attività di ricerca è stato l'introduzione e l'applicazione di un nuovo metodo proiettivo QMC esatto: il metodo **Shadow Path Integral Ground State (SPIGS)**; in questa fase ho lavorato principalmente su sistemi di ^4He solido, investigando la presenza di una **fase supersolida**, ma affrontando anche lo studio di nuovi sistemi adsorbiti di ^4He (più di 20 pubblicazioni). In questa fase la mia attività di ricerca relativa a sistemi di ^4He solido ha rivestito un ruolo molto rilevante a livello internazionale, in un periodo in cui la comunità scientifica -interessata allo studio dei solidi quantistici- era in profondo fermento a causa della osservazione di effetti di inerzia non classici in ^4He solido a bassissime temperature, segni di una possibile nuova fase della materia: la fase supersolida. In questo contesto ho contribuito alla dialettica scientifica ottenendo la prima descrizione microscopica delle **onde di vacanza** in ^4He solido, ho mostrato l'effetto di vacanze sulle proprietà di coerenza a lungo raggio in ^4He solido e ho ottenuto la prova definitiva, attraverso il metodo SPIGS, dell'**assenza di condensazione di Bose-Einstein in assenza di difetti in ^4He solido**.

A partire dal metodo SPIGS, la necessità di avere accesso ad informazioni da principi primi sugli stati eccitati di sistemi quantistici a molte particelle mi ha portato ad approfondire la tematica dei **problemi inversi mal-posti** e l'approccio statistico al loro trattamento; in questo contesto ho recentemente sviluppato ed applicato un nuovo metodo per la **continuazione analitica**: il metodo **Genetic Inversion via Falsification of Theories (GIFT)** (circa 20 pubblicazioni). Il metodo GIFT è stato applicato a sistemi di ^4He , di ^3He normale e di sistemi di sfere dure ottenendo una caratterizzazione microscopica quantitativa delle eccitazioni anche per sistemi sovra-pressurizzati fuori equilibrio in ottimo accordo con i dati sperimentali; per il sistema di sfere dure abbiamo mostrato come lo spettro delle eccitazioni elementari si trasformi da uno spettro di Bogoliubov, tipico di un sistema debolmente interagente, ad uno spettro di tipo Feynman con minimo

rotonico e multi-fononi, tipico di un liquido quantistico, al semplice crescere del gas-parameter. Più recentemente, tramite i metodi SPIGS e GIFT, ho studiato la dinamica di sistemi quantistici in una dimensione andando a caratterizzare anche i regimi a più alte energie **estendendo i risultati della teoria di Tomonaga-Luttinger** (7 pubblicazioni). In questo contesto unidimensionale e grazie a questi approcci numerici sviluppati nel mio gruppo, siamo riusciti a mostrare la presenza di una **transizione di fase quantistica di clustering in un sistema di gas di Rydberg rivestiti** che, malgrado il sistema sia caratterizzato da gradi di libertà itineranti, possiede, via un *parametro d'ordine di stringa* (cioè non locale nei gradi di libertà itineranti), un intrigante **mapping sul modello di Ising quantistico unidimensionale in campo trasverso**. Questa mia attività di ricerca ha contribuito due anni fa all'approvazione di un accordo quadro per la collaborazione con l'Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (INRiM), accordo di cui sono uno dei responsabili Scientifici in Dipartimento.

Mi sono occupato anche di metodi QMC determinantal per sistemi Fermionici: il metodo phaseless **Auxiliary Fields Quantum Monte Carlo (AFQMC)**; abbiamo generalizzato il metodo AFQMC per poter calcolare funzioni di correlazione in tempo immaginario, in modo da estrarre informazioni sulle proprietà dinamiche di sistemi di Fermioni attraverso il metodo GIFT. Abbiamo studiato un sistema di elettroni in due dimensioni per lo studio da principi primi delle eccitazioni plasmoniche e per la stima della massa efficace, mentre più recentemente abbiamo studiato il modello di Hubbard Fermionico bidimensionale con interazione attrattiva recuperando informazioni accurate sugli stati eccitati e, più recentemente, riconoscendo la possibile presenza di un **modo di Anderson-Higgs** (lavoro in fase di scrittura) nello spettro di eccitazione. Questa linea di ricerca su sistemi quantistici di interesse per la Fisica dei gas ultrafreddi ha permesso una collaborazione, scientifica e didattica, con il gruppo sperimentale del Dr. G. Roati (INO-CNR e LENS, Firenze): 8 tesi esterne sperimentali di studenti magistrali del mio Dipartimento sono state svolte presso vari gruppi del LENS di Firenze con me come relatore interno; l'ultima di queste mi ha permesso di conoscere il **Dr. Woojin Kwon**, che a svolto il ruolo di correlatore esterno del laureando M. Fedrizzi. La conoscenza e la collaborazione nata in questa occasione è stata di sprono per far scegliere l'Università degli Studi di Milano ed il mio Dipartimento come sede del **progetto ERC starting "Quantum Vortex Simulator: from fundamental properties toward engineering mobility"** vinto dal Dr. Kwon a novembre 2022, progetto che incomincerà le attività di ricerca nel corso del 2024.

Nell'ultimo decennio ho aperto nel mio gruppo ulteriori nuove linee di ricerca occupandomi di:

1) **Algoritmi per il recupero della fase** in misure di intensità di scattering nel campo del **Coherent Diffraction Imaging (CDI)**, per supportare le capacità di analisi dei dati che provengono da esperimenti di grandi dimensioni con fasci coerenti come quelli prodotti da X-FEL (ho partecipato, a supporto teorico/numerico, al progetto PRIN 2012 NOXSS e a tre campagne sperimentali, una presso l'X-FEL Giapponese SACLA di Harima e due presso l'European X-FEL di Amburgo); abbiamo applicato questi algoritmi anche su dati di scattering di elettroni in collaborazione con E. Carlino (IOM-CNR lab. TASC, Trieste) e L. De Caro (IC-CNR, Bari). Abbiamo introdotto un approccio innovativo basato su tecniche di **intelligenza computazionale**, ed in particolare su **algoritmi memetici**, pubblicato su Scientific Reports. Per queste attività di ricerca sono stato associato all'Istituto di Fotonica e Nanotecnologie del CNR (IFN-CNR).

2) Simulazioni di **Dinamica Molecolare della cristallizzazione di miscele binarie fuori equilibrio sovra-raffreddate**, in collaborazione con il gruppo sperimentale di R. Grisenti (Goethe Universität, Frankfurt, Germany). Questa collaborazione internazionale in cui si sono fuse le nostre competenze teorico/numeriche con la innovativa tecnica sperimentale dei micro-jets ci ha permesso di ottenere una importante estensione della teoria termodinamica della crescita cristallina, pubblicato nel 2020 su Nature Materials, che permette di descrivere in modo più accurato tale fenomeno in presenza di sistemi a più componenti, caratterizzati quindi da un certo grado di non idealità delle miscele. Su questa tematica abbiamo iniziato a sviluppare anche nuovi approcci di analisi dati da misure di scattering con X-FEL che combineranno dati sperimentali, simulazione e tecniche di deep learning (machine learning con reti neurali profonde). Su quest'ultima tematica insieme al gruppo del Dr. Grisenti (PI del progetto) abbiamo scritto un progetto sottomesso alla German Research Foundation (DFG) che ci è stato finanziato nel 2022 e sul quale condividiamo un dottorando teorico/numerico (Dr. Michele Caresana) che è da me direttamente seguito; titolo progetto: "Investigation of early stages of crystallization in supercooled atomic liquids by time-resolved x-ray scattering from microscopic laminar jets in conjunction with machine learning-based data analysis" (DFG - Project number 499455518; <https://gepris.dfg.de/gepris/projekt/499455518>).

3) Siamo nella cosiddetta *noisy intermediate-scale quantum* (NISQ) era; i primi computer quantistici sviluppati in questi ultimi anni permettono una preliminare attività di ricerca soprattutto dedicata a studiare, a livello algoritmico, come sfruttare al meglio le attuali limitate potenzialità di questi nuovi hardware in termini di numero di qubit e livello di coerenza. Dal 2020 ho iniziato a collaborare con il centro di ricerca **IBM-Almaden** (San José, CA, USA) su progetti di **simulazione quantistica su hardware quantistico**. A questo proposito abbiamo approvato nel 2020 un **Joint Study Agreement (JSA)** biennale tra il centro di ricerca IBM-Almaden ed il mio Dipartimento, accordo di cui sono stato responsabile scientifico.

I primi tre lavori pubblicati hanno riguardando lo sviluppo di tecniche di simulazione quantistica per sistemi chimici e modelli di spin quantistici basate principalmente sull'algoritmo **Variational Quantum Eigensolver** (VQE).

4) In collaborazione con il Prof. E. Prati del mio Dipartimento ho iniziato ad occuparmi di un altro ambito di ricerca di frontiera quale il **Quantum Machine Learning**, lavori che hanno portato a tre recenti pubblicazioni; stiamo studiando strumenti alternativi all'uso di reti neurali profonde per applicare tecniche di machine learning in ambito quantistico e non solo. Di particolare rilevanza ed interesse sono le reti di tensori (tensor networks quali ad es. i matrix product states), strumenti nati nell'ambito degli approcci numerici allo studio di sistemi quantistici correlati con modesto grado di entanglement. In questa linea di ricerca abbiamo recentemente sottomesso un progetto, a cui ho aderito come partecipante, per il bando PRIN 2022 PNRR dal titolo "Noise as a resource in low power physical computing". Il progetto riguarda un nuovo paradigma computazionale neuromorfico quantistico (liquid state machine + quantum echo state network) per la previsione delle serie temporali e dei flussi di dati, lavorando a basso consumo energetico e sfruttando l'inevitabile presenza del rumore negli attuali NISQ computers. Il progetto è in attesa di ricevere la valutazione dei referee.

5) In collaborazione con il Centro di eccellenza Interdisciplinare Materiali e Interfacce Nanostrutturati (C.I.Ma.I.Na) del nostro Ateneo ho sviluppato un nuovo approccio alla simulazione della dinamica stocastica del trasporto elettrico in nano-aggregati metallici, in sviluppo presso il C.I.Ma.I.Na come possibili componenti neuromorfici per l'*edge computing*. Ho introdotto il **modello Stochastic Resistor Network** che si è dimostrato riuscire a cogliere semi-quantitativamente la fisica del trasporto elettrico in questi materiali nanostrutturati (primo lavoro pubblicato su Scientific Reports).

6) Infine, ma non meno importante, negli ultimi 2 anni mi sono occupato di simulazione quantistica su hardware classico approfondendo lo studio e lo sviluppo della tecnica **time-dependent Variational Monte Carlo** (tVMC) nell'ambito della linea di ricerca sui **Neural Networks quantum states** (cioè dell'utilizzo di reti di correlazione quantistiche ispirate dal campo del Deep Learning per migliorare la descrizione variazionale degli stati quantistici) per sviluppare una metodologia Quantum Monte Carlo capace di simulare la dinamica in tempo reale di **sistemi quantistici fortemente correlati aperti e/o fuori equilibrio**. Su questa tematica ho coinvolto i due attuali dottorandi del mio gruppo (Dr. Christian Apostoli e Dr. Jacopo D'alberto) e sono membro partecipante, nell'unità di Milano, del progetto PRIN 2022 recentemente finanziato: "Efficient simulation and design of quantum CONTROL strategies for many-Body quantum Systems" (CONTRABASS) il cui PI è il Prof. M. Genoni.

