

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

Procedura di valutazione per la chiamata a professore 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

Bassano Vacchini

Curriculum Vitae

Via Celoria 16

I-20133 Milano

☎ +39 02 503 17239

✉ bassano.vacchini@unimi.it🌐 www.mi.infn.it/~vacchini

INFORMAZIONI PERSONALI

Cognome	Vacchini
Nome	Bassano
Data di Nascita	31/07/1969

TITOLI

Posizioni ricoperte

- dal 03/2015 **Professore Associato**, *Università degli Studi di Milano*, SC 02/B2, SSD FIS/03.
- 01/2004–02/2015 **Ricercatore Universitario**, *Università degli Studi di Milano*, SSD FIS/02.
- 11/1999–10/2003 **Assegno di Ricerca Rettorale**, *Università degli Studi di Milano*.
- 07/1998–10/1999 **Post-Doc**, *Philipps-Universität Marburg*, Germania.
- 11/1994–10/1997 **Dottorato di Ricerca in Fisica**, *Università degli Studi di Milano*.

Formazione

- 05/1998 **Dottorato di Ricerca in Fisica**, *Università degli Studi di Milano*, Discussione finale presso Università di Roma la Sapienza.
- 07/1994 **Laurea in Fisica**, *Università degli Studi di Milano*, 110/110 e lode.
- 05/1993 **Grosses Deutsches Sprachdiplom**, *Ludwig-Maximilians-Universität zu München*, Sehr gut (massimo dei voti).
- 12/1988 **Certificate of Proficiency in English**, *University of Cambridge*, Grade A (massimo dei voti).
- 07/1988 **Maturità Scientifica**, Milano, 60/60.

Riconoscimenti

- 07/2017 **Abilitazione Scientifica Nazionale**, Settore Concorsuale 02/A2, I Fascia.

- 07/2017 **Abilitazione Scientifica Nazionale**, Settore Concorsuale 02/B2, I Fascia.
- 01/2014 **Abilitazione Scientifica Nazionale**, Settore Concorsuale 02/A2, II Fascia.
- 12/2013 **Abilitazione Scientifica Nazionale**, Settore Concorsuale 02/B2, II Fascia.
- 05/2001 **Abilitazione all'insegnamento nelle scuole secondarie**, *Fisica, Matematica, Matematica e Fisica*, classi di concorso A038, A047 e A049.
- 04/1999 **Alexander von Humboldt Stiftung (AVH)**, *Bonn-Bad Godesberg*, Germania, vincitore borsa di studio.
- 05/1998 **Deutscher Akademischer Austauschdienst (DAAD)**, *Bonn*, Germania, vincitore borsa di studio.
- 03/1998 **Università degli Studi di Milano**, vincitore concorso per borsa di Perfezionamento all'Estero.

Conoscenze linguistiche

- Inglese **Eccellente conoscenza parlata e scritta**
- Tedesco **Eccellente conoscenza parlata e scritta**
- Francese **Conoscenza di base**

ATTIVITÀ DIDATTICA, DI DIDATTICA INTEGRATIVA E DI SERVIZIO AGLI STUDENTI

Attività didattica

Lezioni per studenti di dottorato presso Università degli Studi di Milano

- a.a. 2015-2016 **Advanced Topics in Quantum Optics**, *Modulo del corso*, Dottorato in Fisica, 4 ore.
- a.a. 2013-2014 **Advanced Topics in Quantum Optics**, *Modulo del corso*, Dottorato in Fisica, 4 ore.
- a.a. 2011-2012 **Advanced Topics in Quantum Optics**, *Modulo del corso*, Dottorato in Fisica, 4 ore.