COMPONENTI (PRECEDENTI ED ATTUALI) DEL MIO GRUPPO DI RICERCA

Periodo:

- 2009 - 2012 **Marco Nava** (dottorando), successivamente post-doc presso il gruppo del Prof. M. Parrinello (ETH Zurich - USI Lugano, Svizzera), e post-doc presso il gruppo della Prof.ssa N. Makri (University of Illinois at Urbana-Champaign, IL, USA). Attualmente consulente presso Expert Analytics (Oslo, Norvegia).
- 2011 - 2015 **Ettore Vitali** (assegnista), successivamente post-doc presso il gruppo del Prof. S. Zhang (College of William and Mary, Williamsburg, VA, USA), attualmente **Associate Professor of Physics** (Department of Physics, College of Science and Mathematics, Fresno State, Fresno, CA, USA)
- 2011 - 2014 **Filippo Tramonto** (dottorando), successivamente post-doc presso il gruppo del Prof. G. Senatore (Università di Trieste, Italia), attualmente impiegato in Kyndryl Italia S.p.A. (Milano).
- 2012 - 2015 **Mario Motta** (dottorando), successivamente post-doc presso i gruppi del Prof. S. Zhang (College of William and Mary, Williamsburg, VA, USA) e del Prof. G. K. Chan (Caltech, Pasadena, CA, USA), attualmente **Ricercatore** presso il centro di ricerca IBM-Almaden (San José, CA, USA)
- 2013 - 2017 **Gianluca Bertaina** (assegnista), successivamente assegnista presso il gruppo del Prof. M. Ceotto (Università degli Studi di Milano), attualmente **Ricercatore** presso l'Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (INRiM, Torino)
- 2015 - 2018 **Alessandro Colombo** (dottorando), attualmente post-doc presso il gruppo della Prof.ssa D. Rupp (ETH Zurich, Svizzera)
- 2017 - 2020 **Francesco Mambretti** (dottorando) attualmente post-doc presso il gruppo del Prof. M. Parrinello (IIT, Italian Institute of Technology, Genova)
- 2020 - adesso **Christian Apostoli** (dottorando)
- 2021 - adesso **Jacopo D'alberto** (dottorando)

COLLABORAZIONI INTERNAZIONALI

Periodo:

- 2006 - 2007 Prof. W.M. Saslow (Texas A&M University, USA)
- 2006 - 2011 Prof. D.M. Ceperley (University of Illinois at Urbana_ Champaign, USA)
- 2010 - 2012 Dr. T. Minoguchi (University of Tokyo, Japan)
- 2011 - 2017 Prof. M.H. Cole (Penn State University, USA)
- 2012 - adesso Dr. R. Grisenti (J. W. Goethe-Universität, Germany)
- 2014 - adesso Prof. J. Boronat (UPC, Technical University of Catalonia, Spain)
- 2015 - 2022 Prof. G. E. Astrakharchik (PUCB, Barcelona Spain)
- 2015 - 2022 Prof. M. Boninsegni (University of Alberta, Edmonton, Alberta, Canada)
- 2016 - 2017 Prof. A. Del Maestro (University of Vermont, Burlington, USA)
- 2018 - adesso Prof. Ettore Vitali (Fresno State University, Fresno, California, USA)
- 2019 - 2023 Dr. Filipe Maia (Uppsala University, Uppsala, Sweden)
- 2019 - adesso Dr. Mario Motta (IBM Research Almaden, San José, California, USA)
- 2022 - adesso Dr. Woojin Kwon (Ulsan National Institute of Science & Technology, Physics Department, South Korea)
- 2023 - adesso Prof. Barbara Capogrosso Sansone (Clark University, Worcester, MA, USA)

COLLABORAZIONI NAZIONALI

Periodo:

- 1994 - adesso Prof. L. Reatto (Prof. Emerito, Università degli Studi di Milano)
- 2011 - 2022 Dr. S. Moroni (IOM-CNR DEMOCRITOS and SISSA, Trieste)
- 2012 - 2022 Prof. S. Giorgini (Università degli Studi di Trento)
- 2014 - 2019 Dr. E. Carlino (IOM-CNR Laboratorio TASC, Trieste)
- 2014 - 2019 Dr. L. De Caro (IC-CNR, Bari)
- 2014 - adesso Dr. G. Roati (INO-CNR e LENS, Firenze)
- 2016 - adesso Dr. M. Bianchetti (Intesa Sanpaolo, Università di Bologna)
- 2017 - adesso Dr. D.E. Pini (Università degli Studi di Milano)
- 2018 - adesso Prof. P. Milani (Università degli Studi di Milano)
- 2019 - adesso Dr. E. Prati (IFN-CNR, Milano)
- 2019 - 2021 Prof. T. Bellini (Università degli Studi di Milano)
- 2019 - adesso Dr. G. Bertaina (INRiM, Torino)

RESPONSABILITA' SCIENTIFICA IN ACCORDI DI COLLABORAZIONE

Periodo:

- 2020-2021 Joint Study Agreement biennale con il centro di ricerca IBM Almaden (San José, CA, USA) per attività di ricerca e supporto alla didattica relative a simulazioni quantistiche su hardware quantistico (Responsabile Scientifico Unimi: Prof. D.E. Galli)
- 2021-2022 Accordo quadro biennale con Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (INRiM) per attività di collaborazione scientifica e supporto alla didattica (Responsabili Scientifici Unimi: Prof. D.E. Galli e Prof. M. Paris)

RISULTATI DI RICERCA PRINCIPALI

1. **Caratterizzazione microscopica dell'eccitazione rotonica:** esattamente al vettore d'onda del minimo rotonico effetti interferenziali generano una corrispondenza del campo di velocità dell'eccitazione rotonica con quello di una impurezza (identica ad un atomo di ^4He , ma distinguibile) che si muove in ^4He superfluido; il risultato conferma inoltre la natura dipolare del backflow per l'eccitazione rotonica, proposta da Feynman negli anni '50 [si veda in particolare: D.E. Galli, E. Cecchetti and L. Reatto, Phys. Rev. Lett. 77, 5401 (1996)]
2. **Modello ripplonico della superficie liquido-vuoto in ^4He superfluido:** il moto di punto zero della superficie è un moto correlato e non corrisponde ad un sistema diluito non-interagente con condensazione di Bose Einstein completa; successivamente confermato via simulazioni esatte PIMC

- [si veda: D.E. Galli and L. Reatto, J. of Phys.: Condensed Matter 12, 6009 (2000)]
3. **Spettro di eccitazione di onde di vacanze in solidi quantistici:** ottenuta la prima descrizione microscopica quantitativa di onde di vacanza in un solido quantistico
[si veda in particolare: D.E. Galli and L. Reatto, Phys. Rev. Lett. 90, 175301 (2003)]
 4. **Metodo Shadow Path Integral ground state (SPIGS):** introdotto un nuovo metodo Quantum Monte Carlo esatto per il calcolo di proprietà dello stato fondamentale, che combina la tecnica variazionale Shadow Wave Function ed il metodo Path Integral Ground State; questo metodo è capace di simulare lo stato fondamentale di un solido quantistico senza alcun bias variazionale
[si veda in particolare: D.E. Galli and L. Reatto, Mol. Phys. 101, 1697 (2003), e inoltre: M. Rossi, M. Nava, L. Reatto, and D.E. Galli, J. Chem. Phys. 131, 154108 (2009)]
 5. **Calcolo esatto della matrice densità ad una particella in ^4He solido** privo di difetti con tecnica SPIGS: dimostrata l'assenza di condensazione di Bose-Einstein nello stato fondamentale di ^4He solido se privo di qualunque difetto nel reticolo cristallino
[si veda in particolare: D.E. Galli, and L. Reatto, J. Phys. Soc. Jap. 77, 111010 (2008)]
 6. **Metodo Genetic Inversion via Falsification of Theories (GIFT):** introdotto un nuovo metodo di continuazione analitica per estrarre proprietà dinamiche in sistemi quantistici da funzioni di correlazione in tempo immaginario. GIFT si è dimostrato capace di separare, per la prima volta, il picco di eccitazione elementare dal contributo multi-fononico nel fattore di struttura dinamico di un sistema quantistico a molte particelle. Il metodo è basato sui metodi statistici per problemi inversi mal-posti e sugli algoritmi genetici
[si veda in particolare: E. Vitali, M. Rossi, L. Reatto, and D.E. Galli, Phys. Rev. B 82, 174510 (2010)]
 7. **Metodo Memetic Phase Retrieval (MPR):** introdotto un nuovo metodo numerico per il problema del recupero della fase nel Coherent Diffractive Imaging (analisi dati da esperimenti con fasci coerenti: X-FEL o HR-TEM). Il nuovo metodo si basa su tecniche di Computational Intelligence, chiamate algoritmi memetici, combinando algoritmi genetici con algoritmi iterativi standard di recupero della fase (Error reduction e Hybrid Input Output). Tale approccio migliora notevolmente le performance degli algoritmi standard, soprattutto nelle situazioni dove i dati sono incompleti e rumorosi [Colombo, D.E. Galli, L. De Caro, F. Scattarella, and E. Carlino, Scientific Reports 7, 42236 (2017)].
 8. **Transizione di fase quantistica in sistemi monodimensionali di gas di Rydberg rivestiti:** studiando un modello di Bosoni soffici come modello per un sistema di gas di Rydberg rivestito ultrafreddo abbiamo mostrato la presenza di una nuova transizione di fase quantistica nella clusterizzazione a due particelle indotta nel sistema dall'aumento della interazione tra i gradi di libertà; alla transizione il sistema di gradi di libertà itineranti possiede un mapping con un sistema di spin quantistici di Ising in campo trasverso svelato attraverso un parametro d'ordine di stringa
[si veda in particolare: S. Rossotti, M. Teruzzi, D. Pini, D. E. Galli, and G. Bertaina, Phys. Rev. Lett. 119, 215301 (2017)]
 9. **Estensione della teoria termodinamica della crescita cristallina in miscele non ideali:** grazie ad una accurata analisi combinata di esperimenti di crescita di cristalli da miscele binarie di liquidi sovra-raffreddati di Argon-Krypton (con la tecnica dei micro-jets) e di simulazioni di Dinamica Molecolare fuori equilibrio, siamo riusciti ad estendere la teoria termodinamica della crystal growth in modo da includere le caratteristiche di non idealità della miscela
[si veda: A. Schottelius, et al., Nature Materials, 19, 512 (2020)].

■ FINANZIAMENTI IN QUALITÀ DI RESPONSABILE DI PROGETTO

- | | |
|------|--|
| 2019 | ISCRA-B grant del Consorzio CINECA per il progetto: “ Patchy particles simulations of Networks of Dna nanostars Aggregates (PANDA) ”, finanziamento: 4.000.000 ore nodo |
| 2019 | ISCRA-C grant del Consorzio CINECA per il progetto: “ Resistive switching in Electric Networks of Nanostructured Assemblies (RENNA) ”, finanziamento: 360.000 ore nodo |
| 2018 | ISCRA-B grant del Consorzio CINECA per il progetto: “ Memetic Phase Retrieval: hybrid stochastic optimization in Coherent Diffraction Imaging (MEMETICO) ”, finanziamento: 4.000.000 ore nodo |
| 2016 | Progetto di calcolo LISA (Laboratorio Interdisciplinare per la Simulazione avanzata), titolo: “ Powerfully Unveiling Microscopic Atomic Structures (PUMAS) ”, finanziamento di Regione Lombardia e consorzio CINECA: 300.000 ore nodo |
| 2014 | Progetto di calcolo LISA (Laboratorio Interdisciplinare per la Simulazione avanzata), titolo: “ Ultracold gases, liquids and solids via Quantum Monte Carlo (UltraQMC) ”, finanziamento di Regione Lombardia e consorzio CINECA: 3.000.000 ore nodo (equivalente a 60.000 €, fonte: CINECA) |

- 2013 Progetto di **calcolo** LISA (Laboratorio Interdisciplinare per la Simulazione avanzata), titolo: **"Fermionic Dynamics on Fermi (FDF)"**, finanziamento di Regione Lombardia e consorzio CINECA: **2.400.000 ore nodo** (equivalente a 48.000 €, fonte: CINECA)
- 2013 Progetto di **sviluppo** LISA (Laboratorio Interdisciplinare per la Simulazione avanzata), titolo: **"Fermionic Dynamics on Fermi (FDF)"**, finanziamento di Regione Lombardia e consorzio CINECA: **100.000 ore nodo**
- 2013 Progetto di **calcolo** LISA (Laboratorio Interdisciplinare per la Simulazione avanzata), titolo: **"Structure and Dynamics via Inverse Problems (SDVIP)"**, finanziamento di Regione Lombardia e consorzio CINECA: **1.232.000 ore nodo** (equivalente a 43.200 €, fonte: CINECA)
- 2011 Progetto di **calcolo** LISA (Laboratorio Interdisciplinare per la Simulazione avanzata), titolo: **"Quantum vIP: Quantum Dynamics via Inverse Problems II"**, finanziamento di Regione Lombardia e consorzio CILEA: **350.000 ore nodo**
- 2010 Progetto di **calcolo** LISA (Laboratorio Interdisciplinare per la Simulazione avanzata), titolo: **"Quantum vIP: Quantum Dynamics via Inverse Problems"**, finanziamento di Regione Lombardia e consorzio CILEA: **270.000 ore nodo**
- 2008 Supercomputing Grant del Consorzio CINECA per il progetto: **"Study of Yukawa Boson Systems in two dimension"**, finanziamento: **10.000 ore nodo**
- 2008 Responsabile Scientifico del progetto **PUR 2008**: **"Studio di solidi quantistici e sviluppo di nuovi metodi di simulazione quantistica"**, Università degli Studi di Milano, durata: 36 mesi, finanziamento: 6183 €.
- 2007 Supercomputing Grant del Consorzio CINECA per il progetto: **"Path Integral Study of the Ground State of Quantum Solids"**, finanziamento: **5.000 ore nodo**
- 2006 Supercomputing Grant del Consorzio CINECA per il progetto: **"Quantum Monte Carlo investigation of solid ⁴He and confined ⁴He systems"**, finanziamento: **15.000 ore nodo**
- 2005 Supercomputing Grant del Consorzio CINECA per il progetto: **"Investigation on the Supersolid State of Matter in Solid ⁴He"**, finanziamento: **12.000 ore nodo**
- 2004 Supercomputing Grant del Consorzio CINECA per il progetto: **"Liquid and Solid ⁴He in Confined Geometries"**, finanziamento: **12.000 ore nodo**
- 1998 Tutor scientifico del progetto biennale: **"Building a cluster of Personal Computers as a facility for Parallel Computing"** (Coordinatore scientifico: Prof. L. Reatto), finanziato con 30.000.000 Lire per la costruzione di un cluster di personal computer di classe Beowulf e con una borsa post-laurea biennale (49.000.000 Lire, assegnata al Dott. A. Vecchio) all'interno del progetto dell'Istituto Nazionale per la Fisica della Materia (INFM) e del Fondo Sociale Europeo (FSE) denominato: "Borse di studio professionalizzanti per le aree del Centro-Nord".

PARTECIPAZIONE AD ALTRI PROGETTI FINANZIATI

- 2023 partecipante (unità Milano Università) al progetto PRIN 2022: **"CONTRABASS - CONTROL sTRategies for mAny-Body quAntum SystemS"** (Coordinatore scientifico: Prof. M. Genoni)
- 2021 partecipante (associato al gruppo del PI: Robert E. Grisenti, Frankfurt) progetto DFG (Project number 499455518): **"Investigation of early stages of crystallization in supercooled atomic liquids by time resolved x-ray scattering from microscopic laminar jets in conjunction with machine learning-based data analysis"** (finanziamento: 320.400,00 €)
- 2014 partecipante (unità Milano Università) al progetto PRIN 2012: **"NOXSS - X-ray single shots of nano-objects"** (Coordinatore scientifico: Prof. G. Rossi)
- 2010 partecipante (associato all'unità di Trento) al progetto PRIN 2009: **"Quantum gases beyond equilibrium"** (Coordinatore scientifico: Prof. S. Stringari)
- 2009 partecipante al progetto PUR 2009: **"Proprietà statiche e dinamiche e formazione di strutture in fluidi colloidali e sistemi quantistici: aspetti teorici e sperimentali"** (Coordinatore scientifico: Dr. D.E. Pini)
- 2007 partecipante al progetto FIRST 2007: **"Teoria dei molti corpi: liquidi e materia soffice, superfluidi, transizioni di fase in fluidi, in solidi magnetici e in fullereni"** (Università degli Studi di Milano, Coordinatore scientifico: Prof. L. Reatto)
- 2006 partecipante al progetto FIRST 2006: **"Teoria dei molti corpi: liquidi e materia soffice, superfluidi, transizioni di fase in fluidi, in solidi magnetici e in fullereni"** (Università degli Studi di Milano,

Coordinatore scientifico: Prof. L. Reatto)

- 2005 partecipante al progetto FIRST 2005: "Teoria dei molti corpi: liquidi e materia soffice, superfluidi, transizioni di fase in fluidi, in solidi magnetici e in fullereni" (Università degli Studi di Milano, Coordinatore scientifico: Prof. L. Reatto)
- 2004 partecipante al progetto FIRST 2004: "Teoria dei molti corpi: liquidi e materia soffice, superfluidi, transizioni di fase in fluidi, in solidi magnetici e in fullereni" (Università degli Studi di Milano, Coordinatore scientifico: Prof. L. Reatto)
- 2003 partecipante al progetto FIRST 2003: "Teoria dei molti corpi: liquidi e materia soffice, superfluidi, transizioni di fase in fluidi, in solidi magnetici e in fullereni" (Università degli Studi di Milano, Coordinatore scientifico: Prof. L. Reatto)
- 2001 partecipante (unità di Milano) al progetto COFIN 2001: "Quantum fluids and solids in confined geometries" (Coordinatore scientifico: Prof. L. Reatto)

■ ESPERIMENTI INTERNAZIONALI A CUI HO PARTECIPATO COME COLLABORATORE TEORICO/NUMERICO

- 1. SACLA Dicembre 2016 (Japan, PI: K. Ueda)
- 2. European-XFEL Marzo 2019 (Germany, PI: R. Grisenti)
- 3. European-XFEL Luglio 2019 (Germany, PI: F. Maia)

■ INDICATORI BIBLIOMETRICI

100 articoli su periodici internazionali peer-reviewed, tra questi 2 review su invito ed altri 4 lavori su invito: tra cui 1 Nature Materials, 1 PNAS, 7 Phys.Rev.Lett., 1 Adv. Phys. X, 2 Scientific Reports, 19 Phys.Rev.B (di cui 2 rapid communications), 5 J. Chem. Phys., etc.; H-index: 21 (Web of Science) - 26 (Google Scholar), numero citazioni: 1393 (Web of Science) - 1880 (Google Scholar);
1 libro; 11 contributi a volume;
36 contributi orali a conferenze e seminari (17 contributi orali su invito, 8 seminari su invito)

■ PUBBLICAZIONI DI LIBRI COME AUTORE

- 1. Title: Theory and Simulation of Random Phenomena.
Subtitle: Mathematical Foundations and Physical Applications
Authors: Ettore Vitali, Mario Motta, Davide Emilio Galli
ISBN ebook: 978-3-319-90515-0
ISBN: 978-3-319-90514-3
DOI: 10.1007/978-3-319-90515-0
Series: UNITEXT for Physics Series ISSN: 2198-7882
Publisher: Springer International Publishing
Year: 2018
Edition Number: 1

■ PUBBLICAZIONI SU PERIODICI INTERNAZIONALI PEER-REVIEWED

- 1. "Variational Theory of Rotons in Superfluid ^4He ", D.E. Galli, L. Reatto and S.A. Vitiello, J. Low Temp. Phys. 101, 755 (1995), DOI: 10.1007/BF00753386, ISSN: 0022-2291.
- 2. "Excitation Spectrum of a ^3He impurity in Superfluid ^4He ", D.E. Galli, G.L. Masserini, S.A. Vitiello and L. Reatto, Czech. J. Phys. 46 (S1), 295 (1996), ISSN: 0011-4626.
- 3. "Accurate description of Excitations in Superfluid ^4He ", D.E. Galli and L. Reatto, Czech. J. Phys. 46 (S1), 297 (1996), ISSN: 0011-4626.
- 4. "Rotons and Roton Wave Packets in Superfluid ^4He ", D.E. Galli, E. Cecchetti and L. Reatto, Phys. Rev. Lett. 77, 5401 (1996), DOI: 10.1103/PhysRevLett.77.5401, ISSN: 0031-9007.
- 5. "Roton wave-packets in 3-Dimensional and 2-Dimensional ^4He ", D.E. Galli and L. Reatto, J. Low Temp. Phys., 110, 437 (1997), DOI: 10.1023/A:1022525925814, ISSN: 0022-2291.
- 6. "Variational Theory of bulk ^4He with Shadow Wave Function: ground state and the phonon-maxon-roton spectrum", S. Moroni, D.E. Galli, S. Fantoni and L. Reatto, Phys. Rev. B 58, 909 (1998), DOI:

- 10.1103/PhysRevB.58.909, ISSN: 2469-9950.
7. "Fluctuations and BEC at the free surface of ^4He ", D.E. Galli and L. Reatto, J. Low Temp. Phys., 113, 223 (1998), DOI: 10.1023/a:1022578028636, ISSN: 0022-2291.
8. "What is a Roton?", D.E. Galli and L. Reatto, Int. Journal of Mod. Phys. B. 13, 607 (1999), DOI: 10.1142/S0217979299000497, ISSN: 0217-9792.
9. "Variational calculation of excited-state properties of a ^3He impurity in superfluid ^4He ", D.E. Galli, G.L. Masserini and L.Reatto Phys. Rev. B 60, 3476 (1999) , DOI: , ISSN: 2469-9950.
10. "Surface Bose Einstein condensate: clusters and free surface of ^4He ", D.E. Galli and L.Reatto, Physica B 284-8, 152 (2000), DOI: 10.1016/S0921-4526(99)02210-3, ISSN: 0921-4526.
11. "Local solid order around impurities: doped clusters and ions in ^4He ", C.C. Duminuco, D.E. Galli and L.Reatto, Physica B 284-8, 109 (2000), DOI: 10.1016/S0921-4526(99)02111-0, ISSN: 0921-4526.
12. "Bose-Einstein condensation in solid ^4He with a vacancy", D.E. Galli and L. Reatto, Physica B 284-8, 345 (2000), DOI: 10.1016/S0921-4526(99)02734-9, ISSN: 0921-4526.
13. "Fluctuation effects at the free surface of superfluid ^4He ", D.E. Galli and L. Reatto, J. of Phys.: Condensed Matter 12, 6009 (2000), DOI: 10.1088/0953-8984/12/28/301, ISSN: 0953-8984.
14. "Vacancies in solid ^4He and Bose Einstein Condensation", D.E. Galli and L.Reatto, J. Low Temp. Phys., 124, 197 (2001), DOI: 10.1023/A:1017582019606, ISSN: 0022-2291.
15. "Heavy isotope ^6He : Properties of bulk system and of clusters", D.E. Galli and L.Reatto, Phys. Rev. B 63, 214515 (2001), DOI: 10.1103/PhysRevB.63.214515, ISSN: 2469-9950.
16. "Alkali ions in superfluid ^4He and structure of the snowball", M. Buzzacchi, D.E. Galli and L. Reatto, Phys. Rev. B 64, 094512 (2001), DOI: 10.1103/PhysRevB.64.094512, ISSN: 2469-9950.
17. "Pure and alkali-ion-doped droplets of ^4He ", D.E. Galli, M. Buzzacchi and L. Reatto, J. Chem. Phys. 115, 10239 (2001), DOI: 10.1063/1.1414317, ISSN: 0021-9606.
18. "Variational Monte Carlo Calculations of ^4He Adsorbed on Graphite", M. Buzzacchi, D.E. Galli and L. Reatto, J. Low Temp. Phys. 126, 205 (2002) , DOI: 10.1023/A:1013755926138, ISSN: 0022-2291.
19. "Bose-Einstein condensation and excitations in solid ^4He with vacancies", D.E. Galli and L. Reatto, Int. Journal of Mod. Phys. B 17, 5243 (2003), DOI: 10.1142/S0217979203020387, ISSN: 0217-9792.
20. "Recent progress in simulation of the ground state of many Boson systems", D.E. Galli and L. Reatto, Mol. Phys. 101, 1697 (2003), DOI: 10.1080/0026897031000074562, ISSN: 0026-8976; [articolo su invito](#).
21. "Vacancy excitation spectrum in solid ^4He and longitudinal phonons", D.E. Galli and L. Reatto, Phys. Rev. Lett. 90, 175301/1 (2003), DOI: 10.1103/PhysRevLett.90.175301, ISSN: 0031-9007.
22. "Disorder Phenomena in Quantum Solids with Vacancies", D.E. Galli and L. Reatto, J. Low Temp. Phys. 134, 121 (2004), DOI: 10.1023/B:JOLT.0000012545.41862.d0, ISSN: 0022-2291.
23. "Alkali and alkali-earth ions in ^4He systems", M. Rossi, M. Verona, D.E. Galli and L. Reatto, Phys. Rev. B 69, 212510 (2004), DOI: 10.1103/PhysRevB.69.212510, ISSN: 2469-9950.
24. "The Shadow Path Integral Ground State Method: Study of Confined Solid ^4He ", D.E. Galli and L. Reatto, J. Low Temp. Phys. 136, 343 (2004), DOI: 10.1023/B:JOLT.0000041271.95836.2e, ISSN: 0022-2291.
25. "Bose-Einstein condensation in solid ^4He ", D.E. Galli, M. Rossi, and L. Reatto, Phys. Rev. B 71, 140506 (2005), DOI: 10.1103/PhysRevB.71.140506, ISSN: 2469-9950.
26. "Layer by layer solidification of ^4He in narrow porous media", M. Rossi, D.E. Galli and L. Reatto, Phys. Rev. B 72, 064516 (2005), DOI: 10.1103/PhysRevB.72.064516, ISSN: 2469-9950.
27. "Bose-Einstein Condensation of Incommensurate Solid ^4He ", D.E. Galli, and L. Reatto, Phys. Rev. Lett. 96, 165301 (2006), DOI: 10.1103/PhysRevLett.96.165301, ISSN: 0031-9007.
28. "Bose-Einstein condensation in bulk and confined solid Helium", L. Reatto, M. Rossi, and D.E. Galli, Int. Journal of Mod. Phys. B 20, 5081 (2006), DOI: 10.1142/S0217979206036120, ISSN: 0217-9792.
29. "Off-Diagonal Long-Range Order in Solid ^4He ", D.E. Galli, M. Rossi, and L. Reatto, AIP Conference Proceedings Vol. 850, pp. 335-336 (2006), ISBN: 0-7354-0347-3.
30. "Solid ^4He in Narrow Porous Media", M. Rossi, D.E. Galli and L. Reatto, AIP Conference Proceedings Vol. 850, pp. 356-357 (2006), ISBN: 0-7354-0347-3.
31. "Transverse Phonon Frequencies in bcc Solid ^4He ", G. Mazzi, D.E. Galli and L. Reatto, AIP Conference Proceedings Vol. 850, pp. 354-355 (2006), ISBN: 0-7354-0347-3.
32. "Pressurized ^4He in cylindrical and hexagonal pores", M. Rossi, D.E. Galli and L. Reatto, J. Low Temp. Phys. 146, 95 (2007) , DOI: 10.1007/s10909-006-9265-x, ISSN: 0022-2291.
33. "Two-body Correlations and the Superfluid Fraction for Nonuniform Systems", W.M. Saslow, D.E. Galli, and L. Reatto, J. Low Temp. Phys. 149, 53 (2007), DOI: 10.1007/s10909-007-9501-z, ISSN: 0022-2291.
34. "Bounds for the Superfluid Fraction from Exact Quantum Monte Carlo Local Densities", D.E. Galli, L. Reatto, and W.M. Saslow, Phys. Rev. B 76, 052503 (2007), DOI: 10.1103/PhysRevB.76.052503,

ISSN: 2469-9950.