Lezioni ed esercitazioni presso Università degli Studi di Milano

- a.a. 2022-2023 **Fisica Generale 3**, *Compito didattico*, Laurea Triennale in Matematica, 66 ore.
Teoria dei Sistemi Quantistici Aperti, *Compito didattico*, Laurea Magistrale in Fisica, 42 ore.
- a.a. 2021-2022 **Fisica Generale 3**, *Compito didattico*, Laurea Triennale in Matematica, 66 ore.
Teoria dei Sistemi Quantistici Aperti, *Compito didattico*, Laurea Magistrale in Fisica, 42 ore.
- a.a. 2020-2021 **Fisica Generale 3**, *Compito didattico*, Laurea Triennale in Matematica, 66 ore.
Teoria dei Sistemi Quantistici Aperti, *Compito didattico*, Laurea Magistrale in Fisica, 42 ore.
- a.a. 2019-2020 **Fisica Generale 3**, *Compito didattico*, Laurea Triennale in Matematica, 62 ore.
Teoria dei Sistemi Quantistici Aperti, *Compito didattico*, Laurea Magistrale in Fisica, 42 ore.
- a.a. 2018-2019 **Fisica Generale 3**, *Compito didattico*, Laurea Triennale in Matematica, 62 ore.
Teoria dei Sistemi Quantistici Aperti, *Compito didattico*, Laurea Magistrale in Fisica, 42 ore.
- a.a. 2017-2018 **Fisica Generale 3**, *Compito didattico*, Laurea Triennale in Matematica, 62 ore.
Teoria dei Sistemi Quantistici Aperti, *Compito didattico*, Laurea Magistrale in Fisica, 42 ore.
- a.a. 2016-2017 **Fisica Generale**, *Compito didattico*, Laurea Triennale in Informatica, 48 ore.
Fisica Generale 3, *Compito didattico*, Laurea Triennale in Matematica, 33 ore.

- Teoria dei Sistemi Quantistici Aperti**, *Compito didattico*, Laurea Magistrale in Fisica, 48 ore.
- a.a. 2015-2016 **Fisica Generale**, *Compito didattico*, Laurea Triennale in Informatica, 48 ore.
- Fisica Generale 3**, *Compito didattico*, Laurea Triennale in Matematica, 33 ore.
- Teoria dei Sistemi Quantistici Aperti**, *Compito didattico*, Laurea Magistrale in Fisica, 48 ore.
- CLIL - Content and language integrated learning**, *Lezione del corso*, Perfezionamento per docenti di scuola superiore, 8 ore.
- a.a. 2014-2015 **Fisica Generale 3**, *Esercitazioni*, Laurea Triennale in Matematica, 44 ore.
- Teoria dei Sistemi Quantistici Aperti**, *Affidamento*, Laurea Magistrale in Fisica, 48 ore.
- a.a. 2013-2014 **Metodi Matematici**, *Esercitazioni*, Laurea Triennale in Fisica, 20 ore.
- Meccanica Quantistica Avanzata 2**, *Affidamento*, Laurea Magistrale in Fisica, 48 ore.
- a.a. 2012-2013 **Metodi Matematici della Fisica Applicata 1**, *Affidamento*, Laurea Triennale in Fisica, 60 ore.
- Meccanica Quantistica Avanzata 2**, *Affidamento*, Laurea Magistrale in Fisica, 48 ore.
- CLIL - Content and language integrated learning**, *Lezione del corso*, Perfezionamento per docenti di scuola superiore, 4 ore.
- a.a. 2011-2012 **Metodi Matematici della Fisica Applicata 1**, *Affidamento*, Laurea Triennale in Fisica, 60 ore.
- Meccanica Quantistica Avanzata 2**, *Affidamento*, Laurea Magistrale in Fisica, 48 ore.
- a.a. 2010-2011 **Metodi Matematici della Fisica Applicata 1**, *Affidamento*, Laurea Triennale in Fisica, 60 ore.
- Meccanica Quantistica Avanzata 1**, *Affidamento*, Laurea Magistrale in Fisica, 48 ore.
- a.a. 2009-2010 **Metodi Matematici della Fisica Applicata 1**, *Affidamento*, Laurea Triennale in Fisica, 60 ore.
- Laboratorio di Fisica 1**, *Affidamento*, Laurea Triennale in Fisica, 20 ore .
- Meccanica Quantistica II**, *Lezioni*, Laurea Magistrale in Fisica, 20 ore.
- a.a. 2008-2009 **Fisica Generale**, *Affidamento*, Laurea Triennale in Biotecnologie, 60 ore.
- Laboratorio di Fisica 1**, *Affidamento*, Laurea Triennale in Fisica, 20 ore.
- Meccanica Quantistica II**, *Esercitazioni*, Laurea Magistrale in Fisica, 20 ore.
- a.a. 2007-2008 **Fisica Generale**, *Affidamento*, Laurea Triennale in Biotecnologie, 60 ore.
- Laboratorio di Fisica 1**, *Affidamento*, Laurea Triennale in Fisica, 20 ore.
- Meccanica Quantistica II**, *Esercitazioni*, Laurea Magistrale in Fisica, 20 ore.
- a.a. 2006-2007 **Laboratorio di Fisica 1**, *Affidamento*, Laurea Triennale in Fisica, 32 ore.
- Fisica Generale**, *Esercitazioni*, Laurea Triennale in Informatica, 48 ore.
- a.a. 2005-2006 **Laboratorio di Fisica 1**, *Affidamento*, Laurea Triennale in Fisica, 32 ore.
- Fisica Generale**, *Esercitazioni*, Laurea Triennale in Informatica, 48 ore.
- Meccanica Quantistica I**, *Esercitazioni*, Laurea Magistrale in Fisica, 10 ore.
- Meccanica Quantistica II**, *Esercitazioni*, Laurea Magistrale in Fisica, 10 ore.
- a.a. 2004-2005 **Fisica Generale**, *Esercitazioni*, Laurea Triennale in Informatica, 48 ore.
- a.a. 2003-2004 **Fisica Generale**, *Esercitazioni*, Laurea Triennale in Informatica, 48 ore.
- a.a. 2002-2003 **Istituzioni di Fisica Teorica**, *Esercitazioni*, Laurea Quadriennale in Fisica, 30 ore.
- a.a. 2001-2002 **Istituzioni di Fisica Teorica**, *Esercitazioni*, Laurea Quadriennale in Fisica, 30 ore.