35. "Path integral ground state study of two-dimensional solid ^4He ", E. Vitali, M. Rossi, F. Tramonto, D.E. Galli, and L. Reatto, Phys. Rev. B 77, 180505(R) (2008), DOI: 10.1103/PhysRevB.77.180505, ISSN: 2469-9950.
36. "Solid ^4He and the Supersolid Phase: from Theoretical Speculation to the Discovery of a New State of Matter? A Review of the Past and Present Status of Research", D.E. Galli, and L. Reatto, J. Phys. Soc. Jap. 77, 111010 (2008), DOI: 10.1143/JPSJ.77.111010, ISSN: 0031-9015; [review su invito](#).
37. "Zero-Point Vacancies in Quantum Solids", M. Rossi, E. Vitali, D.E. Galli, and L. Reatto, J. Low Temp. Phys. 153, 250 (2008), DOI: 10.1007/s10909-008-9830-6, ISSN: 0022-2291.
38. "Exact ground state Monte Carlo method for Bosons without importance sampling", M. Rossi, M. Nava, L. Reatto, and D.E. Galli, J. Chem. Phys. 131, 154108 (2009), DOI: 10.1063/1.3247833, ISSN: 0021-9606.
39. "Zero-temperature study of vacancies in solid ^4He ", M. Rossi, E. Vitali, D.E. Galli and L. Reatto, J. Phys.: Conference Series 150, 032090 (2009), DOI: 10.1088/1742-6596/150/3/032090, ISSN: 1742-6588.
40. "Real time dynamics from quantum Monte Carlo data: A genetic algorithm approach", E. Vitali, D.E. Galli and L. Reatto, J. Phys.: Conference Series 150, 032116 (2009), DOI: 10.1088/1742-6596/150/3/032116, ISSN: 1742-6588.
41. "Quantum dislocations: the fate of multiple vacancies in two-dimensional solid ^4He ", M. Rossi, E. Vitali, D.E. Galli, and L. Reatto, J. of Phys.: Condensed Matter 22, 145401 (2010), DOI: 10.1088/0953-8984/22/14/145401, ISSN: 0953-8984.
42. "Ab initio low-energy dynamics of superfluid and solid ^4He ", E. Vitali, M. Rossi, L. Reatto, and D.E. Galli, Phys. Rev. B 82, 174510 (2010), DOI: 10.1103/PhysRevB.82.174510, ISSN: 2469-9950.
43. "Accurate Density Response Function of Superfluid ^4He at Freezing Pressure: Is DFT Successful for Superfluid Freezing?", T. Minoguchi and D.E. Galli, J. Low Temp. Phys. 162, 160 (2011), DOI: 10.1007/s10909-010-0311-3, ISSN: 0022-2291.
44. "Path Integral Monte Carlo study of ^4He clusters doped with alkali and alkali-earth ions", D.E. Galli, D.M. Ceperley, and L. Reatto, J. Phys. Chem. A 115, 7300 (2011), DOI: 10.1021/jp200617a, ISSN: 1089-5639; [articolo su invito](#).
45. "Off-diagonal long-range order studied in a soft-core solid: Two-dimensional screened Coulomb bosons", M. Rossi, S.L. Zavattari, D.E. Galli, and L. Reatto, Phys. Rev. B 84, 052504 (2011), DOI: 10.1103/PhysRevB.84.052504, ISSN: 2469-9950.
46. "Long-range correlations in quantum solids", E. Vitali, P. Arrighetti, M. Rossi, and D.E. Galli, Mol. Phys. 109, 2855 (2011), DOI: 10.1080/00268976.2011.610370, ISSN: 0026-8976; [articolo su invito](#).
47. "Microscopic characterization of overpressurized superfluid ^4He ", M. Rossi, E. Vitali, L. Reatto, D.E. Galli, Phys. Rev. B 85, 014525 (2012), DOI: 10.1103/PhysRevB.85.014525, ISSN: 2469-9950.
48. "Study of solid ^4He in two dimensions. The issue of zero-point defects and study of confined crystal", M. Rossi, L. Reatto and D.E. Galli, J. Low Temp. Phys. 168, 235 (2012), DOI: 10.1007/s10909-012-0624-5, ISSN: 0022-2291.
49. "Equation of state of two-dimensional ^3He at zero temperature" M. Nava, A. Motta, D.E. Galli, E. Vitali, and S. Moroni, Phys. Rev. B 85, 184401 (2012), DOI: 10.1103/PhysRevB.85.184401, ISSN: 2469-9950.
50. "Adsorption of He isotopes on fluorographene and graphane: Fluid and superfluid phases from quantum Monte Carlo calculations", M. Nava, D.E. Galli, M.W. Cole, L. Reatto, Phys. Rev. B 86, 174509 (2012), DOI: 10.1103/PhysRevB.86.174509, ISSN: 2469-9950.
51. "Quantized vortices in two dimensional solid ^4He ", M. Rossi, D.E. Galli, P. Salvestrini and L. Reatto, J. Phys.: Conference Series 400, 012063 (2012), DOI: 10.1088/1742-6596/400/1/012063, ISSN: 1742-6588.
52. "Novel substrates for Helium adsorption: Graphane and Graphene-Fluoride", L. Reatto, M. Nava, D.E. Galli, C. Billman, J.O. Sofo and M.W. Cole, J. Phys.: Conference Series 400, 012010 (2012), DOI: 10.1088/1742-6596/400/1/012010, ISSN: 1742-6588.
53. "A non-perturbative approach to freezing of superfluid ^4He in density functional theory" T. Minoguchi, D.E. Galli, M. Rossi and A. Yoshimori, J. Phys.: Conference Series 400, 012050 (2012), DOI: 10.1088/1742-6596/400/1/012050, ISSN: 1742-6588.
54. "Density Functional Theory and Bose Statistics for the Freezing of Superfluid ^4He " T. Minoguchi, M. Nava, F. Tramonto, D.E. Galli, J. Low Temp. Phys. 171, 259 (2013), DOI: 10.1007/s10909-012-0824-z, ISSN: 0022-2291.
55. "Superfluid State of ^4He on Graphane and Graphene-Fluoride: Anisotropic Roton States" M. Nava,

- D.E. Galli, M.W. Cole, L. Reatto, J. Low Temp. Phys. 171, 699 (2013), DOI: 10.1007/s10909-012-0770-9, ISSN: 0022-2291.
56. "Dynamic structure factor for ^3He in two dimensions", M. Nava, D.E. Galli, S. Moroni, and E. Vitali, Phys. Rev. B 87, 144506 (2013), DOI: 10.1103/PhysRevB.87.144506, ISSN: 2469-9950.
 57. "Excitation spectrum in two-dimensional superfluid ^4He ", F. Arrigoni, E. Vitali, D.E. Galli, L. Reatto, Low Temp. Phys./Fizika Nizkikh Temperatur, 39 1021 (2013), DOI: 10.1063/1.4821079, ISSN: 1063-777X.
 58. "Novel behavior of monolayer quantum gases on graphene, graphane and fluorographene", L. Reatto, D.E. Galli, M. Nava, M.W. Cole, J. Phys.: Condens. Matter 25, 443001 (2013), DOI: 10.1088/0953-8984/25/44/443001, ISSN: 0953-8984; [review su invito](#).
 59. "Quantum Monte Carlo study of the dynamic structure factor in the gas and crystal phase of hard-sphere bosons", R. Rota, F. Tramonto, D.E. Galli, S. Giorgini, Phys. Rev. B 88, 214505 (2013), DOI: 10.1103/PhysRevB.88.214505, ISSN: 2469-9950.
 60. "Imaginary time correlations and the phaseless auxiliary field quantum Monte Carlo", M. Motta, D.E. Galli, S. Moroni, and E. Vitali, J. Chem. Phys. 140, 024107 (2014), DOI: 10.1063/1.4861227, ISSN: 0021-9606.
 61. "Observation of crystallization slowdown in supercooled parahydrogen and orthodeuterium quantum liquid mixtures", M. Kühnel, J.M. Fernández, F. Tramonto, G. Tejeda, E. Moreno, A. Kalinin, M. Nava, D.E. Galli, S. Montero and R.E. Grisenti, Phys. Rev. B 89, 180201(R) (2014), DOI: 10.1103/PhysRevB.89.180201, ISSN: 2469-9950.
 62. "Many-body Bose systems and the hard-sphere model: dynamic properties from the weak to the strong interaction regime" R. Rota, F. Tramonto, D.E. Galli, S. Giorgini, J. Phys.: Conference Series 529, 012022 (2014), DOI: 10.1088/1742-6596/529/1/012022, ISSN: 1742-6588.
 63. "Quantum Monte Carlo study of a vortex in superfluid ^4He and search for a vortex state in the solid" D.E. Galli, L. Reatto, and M. Rossi, Phys. Rev. B 89, 224516 (2014), DOI: 10.1103/PhysRevB.89.224516, ISSN: 2469-9950.
 64. "Path Integral Monte Carlo study confirms a highly ordered snowball in ^4He nanodroplets doped with an Ar^+ ion" F. Tramonto, P. Salvestrini, M. Nava, D.E. Galli, J. Low Temp. Phys. 180, 29 (2015), DOI: 10.1007/s10909-014-1266-6, ISSN: 0022-2291.
 65. "Implementation of the Linear Method for the optimization of Jastrow-Feenberg and backflow correlations", M. Motta, G. Bertaina, D.E. Galli, E. Vitali, Comp. Phys. Comm. 190, 62 (2015), DOI: 10.1016/j.cpc.2015.01.013, ISSN: 0010-4655.
 66. "Condensed phase of Bose-Fermi mixtures with a pairing interaction", A. Guidini, G. Bertaina, D.E. Galli, P. Pieri, Phys. Rev. A 91, 023603 (2015), DOI: 10.1103/PhysRevA.91.023603, ISSN: 2469-9926.
 67. "Mixing effects in the crystallization of supercooled quantum binary liquids", M. Kühnel, J.M. Fernández, F. Tramonto, G. Tejeda, E. Moreno, A. Kalinin, M. Nava, D.E. Galli, S. Montero and R.E. Grisenti, J. Chem. Phys. 143, 064504 (2015), DOI: 10.1063/1.4928280, ISSN: 0021-9606.
 68. "Imaginary time density-density correlations for two-dimensional electron gases at high density", M. Motta, D.E. Galli, S. Moroni, E. Vitali, J. Chem. Phys. 143, 164108 (2015), DOI: 10.1063/1.4934666, ISSN: 0021-9606.
 69. "Dynamics of charge migration in poly (para-phenylene vinylene) films and nanocomposites with single walled carbon nanotubes", E. Mulazzi, D.E. Galli, S. Lefrant, J. Wéry, F. Massuyeau and E. Faulques, J. of Phys.: Condensed Matter 28, 045304 (2016), DOI: 10.1088/0953-8984/28/4/045304, ISSN: 0953-8984.
 70. "Low-density phases of ^3He monolayers adsorbed on graphite", M. Ruggeri, E. Vitali, D. E. Galli, M. Boninsegni, S. Moroni, Phys. Rev. B 93, 104102 (2016), DOI: DOI:10.1103/PhysRevB.93.104102, ISSN: 2469-9950.
 71. "One-dimensional liquid ^4He : dynamical properties beyond Luttinger-liquid theory", G. Bertaina, M. Motta, M. Rossi, E. Vitali, D.E. Galli, Phys. Rev. Lett. 116, 135302 (2016), DOI: 10.1103/PhysRevLett.116.135302, ISSN: 0031-9007.
 72. "Roton Excitations and the Fluid-Solid Phase Transition in Superfluid 2D Yukawa Bosons", S. Molinelli, D.E. Galli, L. Reatto, M. Motta, J. Low Temp. Phys. 185, 39 (2016), DOI: 10.1007/s10909-016-1628-3, ISSN: 0022-2291.
 73. "Quasi-One-Dimensional Electronic States Inside and Outside Helium-Plated Carbon Nanotubes", M. Motta, D.E. Galli, M. Liebrecht, A. Del Maestro, M.W. Cole, J. Low Temp. Phys. 185, 161 (2016), DOI: 10.1007/s10909-016-1631-8, ISSN: 0022-2291.
 74. "Dynamical structure factor of one-dimensional hard rods", M. Motta, E. Vitali, M. Rossi, D. E. Galli, and G. Bertaina, Phys. Rev. A 94, 043627 (2016), DOI: 10.1103/PhysRevA.94.043627, ISSN: 1050-2947.
 75. "Linear Response of One-Dimensional Liquid ^4He to External Perturbations", M. Motta, G. Bertaina,

- E. Vitali, D. E. Galli, M. Rossi, J. Low Temp. Phys. 187, 419 (2017), DOI: 10.1007/s10909-016-1704-8, ISSN: 0022-2291.
76. "Microscopic Study of Static and Dynamical Properties of Dilute One-Dimensional Soft Bosons", M. Teruzzi, D. E. Galli, G. Bertaina, J. Low Temp. Phys. 187, 719 (2017), DOI: 10.1007/s10909-016-1736-0, ISSN: 0022-2291.
 77. "Facing the phase problem in Coherent Diffractive Imaging via Memetic Algorithms", A. Colombo, D.E. Galli, L. De Caro, F. Scattarella, and E. Carlino, Scientific Reports 7, 42236 (2017), DOI: 10.1038/srep42236, ISSN 2045-2322.
 78. "Statistical and computational intelligence approach to analytic continuation in Quantum Monte Carlo", G. Bertaina, D.E. Galli, E. Vitali, Adv. Phys. X 2, 302 (2017), DOI: 10.1080/23746149.2017.1288585, ISSN: 2374-6149; [articolo su invito](#).
 79. "Quantum Critical Behavior of One-Dimensional Soft Bosons in the Continuum", S. Rossotti, M. Teruzzi, D. Pini, D. E. Galli, and G. Bertaina, Phys. Rev. Lett. 119, 215301 (2017), DOI: 10.1103/PhysRevLett.119.215301, ISSN: 0031-9007.
 80. "Probing quantum turbulence in ^4He by quantum evaporation measurements", I. Amelio, D. E. Galli, L. Reatto, Phys. Rev. Lett. 121, 015302 (2018), DOI: 10.1103/PhysRevLett.121.015302, ISSN: 0031-9007.
 81. "Coherent diffraction imaging in Transmission Electron Microscopy for Atomic Resolution Quantitative Studies of the Matter", E. Carlino, F. Scattarella, L. De Caro, C. Giannini, D. Siliqi, A. Colombo, D. E. Galli, Materials 11, 2323 (2018), DOI: 10.3390/ma11112323, ISSN: 1996-1944.
 82. "Memetic Phase Retrieval and HPC for the Imaging of Matter at Atomic Resolution", A. Colombo, L. De Caro and D. E. Galli, Advances in Parallel Computing, Vol. 32: Parallel Computing is Everywhere, pag. 67-76 (2018), DOI: 10.3233/978-1-61499-843-3-67, ISSN: 2045-2322.
 83. "Static density response of one-dimensional soft bosons across the clustering transition", M. Teruzzi, D. Pini, S. Rossotti, D. E. Galli, G. Bertaina, J. Phys.: Conference Series J. Phys.: Conf. Ser. 1041, 012009 (2018); DOI: 10.1088/1742-6596/1041/1/012009, ISSN: 1742-6588.
 84. "Feeding genetic heterogeneity via a smart mutation operator in the Memetic Phase Retrieval approach", M. Mauri, D. E. Galli, and A. Colombo, in "Toward a Science Campus in Milan" Springer (2018), ISBN 978-3-030-01629-6; DOI: 10.1007/978-3-030-01629-6_15.
 85. "Ultrafast Structural Dynamics of Nanoparticles in Intense Laser Fields", Toshiyuki Nishiyama, ..., D. E. Galli, et al., Phys. Rev. Lett. 123, 123201 (2019), DOI: 10.1103/PhysRevLett.123.123201, ISSN: 0031-9007.
 86. "Characterizing crystalline defects in single Xe nanoparticles from angular correlations of single-shot diffracted X-rays", Akinobu Niozu, ..., Davide E. Galli, et al., J. Phys.: Conference Series 1412, 202028 (2020), DOI:10.1088/1742-6596/1412/20/202028, ISSN: 1742-6588.
 87. "Crystal growth rates in supercooled atomic liquid mixtures" A. Schottelius, F. Mambretti, A. Kalinin, B. Beyersdorff, A. Rothkirch, C. Goy, J. Müller, N. Petridis, M. Ritzer, F. Trinter, J.M. Fernández, T.A. Ezquerra, D.E. Galli, and R.E. Grisenti, Nature Materials, 19, 512 (2020). DOI: 10.1038/s41563-020-0613-z, ISSN: 1476-1122.
 88. "Characterizing crystalline defects in single nanoparticles from angular correlations of single-shot diffracted X-rays", Akinobu Niozu, ..., Davide E. Galli, et al., IUCrJ 7 (2020). DOI: 10.1107/S205225252000144X, ISSN: 2052-2525.
 89. "Emergence of an Ising critical regime in the clustering of one-dimensional soft matter revealed through string variables", F. Mambretti, S. Molinelli, D. Pini, G. Bertaina and D. E. Galli, Phys. Rev. E 102, 042134 (2020). DOI: 10.1103/PhysRevE.102.042134, ISSN: 2470-0045.
 90. "Dynamical structure factor of a fermionic supersolid on an optical lattice", E. Vitali, P. Kelly, A. Lopez, G. Bertaina, and D.E. Galli, Phys. Rev. A 102, 053324 (2020). DOI: 10.1103/PhysRevA.102.053324, ISSN: 2469-9926.
 91. "Solving Rubik's Cube via Quantum Mechanics and Deep Reinforcement Learning", S. Corli, L. Moro, D.E. Galli, E. Prati, J. Phys. A: Math. Theor. 54, 425302 (2021). DOI: 10.1088/1751-8121/ac2596, ISSN: 1751-8121
 92. "Low-temperature ordering of the dimer phase of a 2D model of core-softened particles", F. Mambretti, M. Martinelli, F. Civillini, M. Bertoletti, S. Riva, N. Manini, D.E. Galli, D. Pini, Phys. Rev. E 104, 044602 (2021). DOI: 10.1103/PhysRevE.104.044602, ISSN: 2470-0045.
 93. "Evolution of static and dynamical density correlations of one-dimensional soft-core bosons from the Tonks-Girardeau limit to a clustering fluid", M. Teruzzi, C. Apostoli, D. Pini, D.E. Galli and G. Bertaina, Phys. Rev. A 104, 053301 (2021). DOI: 10.1103/PhysRevA.104.053301, ISSN: 2469-9926.
 94. "Crystallization kinetics of atomic crystals revealed by a single-shot and single-particle X-ray diffraction experiment", Akinobu Niozu, ..., Davide E. Galli, et al., Proc. Natl. Acad. Sci. USA (PNAS) 118, e2111747118 (2021). DOI: 10.1073/pnas.2111747118, ISSN: 0027-8424.

95. "Multi-class quantum classifiers with tensor network circuits for quantum phase recognition", M. Lazzarin, D.E. Galli, Enrico Prati, Phys. Lett. A 434, 128056 (2022). DOI: 10.1016/j.physleta.2022.128056, ISSN: 0375-9601.
96. "Quantum circuits for the preparation of spin eigenfunctions on quantum computers", A. Carbone, D.E. Galli, M. Motta, B. Jones, Symmetry 14, 624 (2022). DOI: 10.3390/sym14030624, ISSN 2073-8994.
97. "Dynamical stochastic simulation of complex electrical behavior in neuromorphic networks of metallic nanojunctions", F. Mambretti, M. Mirigliano, E. Tentori, N. Pedrani, G. Martini, P. Milani, and D.E. Galli, Scientific Reports 12, 12234 (2022). DOI: 10.1038/s41598-022-15996-9, ISSN: 2045-2322.
98. "Quantum simulations of molecular systems with intrinsic atomic orbitals", S. Barison, D.E. Galli, M. Motta, Phys. Rev. A 106, 022404 (2022). DOI: 10.1103/PhysRevA.106.022404, ISSN: 2469-9926.
99. "N-Electron Valence Perturbation Theory with Reference Wave Functions from Quantum Computing: Application to the Relative Stability of Hydroxide Anion and Hydroxyl Radical", A. Tammaro, D.E. Galli, J.E. Rice, M. Motta, J. Phys. Chem. A 127, 817 (2023). DOI: 10.1021/acs.jpca.2c07653, ISSN: 1089-5639.
100. "Casting Rubik's Group into a Unitary Representation for Reinforcement Learning", S. Corli, L. Moro, D. E. Galli and E. Prati, J. Phys.: Conf. Ser. 2533, 012006 (2023); doi: 10.1088/1742-6596/2533/1/012006, ISSN: 1742-6596.

CONTIBUTI IN VOLUME

1. "Monte Carlo Variational Theory of condensed phases of ^4He ", D.E. Galli and L. Reatto, in: "Monte Carlo and Molecular dynamics of Condensed Matter Systems" (Italian Physical Society Conference Proceedings), Vol.49, pp. 483-500, K. Binder and G. Ciccotti (Eds.), SIF, Bologna, (1996). ISBN: 88-7794-078-6.
2. "Variational Monte Carlo Study of Rotons in Superfluid ^4He ", D.E. Galli and L. Reatto, in: "Condensed Matter Theories", Vol. 12, p.95, J.W. Clark and P.V. Panat ed., Nova Science Publ. (1997), ISBN: 1-56072-529-X.
3. "Advanced quantum simulations of strongly interacting systems: Condensed phases of ^3He and ^4He ", L. Reatto, D.E. Galli, S. Fantoni, G. Senatore and S. Moroni, in: "Scienza e Supercalcolo 1997", pp. 356-365, edited by CINECA (1998), ISBN: 88-86037-03-1.
4. "Nature of Rotons in Superfluid ^4He ", E. Cecchetti, D.E. Galli and L. Reatto, INFM Highlights 1996-97, pp.70-71, M. Airoldi and F. Gorini (Eds.), IF s.r.l., Genova (1999).
5. "Bose Einstein condensation in solid ^4He ", D.E. Galli, M. Rossi, and L. Reatto, "Report 2006", Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano (2006).
6. "Quantum Monte Carlo investigation on the properties of solid ^4He ", M. Rossi, D.E. Galli, G. Mazzi, and L. Reatto, in "Scienza e Supercalcolo - Anno 2005", pp.591-596, edited by CINECA (2006), ISBN 88-86037-16-3.
7. "The Shadow Path integral Ground State method: New light into the Physics of Quantum Solids", E. Vitali, D.E. Galli and L. Reatto, Research Activities on High Performance Computing Clusters at CILEA 2006, edited by CILEA (2007), ISBN 978-88-88971-12-4.
8. "Microscopic Studies of Solid ^4He with Path Integral Projector Monte Carlo", M. Rossi, R. Rota, E. Vitali, D.E. Galli, and L. Reatto, Series on Advances in Quantum Many Body Theory, Vol.11, pp. 300-311 (World Scientific, 2008), ISBN: 978-981-277-987-8.
9. "Liquid-solid transition in Bose systems at $T=0$ K: Analytic results about the ground state wave function", E. Vitali, D.E. Galli, and L. Reatto, Series on Advances in Quantum Many Body Theory, Vol.11, pp. 251-254 (World Scientific, 2008), ISBN: 978-981-277-987-8.
10. "Brexit or Bremain? Evidence from bubble analysis", M. Bianchetti, D.E. Galli, C. Ricci, A. Salvatori, M. Scaringi, CEUR workshop proceedings (<http://ceur-we.org>, ISSN: 1613-0073), Vol-1774, urn:nbn:de:0074-1774-1, pp.43-54 (MIDAS 2016: Mining Data for financial applications, Riva del Garda, Italy, September 19-23, 2016).
11. "Microscopic investigation of the crystallization slowdown in supercooled liquid mixtures", F. Mambretti, R. E. Grisenti, D. E. Galli, CINECA HPC Report 2017, ISBN: 978-88-86037-38-9.

ALTRE PUBBLICAZIONI: TESI

- *“Debole localizzazione in strutture quasi-periodiche”* Tesi di Laurea in Fisica, Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano, anno accademico 1991/92, Relatore: Prof. E. Montaldi, Correlatore: Prof. V. Benza
- *“Studio variazionale Monte Carlo di stati eccitati e stati disomogenei nell’ ^4He superfluido”*, Tesi di Dottorato in Fisica, Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano, IX ciclo, Tutore: Prof. L. Reatto.

RELAZIONI ORALI SU INVITO A CONFERENZE/CONVEGNI INTERNAZIONALI

1. *“Vacancies and Bose Einstein condensation in solid ^4He ”*, 18th General Conference of the Condensed Matter Division of the European Physical Society, Montreux (Switzerland) 13-17 March 2000
 2. *“Bose-Einstein condensation and excitations in quantum solids with vacancies”*, 11th International Conference on Recent Progress in Many-Body Theories, UMIST, Manchester 9-13/7/2001.
 3. *“Disordered phenomena in Quantum Solids”*, QFS2003 Quantum Fluids and Solids International Symposium, Albuquerque, New Mexico (USA) 3-8 August 2003.
 4. *“Microscopic studies of confined ^4He ”*, 343rd WE-Heraeus-Seminar on helium nanodroplets, Physikzentrum Bad Honnef, Germany March 30-April 1, 2005.
 5. *“Quantum Monte Carlo simulations of solid ^4He at zero temperature”*, The Supersolid state of Matter program, Kavli Institute for Theoretical Physics, University of California Santa Barbara, USA 6-17 February, 2006.
 6. *“Microscopic studies of the ground state of solid ^4He with path integral projector Monte Carlo”*, 14th International Conference on Recent Progress in Many-Body Theories, Technical University of Catalonia (UPC), Barcelona (Spain), 16-20 July 2007.
 7. *“Microscopic studies of ^4He solid systems via Path Integral projector methods”*, Workshop “Supersolid 2008”, The Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics, Trieste (Italy), 18-22 August 2008.
 8. *“Quantum Monte Carlo study of dynamic properties of ultracold gases”* Workshop “Correlations in Ultracold Atomic Systems” Dip. Fisica, Università degli Padova, 26-27 September 2013.
 9. *“Ab-initio microscopic studies of low energy excitations in quantum liquids and gases”* Quantum Gases, Fluids and Solids 2014 (QGFS2014), Sao Carlos, Brasil 14-17 August 2014.
 10. *“Dynamical correlations in 1D ^4He beyond Luttinger theory”* Workshop “Phase Transitions in reduced dimensions” Buffalo (NY, USA), 12-14 November 2014.
 11. *“Information retrieval in coherent diffractive imaging”*, International School of Solid State Physics - 68th Course: The Free Electron Laser for Ultrafast Imaging at the Nanoscale, Ettore Majorana Foundation and Centre for Scientific Culture (EMFCSC), Erice (Sicily, Italy) 5-10 June 2016.
 12. *“Role of the interaction core in the excitation spectrum of 1D gases and liquids”*, International Workshop “Understanding Quantum Phenomena with Path Integrals: From Chemical Systems to Quantum fluids and Solids”, The Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics, Trieste (Italy), 3-7 July 2017.
 13. *“Neuromorphic networks of metallic nano-junctions: experiments, simulations and perspectives”*, Online Bilateral Seminar Italy - Japan: Quantum Neuromorphics: Quantum Computing, Artificial Intelligence, Brain Computing, 23/05/2023.
 14. *“New trends in neural network quantum states description of unitary dynamics”*, Convegno: New Trends in Atomic Quantum Gases and Memorial Lev Pitaevskii, Accademia dei Lincei, Roma, 30-31 Maggio 2023 (poster su invito dichiarato dagli organizzatori equivalente a relazione orale su invito per mancanza di spazio nel programma).
- Inoltre, sono stato invitato a contribuire con una relazione orale su invito dal titolo *“Monte Carlo of 2D solidification”* alla conferenza internazionale “Quantum Fluids and Solids” QFS2015, Buffalo (NY, USA), 9-16 Agosto 2015, alla quale non ho potuto partecipare.

■ RELAZIONI ORALI SU INVITO A CONFERENZE/CONVEGNI NAZIONALI

15. *"Disordered phenomena in Quantum Solids"*, LXXXIX Congresso Nazionale, Società Italiana di Fisica, Parma, Italy 17-22 September 2003.
16. *"Bose Einstein condensation in solid ^4He "*, Highlights in Physics 2005, Congresso di Dipartimento, Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano, Milano, Italy 11-14 Ottobre 2005.
17. *"The Shadow Path Integral Ground State: method and applications"* Quantum Monte Carlo in Italia, Università di Trento, Sordagna (Tn), Italy, 2 December, 2006.

■ RELAZIONI ORALI A CONFERENZE/CONVEGNI INTERNAZIONALI

1. *"Improved description of Maxon-roton excitations in superfluid ^4He with Shadow Wave Function"*, 3RD ESF Workshop: "Network on Quantum Fluids and Solids", ICTP, Trieste, Italy 20-26/4/1995.
2. *"Variational Monte Carlo for clusters and films of ^4He "*, FORUM-INFM Workshop: "Quantum Monte Carlo simulation of many-body systems: Fermion systems and inhomogeneous systems", Scuola Normale Superiore, Pisa, Italy 19-20/9/1996.
3. *"Fluctuation effects in a self-bounded quantum system: Clusters and free surface of superfluid ^4He "*, Meeting on "Macroscopic Quantum Coherence Phenomena", Sissa, Trieste, Italy 5-9/7/1999.
4. *"Alkali-ion-doped clusters of ^4He "*, 5th Workshop on Quantum Fluid Clusters, ECT, Trento, Italy 16-21/9/2002.
5. *"Bose Einstein condensation in solid ^4He "* LT24 International Conference on Low Temperature Physics, Orlando, Florida, USA 10-17/8/2005.
6. *"Inverse Problems and Quantum Dynamics: The Genetic Inversion via Falsification of Theories (GIFT) Method"*, International Conference on Recent Progress in Many-Body Theories 15, Columbus, Ohio (USA) 27-31/7/2009.
7. *"Quantum Monte Carlo study of quantized vortices in solid Helium"*, Supersolidity 2011, City University of New York, New York, USA 7-10/6/2011.

■ RELAZIONI ORALI A CONFERENZE/CONVEGNI NAZIONALI

8. *"Roton excitations in superfluid ^4He "*, Convegno Nazionale di Fisica Teorica e Struttura della Materia, Fai della Paganella, Trento, Italy 23-26/3/1997.
9. *"Cluster di Personal Computer come risorsa di calcolo Parallelo"*, Linux in education, Milano, Italy 17/12/1999
10. *"Vacancies and Bose Einstein condensation in solid ^4He "*, INFMeeting, Genova, Italy 12-16/6/2000.
11. *"Zero-sound mode in a neutral Fermi liquid: Dynamic Fermionic Correlations applied to 2D ^3He "*, FisMat 2013 (Italian National Conference on Condensed Matter Physics), Dip. Fisica, Politecnico di Milano, Milano, 9-13/9/2013

■ SEMINARI SU INVITO

1. *"How to build a cluster for Monte Carlo Simulations"*, School on High Performance Computing on Linux Clusters, ICTP, Trieste, Italy 31 Gennaio - 15 Febbraio 2002.
2. *"Quantum Monte Carlo simulations of confined solid ^4He "*, Institute for Solid State Physics, Kashiwa, Japan, 12/3/2004.
3. *"Quantum Monte Carlo simulations of confined solid ^4He "*, University of Tokyo, Hongo Campus, Tokyo, Japan, 17/3/2004.
4. *"The supersolid phase. A new phase of matter?"*, Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano, Milano, Italy 24/3/2004.
5. *"Study of quantum many-body systems: exact ground state and excited state properties via path integral projector Monte Carlo methods"*, Dipartimento di Matematica, Politecnico di Milano, Milano, 18/12/2008.
6. *"Metodi Monte Carlo per la Fisica Quantistica"*, Iniziativa LISA (Lab. Interdisciplinare per la Simulazione Avanzata), Regione Lombardia, Milano, 14/01/2013.
7. *"1D liquid ^4He and hard-core systems: dynamical properties beyond Luttinger liquid theory"*, Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Padova, Padova, Italy, 21/04/2016.
8. *"1D liquid ^4He and hard-core systems: dynamical properties beyond Luttinger liquid theory"*,

Università della Svizzera Italiana, Lugano, Svizzera, 20/06/2016.

SEMINARI DI TERZA MISSIONE

1. *"Vita e materia secondo ... la terza via della Fisica"*, Physics drinks 2018, Ostello Bello, Milano, 04/06/2018
2. *"Simulazioni di Dinamica Molecolare, dalla fase liquida alla fase solida della materia"*, Istituto Salesiano S. Ambrogio Opera don Bosco di Milano, Milano, Gennaio 2019
3. *"Introduzione al Deep Learning"*, Istituto Salesiano S. Ambrogio Opera don Bosco di Milano, Milano, Gennaio 2020
4. *"La Simulazione ... la terza via della Fisica"*, Physics drinks 2023, Ostello Bello, Milano, 09/05/2023

ALTRE ATTIVITÀ DI RICERCA

- 2007 Ho progettato e realizzato [insieme a P. Salvestrini (CNR)] un cluster di computer di classe Beowulf (9 nodi di calcolo, Quad-cores Intel Q6700) come risorsa locale di calcolo parallelo per il "Laboratorio di calcolo Parallelo e di Simulazioni di Materia Condensata" del Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Milano
- 2003 Ho progettato e realizzato [insieme a P. Salvestrini (INFN)] un cluster di computer di classe Beowulf (24 nodi di calcolo, Pentium 4) come risorsa locale di calcolo parallelo per il "Laboratorio di calcolo Parallelo e di Simulazioni di Materia Condensata" del Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Milano
- 1999 Ho progettato e realizzato (insieme al Dott. A. Vecchio) un cluster di computer di classe Beowulf (16 nodi di calcolo, Pentium II) come risorsa locale di calcolo parallelo per il "Laboratorio di calcolo Parallelo e di Simulazioni di Materia Condensata" del Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Milano

ATTIVITÀ DIDATTICA

ATTIVITÀ DIDATTICA

anni accademici

dal: al:

- 2018/19 - adesso Docente incaricato per l'insegnamento di **"Laboratorio di simulazione numerica"** (60 ore) per il Corso di Laurea Triennale in Fisica (mutuabile alla Laurea Magistrale) dell'Università degli Studi di Milano
- 2016/17 - adesso Docente incaricato per l'insegnamento di **"Laboratorio di trattamento numerico dei dati sperimentali"** (36 ore) per il Corso di Laurea Triennale in Fisica dell'Università degli Studi di Milano
- 2016/17 - adesso Docente incaricato per l'insegnamento di **"Fisica statistica avanzata"** (42 ore) per il Corso di Laurea Magistrale in Fisica dell'Università degli Studi di Milano
- 2016/17 - 2017/18 Docente incaricato per l'insegnamento di **"Laboratorio di Fisica Computazionale"** (2016/17: 12 ore, 2017/18: 6 ore) per il Corso di Laurea Triennale in Fisica dell'Università degli Studi di Milano
- 2015/16 - 2016/17 Docente incaricato per l'insegnamento di **"Computational Physics"** (36 ore) per la Scuola di dottorato in Fisica, Astrofisica e Fisica Applicata dell'Università degli Studi di Milano
- 2013/14 - 2017/18 Docente incaricato per il Modulo di **"Fisica"** (24 ore), dell'insegnamento "Fisica, Chimica, Informatica, Biostatistica e Inglese" per il Corso di Laurea in Medicina Veterinaria a ciclo unico dell'Università degli Studi di Milano
- 2012/13 - 2015/16 Docente incaricato per l'insegnamento di **"Fisica statistica"** (48 ore) per il Corso di Laurea Magistrale in Fisica dell'Università degli Studi di Milano
- 2011/12 Docente incaricato per l'insegnamento di **"Fisica statistica"** (24 ore; le altre 24 ore

	dell'insegnamento furono assegnate al Prof. L. Reatto) per il Corso di Laurea Magistrale in Fisica dell'Università degli Studi di Milano
2008/09 - 2010/11	Docente incaricato per l'insegnamento di "Fisica dei superfluidi" (48 ore) per il Corso di Laurea Magistrale in Fisica dell'Università degli Studi di Milano
2008/09 - 2009/10	Docente incaricato per l'insegnamento di "Computational Physics" (30 ore) per la Scuola di dottorato in Fisica, Astrofisica e Fisica Applicata dell'Università degli Studi di Milano
2009/10	Esercitazioni numeriche per l'insegnamento di "Laboratorio di trattamento numerico dei dati sperimentali" (36 ore) per il Corso di Laurea Triennale in Fisica dell'Università degli Studi di Milano
2005/06 - 2008/09	Esercitazioni numeriche per l'insegnamento di "Laboratorio di Calcolo 2" (36 ore) per il Corso di Laurea Triennale in Fisica dell'Università degli Studi di Milano
2005/06 - 2007/08	Docente incaricato per l'insegnamento di "Fisica dei superfluidi" (40 ore) per il Corso di Laurea Magistrale in Fisica dell'Università degli Studi di Milano
2002/03 - 2006/07	Docente incaricato per l'insegnamento di "Computational Physics" (30 ore) per la Scuola di dottorato in Fisica, Astrofisica e Fisica Applicata dell'Università degli Studi di Milano
2000/01 - 2005/06	Docente del modulo di "Calcolo Parallelo" (6 ore) per l'insegnamento di "Metodi Computazionali per la Fisica" per il corso di laurea in Fisica dell'Università degli Studi di Milano (Docente: Prof. R. Ferrari)
2000/01 - 2001/02	Docente incaricato per il modulo di "Metodi Monte Carlo" (15 ore) per l'insegnamento di "Computational Physics" per la Scuola di dottorato in Fisica, Astrofisica e Fisica Applicata dell'Università degli Studi di Milano
1997/98	Esercitazioni per l'insegnamento di "Struttura della Materia" per il Corso di Laurea in Fisica dell'Università dell'Insubria (Docente: Prof. A. Parola)

■ ATTIVITÀ DIDATTICA INTEGRATIVA

anni accademici	
dal:	al:
2004/05 - 2005/06	Docente per lo stage dal titolo "Simulazioni di Dinamica Molecolare: dallo stato liquido allo stato solido della materia" per gli studenti delle scuole superiori; stages organizzati dal Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Milano nell'ambito del "Progetto Lauree Scientifiche".
2004/05	Docente incaricato per l'insegnamento del corso professionalizzante dal titolo: "Simulazione Numerica per i Mercati Finanziari" finanziato dal Fondo Sociale Europeo (FSE) e dalla regione Lombardia ed organizzato dalla Facoltà di Scienze dell'Università dell'Insubria (30 ore)
2001/02	Tutor alla Scuola "High Performance Computing on Linux Clusters" (31 Gennaio - 15 Febbraio 2002, ICTP, Trieste); sito web: http://cdsagenda5.ictp.it/full_display.php?ida=a01127
2000/01 - 2003/04	Lezioni integrative di "Dinamica Molecolare e Metodi Monte Carlo" (6 ore) per l'insegnamento di "Fisica dei Liquidi" per il corso di laurea in Fisica dell'Università degli Studi di Milano (Docente: Prof. L. Reatto)

■ TUTORE ASSEGNISTI DI RICERCA

Periodo:	
2011 - 2015	Dr. Ettore Vitali , progetto: "Stato fondamentale e stati eccitati di sistemi fermionici a partire dalla dinamica nel tempo immaginario nello spazio delle configurazioni e nello spazio dei determinanti di Slater"; progetto a cui è stata attribuita l'eccellenza essendo risultato essere fra il migliore 10% di tutti quelli presentati in ateneo: è stata quindi riconosciuta una

“Dote Ricerca” pari a 10.000 €.

2013 - 2017 **Dr. Gianluca Bertaina**, progetto: "Metodi Monte Carlo per il calcolo di integrali di cammino relativi a osservabili non diagonali in sistemi fermionici"

TUTORE DOTTORANDI

Periodo:
2009 - 2012 **Dr. Marco Nava** (XXV ciclo, tesi: "Two-dimensional and quasi-two-dimensional quantum liquids")
2011 - 2014 **Dr. Filippo Tramonto** (XXVII ciclo, tesi: "Microscopic studies of static and Dynamic properties in quantum liquids and gases")
2012 - 2015 **Dr. Mario Motta** (XXVIII ciclo, tesi: "Dynamical properties of many-body systems from Quantum Monte Carlo simulations")
2015 - 2018 **Dr. Alessandro Colombo** (XXXI ciclo, tesi: "High Performance Computational Intelligence for Coherent Diffraction Data Analysis and Imaging")
2017 - 2020 **Dr. Francesco Mambretti** (XXXIII ciclo, tesi: "Emergent phenomena in condensed matter, soft matter and complex systems")
2020 - adesso **Dr. Christian Apostoli** (XXXVI ciclo)
2021 - adesso **Dr. Jacopo D'Alberto** (XXXVII ciclo)

RELATORE/CORRELATORE TESI DI LAUREA: 96 TESI DI LAUREA

ANNO ACC.	ARGOMENTO	TIPOLOGIA	STUDENTE	RUOLO
2000 - 2001	Applicazione degli algoritmi genetici alla teoria variazionale dei superfluidi (Relatore: Prof. L. Reatto)	laurea quadriennale	M.W. Milano	Relatore esterno
2001 - 2002	Simulazioni Monte Carlo Variazionali di nanogocce di ^4He in presenza di ioni alcalini (Relatore: Prof. L. Reatto)	laurea quadriennale	M. Verona	Correlatore
2003 - 2004	Simulazione Monte Carlo variazionale del secondo strato di ^4He adsorbito su grafite (Relatore: Prof. L. Reatto)	laurea quadriennale	D. Urbano	Correlatore
2003 - 2004	Superfluidità in solidi quantistici	laurea triennale	E. Mondonico	Relatore
2004 - 2005	Studio di stati eccitati in ^4He solido	laurea quadriennale	G. Mazzi	Relatore
2004 - 2005	Sviluppo e applicazione dell'algoritmo Shadow Path Integral Ground State con linguaggio ad oggetti	laurea triennale	M. Nava	Relatore
2005 - 2006	Studio di grain boundaries in ^4He solido con metodi Quantum Monte Carlo	laurea magistrale	R. Rota	Relatore
2006 - 2007	Studio della matrice densità di singola particella in ^4He solido bidimensionale	laurea triennale	F. Tramonto	Relatore
2007 - 2008	Quantum Monte Carlo study of 2D Yukawa Boson systems	laurea magistrale	L. Zavattari	Relatore
2007 - 2008	QMC++: a framework for Path Integral Quantum Monte Carlo simulations	laurea magistrale	M. Nava	Relatore
2008 - 2009	Correlazioni a lungo raggio in solidi quantistici	laurea magistrale	P. Arrighetti	Relatore
2008 - 2009	Statistical Inverse Problems: application to Quantum Dynamics	laurea magistrale	A. Motta	Relatore
2008-2009	Excited states properties from imaginary time correlation functions	laurea triennale	G. Semeghini	Relatore
2009-2010	An apparatus for experiments with Bose-Einstein condensates with tunable	laurea magistrale	S. Ferrari	Relatore interno

	interaction (Relatore esterno: Prof. G.A. Modugno)			
2008-2009	Condensati di Bose Einstein debolmente interagenti in un reticolo ottico (Relatore esterno: Prof. G. Roati)	laurea magistrale	L. Tanzi	Relatore interno
2009-2010	Quantum Monte Carlo study of normal ^3He via imaginary time correlation functions	laurea magistrale	M. Ruggeri	Relatore
2010-2011	Funzioni di correlazione e dinamica quantistica a temperatura finita	laurea magistrale	F. Tramonto	Relatore
2010 - 2011	Inversione genetica via falsificazione di teorie applicata a misure di particle-sizing	laurea triennale	A. Dragoni	Relatore
2011 - 2012	Auxiliary Fields Quantum Monte Carlo: application to the 2D electron gas	laurea magistrale	M. Motta	Relatore
2011 - 2012	Realizzazione sperimentale di un gas quantistico degenere di atomi di Itterbio (Relatore esterno: Dott. L. Fallani)	laurea magistrale	M. Mancini	Relatore interno
2011 - 2012	Experimental realization of a bosonic Josephson junction using two weakly linked 39K Bose-Einstein condensates (Relatore esterno: Prof. M. Inguscio)	laurea magistrale	G. Spagnolli	Relatore interno
2011 - 2012	Ab-initio low energy dynamics of 2D superfluid ^4He	laurea triennale	F. Arrigoni	Relatore
2012 - 2013	Anchilografia: ricostruzioni tridimensionali da singole immagini di diffrazione	laurea triennale	A. Colombo	Relatore
2012 - 2013	Ricostruzione di oggetti mediante algoritmo di phase retrieval da misure di diffrazione di luce laser (Relatore: Dott. M. Potenza)	laurea triennale	L. Cremonesi	Correlatore
2012 - 2013	Simulazione del modello di Ising 2D su processore grafico (Relatore: Prof. N. Manini)	laurea triennale	S. Mandelli	Correlatore
2013 - 2014	Microscopic characterization of undercooled argon-krypton liquid mixtures via Molecular Dynamics simulations	laurea triennale	F. Mambretti	Relatore
2014 - 2015	Analisi storica della correlazione istantanea tra processi stocastici (Relatore esterno: Dr. M. Morini)	laurea triennale	S. Pinna	Relatore interno
2014 - 2015	Quantum Monte Carlo study of excitations in a one-dimensional system of soft spheres	laurea magistrale	M. Teruzzi	Relatore
2014 - 2015	Realizzazione di potenziali ottici uniformi per gas quantistici atomici (Relatore: Prof. G. Modugno)	laurea magistrale	G. Ferioli	Relatore interno
2014 - 2015	Progettazione e implementazione di algoritmi di ottimizzazione stocastica per il recupero della fase	laurea magistrale	A. Colombo	Relatore
2015 - 2016	Studio delle proprietà dinamiche di un sistema 2D di Bosoni di Yukawa con metodi Quantum Monte Carlo	laurea triennale	S. Molinelli	Relatore
2015 - 2016	Microscopic study of Kelvin waves in superfluid ^4He	laurea magistrale	F. Delodovici	Relatore

2015 - 2016	Stochastic models for self-organized criticality in financial markets (Relatore: Dott. M. Bianchetti)	laurea magistrale	A. Salvatori	Relatore interno
2015 - 2016	Entanglement in quantum spin glasses on a random regular geometry (Relatore: Prof. A. Scardicchio)	laurea magistrale	T. Parolini	Relatore interno
2015 - 2016	Microscopic Calculation of Landau's free-energy parameters (Relatore: Prof. M. Parrinello)	laurea magistrale	M. Invernizzi	Relatore interno
2016 - 2017	Optimization of backflow correlations in Jastrow-Slater wave-functions of two-dimensional Fermi gases	laurea magistrale	G.E. Roat	Relatore
2016 - 2017	Financial bubbles: genesis and detection within the JLS model framework (Relatore: Dott. M. Bianchetti)	laurea magistrale	M. Scaringi	Relatore interno
2016 - 2017	A Comparison Between Monte Carlo and Quasi-Monte Carlo Methods in Finance: Nested Simulations for Counterparty Credit Risk (Relatore: Dott. M. Bianchetti)	laurea magistrale	N. Sedini	Relatore interno
2016 - 2017	Curvature-induced pressure differences in microswimmer suspensions (Relatore: Prof. H. Löwen)	laurea magistrale	S. Canova	Relatore interno
2016 - 2017	Development of intelligent operators for memtic algorithms applied to the phase problem	laurea triennale	M. Mauri	Relatore
2016 - 2017	Microscopic study of the structural phase transition in supercooled Argon-Krypton liquid mixtures	laurea magistrale	F. Mambretti	Relatore
2016-2017	Quantum Monte Carlo study of cluster phases in 1D systems of soft rods	laurea magistrale	S. Rossotti	Relatore
2016-2017	Comparison between financial bubble models: theory and application (Relatore: Dott. M. Bianchetti)	laurea magistrale	F. Reggiani	Relatore interno
2016-2017	Simulations of the freezing of silicon (Relatore: Prof. M. Parrinello)	laurea magistrale	L. Bonati	Relatore interno
2017-2018	Implementation of deterministic algorithms for a memetic approach in Coherent Diffraction Imaging	laurea triennale	N. Palazzini	Relatore
2017-2018	Field theory approach to superfluid properties of weakly-interacting bosons in two dimensions (Relatore: Prof. L. Salasnich)	laurea magistrale	A. Martini	Relatore interno
2017-2018	Studio del regime critico di clusterizzazione in sistemi di materia soffice monodimensionali	laurea magistrale	S. Molinelli	Relatore
2017-2018	Development of a Monte Carlo code for the simulation of trivalent soft patchy particles	laurea triennale	R. Subert	Relatore
2017-2018	Collisions of quantum droplets in ultracold atomic mixtures (Relatore: Dott. M. Fattori)	laurea magistrale	G. Giusti	Relatore interno
2018-2019	Study of emergent phenomena in the cluster phase of two-dimensional soft matter	laurea magistrale	F. Civillini	Relatore

2018-2019	Manipulating ultracold atomic Fermi gases with tailored optical potentials (Relatore: Dr. G. Roati)	laurea magistrale	R. Panza	Relatore interno
2018-2019	Modelling and simulation of electric transport in nanostructures	laurea triennale	N. Pedrani	Relatore
2018-2019	Facing Analytic Continuation via Deep Neural Networks	laurea triennale	M. Tesoro	Relatore
2018-2019	Neural Network Wavefunctions for for Quantum Spin Systems (Relatore: Prof. G. Carleo)	laurea magistrale	M. Mauri	Relatore interno
2018-2019	The importance of long-run factor models for asset pricing: some new empirical evidence (Relatore: Prof. C.A. Favero)	laurea magistrale	G. Confalonieri	Relatore interno
2018-2019	Superfluid critical temperature and particle-hole symmetry in the Bose-Hubbard Model (Relatore: Dr. A. Recati)	laurea magistrale	A. Fancelli	Relatore interno
2018-2019	Investigation of computational properties of recurrent neural networks through an equivalent feed-forward representation via Feynman diagrams (Relatore: prof. M. Helias)	laurea magistrale	L. Tiberi	Correlatore interno
2018-2019	Development and implementation of Phase Retrieval algorithms on a quantum computer	laurea triennale	M. Nibbi	Relatore
2018-2019	Inverse Problems Analysis via Machine Learning Techniques	laurea triennale	D. Gilio	Relatore
2018-2019	Study of emergent phenomena at low temperatures in a 2D model of soft matter	laurea triennale	M. Martinelli	Relatore
2019-2020	Observation of superfluidity in a dipolar supersolid through non-classical rotational inertia (Relatore: Dott. L. Tanzi)	laurea magistrale	J.G. Maloberti	Relatore interno
2019-2020	Study of the Phase retrieval problem problem with parallel tempering	laurea magistrale	G. Mineo	Relatore
2019-2020	Deep learning nucleation in supercooled liquids	laurea magistrale	A. Glaesener	Relatore
2019-2020	Theoretical and quantum Monte Carlo study of the anharmonic two-dimensional Holstein model (Relatore: prof. G. Batrouni)	laurea magistrale	G. Paleari	Relatore interno
2019-2020	Kinetic-controlled non-Maxwellian traffic models with driver-assist vehicles (Relatore: Dott. M. Zanella)	laurea magistrale	A. Medaglia	Relatore interno
2019-2020	Quantifying and modelling innovation in the music landscape (Relatore: Prof. V. Loreto)	laurea magistrale	F.A. Piziali	Relatore interno
2019-2020	Periodic phases and orientational order in two-dimensional self-assembling fluids (Relatore: Dott. D.E. Pini)	laurea magistrale	M. Bertoletti	Correlatore
2019-2020	Deep Learning for Support Guessing from a Diffraction Pattern Alone	laurea triennale	T. Ferrari	Relatore.
2019-2020	Solving Rubik's Cube via Quantum Mechanics and Deep Reinforcement Learning (Relatore: Dott. E. Prati)	laurea magistrale	S. Corli	Relatore interno

2019-2020	Study of ultracold Rydberg gases via the multiconfiguration time-dependent approach	laurea magistrale	C. Apostoli	Relatore
2019-2020	Maximum Entropy Approach for the for the Prediction of Urban Mobility Patterns (Relatore: Prof. V. Loreto)	laurea magistrale	S. Daniotti	Relatore interno
2019-2020	Study of nitrogen-copper compounds by quantum simulation algorithm (Relatore: Dr. M. Motta)	laurea magistrale	S. Barison	Relatore interno
2019-2020	Simulation of the spinodal decomposition in DNA nano-stars binary mixtures	laurea triennale	S. Zinzani	Relatore
2019-2020	Analytical study of meso- phases in two-dimensional fluids via density functional theory (Relatore: Dott. D.E. Pini)	laurea triennale	A. Mastropasqua	Correlatore
2019-2020	Dynamics of entanglement in spin systems by quantum simulation (Relatore: Dr. M. Motta)	laurea magistrale	F. Carnazza	Relatore interno
2019-2020	Tuning Phase Retrieval algorithms with Reinforcement Learning	laurea magistrale	N. Palazzini	Relatore
2019-2020	Simulating Dataset for the Deep learning of microscopic structures in X-FEL experiments	laurea magistrale	M. Caresana	Relatore
2019-2020	Reinforcement Learning for Optimal Stochastic Control in Finance (Relatore: Dott. M. Bianchetti)	laurea magistrale	S. Polo	Relatore interno
2019-2020	Supervised Learning Algorithms In Optimal Stopping Time Problems (Relatore: Dott. N. Moreni)	laurea magistrale	R. Aiolfi	Relatore interno
2019-2020	Modeling Nanostructured Logic Gates via a Stochastic Resistor Network for Neuromorphic Applications	laurea magistrale	E. Tentori	Relatore
2020-2021	Quantum circuits for the preparation of total spin eigenfunctions (Relatore: Dott. M. Motta)	laurea magistrale	A. Carbone	Relatore interno
2020-2021	Quantum machine learning by tensor networks (Relatore: Dott. E. Prati)	laurea magistrale	M. Lazzarin	Relatore interno
2020-2021	The Time-Dependent Variational Monte Carlo method and the dynamics of quantum many-body systems	laurea magistrale	D. Piccioni	Relatore
2020-2021	Realization of spin-dependent optical potentials for quantum transport in ultracold Fermi gases (Relatore: Dott. G. Roati)	laurea magistrale	A. Muzi Falconi	Relatore interno
2020-2021	Syntethic Ecosystems with DNA strings: simulations and modelling (Relatore: Dott. Samir Simon Suweis)	laurea magistrale	N. Pedrani	Relatore interno
2020-2021	Observing persistent currents in annular Fermionic superfluids (Relatore: Dott. G. Roati)	laurea magistrale	M. Fedrizzi	Relatore interno
2020-2021	Active space design by orbital relaxation for quantum simulations (Relatore: Dott. M. Motta)	laurea magistrale	M. Nibbi	Relatore interno
2020-2021	<i>N</i> -electron valence theory perturbation for quantum computing (Relatore: Dott. M. Motta)	laurea magistrale	A. Tammaro	Relatore interno

2020-2021	Recurrent neural network wave functions for quantum spin models (Relatore: Prof. J. F. Carrasquilla)	laurea magistrale	M. Martinelli	Relatore interno
2020-2021	Baeriswyl-Shadow neural Networks Quantum States and the time-dependent Variational Monte Carlo	laurea magistrale	M. Tesoro	Relatore
2021-2022	Solving the many-fermion problem with deep neural networks	laurea magistrale	P. Chignoli	Correlatore
2021-2022	Thermodynamics and orientational order in cluster phases of 2D soft matter models	laurea triennale	T. Rovelli	Relatore
2021-2022	General purpose tools for longitudinal beam dynamics studies (Relatore Dott. Simon Albright)	laurea triennale	F. Lauro	Relatore interno
2021-2022	Testing Machine Learning algorithms for Market data analysis (Relatore: Dott. M. Bianchetti)	laurea magistrale	F. Codazzi	Relatore interno
2022-2023	Development of a Machine Learning framework for Anomaly Detection in Financial Time Series (Relatore: Dott. M. Bianchetti)	laurea magistrale	G. Crupi	Relatore interno
2022-2023	Simulation of Nuclear Reactions by a Gate Model Quantum Computer	laurea magistrale	L. Nigro	Correlatore

Attualmente sono:

relatore in 1 tesi di laurea magistrale e 3 tesi di laurea triennale;
correlatore in 1 tesi di laurea triennale.

■ ALTRE ATTIVITÀ DIDATTICHE

Come attività pre-ruolo di servizio agli studenti e per quanto riguarda l'insegnamento delle tecniche Quantum Monte Carlo, ho seguito la formazione di 2 dottorandi (M. Buzzacchi, XIII ciclo, tutore: Prof. L. Reatto; M. Rossi, XIX ciclo, tutore: Prof. L. Reatto) e di 3 laureandi (E. Cecchetti, a.a. 1995/96, Relatore Prof. L. Reatto; R. Grisenti, a.a. 1995/96, Relatore Prof. L. Reatto; C.C. Duminuco, a.a. 1998/99, Relatore Prof. L. Reatto)

ATTIVITÀ ISTITUZIONALI, ORGANIZZATIVE E DI SERVIZIO

■ ATTIVITÀ ORGANIZZATIVE E DI SERVIZIO LOCALI

Periodo:

2020 - adesso	membro della "Giunta di Dipartimento", Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano (secondo mandato).
2017 - 2020	membro della "Giunta di Dipartimento", Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano
2013 - adesso	Membro del Collegio dei Docenti della Scuola di Dottorato in Fisica, Astrofisica e Fisica Applicata dell'Università degli Studi di Milano
2012 -2014	Responsabile Scientifico e Tecnico del Laboratorio di Calcolo Parallelo e di Simulazioni di Materia Condensata del Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Milano
2011 - 2013	Membro del Consiglio Direttivo della Scuola di Dottorato in Fisica, Astrofisica e Fisica Applicata dell'Università degli Studi di Milano
2001 - 2004	Local Contact - Sezione G, Unità di ricerca di Milano dell'Istituto Nazionale per la Fisica della Materia (INFM).
2000	Progetto e realizzo un cluster di computer diskless per la consultazione del catalogo

on-line della Biblioteca del Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano.

1999 - 2005 Membro Commissione Calcolo, Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano.

1999 - 2011 Responsabile Tecnico del Laboratorio di Calcolo Parallelo e di Simulazioni di Materia Condensata del Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Milano (Responsabile Scientifico: Prof. L. Reatto).

ATTIVITÀ DI REFEREE PER RIVISTE INTERNAZIONALI

- Physical Review Letter, ISSN: 0031-9007
- Physical Review X, ISSN: 2160-3308
- Physical Review B, ISSN: 2469-9950
- Physical Review A, ISSN: 2469-9926
- Journal of Chemical Physics, ISSN: 0021-9606
- New Journal of Physics, ISSN: 1367-2630
- Molecular Physics, ISSN: 0026-8976
- Journal of Low Temperature Physics, ISSN: 0022-2291
- European Physics Journal B, ISSN: 1434-6028

ATTIVITÀ PER AGENZIE DI FINANZIAMENTO

Periodo:

2012 - adesso Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR)

2011 - 2013 Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada (NSERC)

ATTIVITÀ DI REFEREE/COMMISSARIO PER TESI DI DOTTORATO

1. Referee e commissario per la tesi di dottorato di: S. Pilati, titolo: "Studies of ultracold gases using quantum Monte Carlo techniques" (Università degli Studi di Trento, Febbraio 2008)
2. Referee e commissario per la tesi di dottorato di: L. Caramella, titolo: "Theoretical spectroscopy of realistic condensed matter systems" (tesi in co-tutela: XXI ciclo, Università degli Studi di Milano & Université Pierre et Marie Curie, a.a. 2008/09)
3. Referee e commissario per la tesi di dottorato di: R. Rota, titolo: "Path Integral Monte Carlo and Bose-Einstein condensation in quantum fluids and solids" (Universitat Politècnica de Catalunya, Barcellona, Spagna, Novembre 2011)
4. Referee e commissario per la tesi di dottorato di: A. Idini, titolo: "Renormalization effects in nuclei" (XXV ciclo, Università degli Studi di Milano, a.a. 2012/13)
5. Commissario per la tesi di dottorato di: Z. Filiberti, titolo: "Thermo-Osmosis: Theory and Simulations" (Università degli Studi dell'Insubria, 23 Marzo 2021)

ORGANIZZAZIONE/DIREZIONE E COORDINAMENTO PROGETTI DI RICERCA E CONFERENZE

Periodo:

2023 membro del comitato organizzatore della proposta accettata, in data 25 Luglio 2023, per l'organizzazione della futura conferenza internazionale "Recent Progress in Many Body Theories (RPMBT)" a Milano nel 2026.

2013-adesso membro dell'International Advisory Committee della serie di conferenze internazionali: "Recent Progress in Many Body Theories (RPMBT)", sito web: <https://rpmibt.physics.indiana.edu>

2006-2011 membro ospite per l'Italia dello Steering Committee del progetto della European Science Foundation (ESF) dal titolo: "Molecular Simulations in Biosystems and Material Science (SimBioMa)", budget: 1.200.000,00 €, sito web: <http://www.esf.org/index.php?id=1614>

2012 Organizzatore del Workshop in onore di L. Reatto (Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano, 15 Giugno 2012)

2009 Membro del comitato organizzatore: XIV Convegno Nazionale di Fisica Statistica,

(Dipartimento di Fisica, Università di Parma, 24-26 Giugno 2009)

■ ATTIVITÀ DI VALUTAZIONE IN PROCEDURE DI SELEZIONE COMPETITIVE NAZIONALI ED INTERNAZIONALI

- 2022 Membro della commissione per la procedura di valutazione comparativa per un assegno di ricerca tipo B nell'area disciplinare "Scienze Fisiche", Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Fisica "Aldo Pontremoli", bando ID 5461 del 14/10/2022
- 2021 Membro della commissione del concorso per l'assegnazione di una posizione di Professore Associato, SC 02/B2, SSD FIS/03, codice 4584, Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano
- 2021 Membro della commissione per l'assegnazione della borsa di studio "Davide Colosimo" del Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano, per giovani promettenti
- 2020 Membro della commissione per l'assegnazione della borsa di studio "Davide Colosimo" del Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano, per giovani promettenti
- 2014 Membro della commissione per la selezione di un collaboratore occasionale sul progetto: "Studio da principi primi delle proprietà ottiche di amminoacidi", Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano
- 2012 Membro della commissione per la selezione di un collaboratore occasionale sul progetto: "Implementazione di codici di calcolo numerico per la previsione del dicroismo circolare, basati su metodi a principi primi", Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano
- 2009 Membro della commissione per l'ammissione alla Scuola di Dottorato in Fisica, Astrofisica e Fisica Applicata dell'Università degli Studi di Milano, a.a. 2009/2010, ciclo XXV.
- 2006 Membro della commissione per la procedura di valutazione comparativa per un assegno di ricerca nell'area disciplinare "Scienze Fisiche", Università degli Studi di Milano, bando 0241044 del 24/3/2006

ALTRO

■ COMPETENZE

- Uso e amministrazione di workstation e cluster Linux/Unix
- Altri sistemi operativi in uso: MacOS X, Windows
- Programmazione in C++, C, Fortran 2003/95/77, Python, Julia, Qiskit
- Programmazione parallela: Message Passing Interface (MPI)
- Calcolo parallelo: progettazione e realizzazione di cluster Beowulf
- Software: Latex, Word, PowerPoint
- Altri applicativi: Matematica, ROOT, xmgrace, gnuplot
- Lingue: Italiano (madrelingua), Inglese (ottima conoscenza parlata e scritta)

Data

25 Luglio 2023

Luogo

Milano