- a.a. 2000-2001 **Istituzioni di Fisica Teorica, Esercitazioni**, Laurea Quadriennale in Fisica, 30 ore.
- a.a. 1999-2000 **Istituzioni di Fisica Teorica, Esercitazioni**, Laurea Quadriennale in Fisica, 30 ore.
- Esperimentazioni di Fisica 1, Attività di laboratorio**, Laurea Quadriennale in Fisica.
- a.a. 1997-1998 **Esperimentazioni di Fisica 1, Attività di laboratorio**, Laurea Quadriennale in Fisica.

Attività di supervisore e relatore

Supervisore ricercatori post-doc

- Supervisore **Feodor Lynen Research Fellow**, *Alexander von Humboldt Stiftung*, Nina Megier, 01/06/2019-31/12/2021, attualmente presso Infineon Technologies, Villach, Austria.
Borsa finanziata dalla fondazione [Alexander von Humboldt](#) nell'ambito del progetto [Feodor Lynen](#) che permette a ricercatori tedeschi di applicare per un soggiorno di ricerca presso accademici stranieri
- Supervisore **Post-doc fellow in Theoretical Physics**, *INFN*, Steve Campbell, 12/12/2016-11/12/2018, attualmente Assistant Professor, University College Dublin, Repubblica d'Irlanda.
Borsa finanziata dall'INFN per post-doc stranieri e assegnata all'IS BELL sulla base di valutazione positiva dell'iniziativa
- Supervisore **Assegnista di Ricerca**, *Assegno fondi PRIN*, Alberto Stabile, 01/02/2011-31/01/2012, attualmente RTDb presso Università degli Studi di Milano.

Dottorato

- Relatore **Giacomo Guarnieri**, *Characterization of dynamical properties of non-Markovian open quantum systems*, Dottorato in Fisica dell'Università degli Studi di Milano, XXIX Ciclo
attualmente Marie Curie Fellow, Freie Universität Berlin, Germania.
- Relatore **Andrea Smirne**, *Non-Markovianity and initial correlations in the dynamics of open quantum systems*, Dottorato in Fisica dell'Università degli Studi di Milano, XXIV Ciclo
attualmente professore associato a seguito di chiamata diretta dall'estero presso Università degli Studi di Milano.
- Relatore esterno **Marco Vicari**, *Coherence properties in classical and quantum interferometry*, Dottorato in Fisica dell'Università degli Studi di Genova, XVI Ciclo.

Laurea Magistrale

1. Relatore **Matteo Garbellini**, *Irreversible entropy production in open quantum systems*, 2023.
2. Relatore **Federico Settimo**, *The role of entropic distinguishability quantifiers in open quantum systems*, 2021.
3. Relatore **Manuel Ponzi**, *Study of memory effects in the dynamics of quantum renewal processes*, 2020.
4. Relatore **Andrea Trevisan**, *Time evolution of open quantum systems in the presence of initial correlations*, 2020.
5. Relatore **Maria Popovic**, *Non-Markovian effects on entropy production and correlations in an open quantum system*, 2018.
6. Relatore **Giulio Amato**, *System-environment correlations and information flow in the dynamics of open quantum systems*, 2017.
7. Relatore **Tommaso Guaita**, *Relativistic spontaneous collapse models*, 2017.
8. Relatore **Marco Gigli**, *Study of multi-time correlation functions of an open quantum system*, 2016.
9. Relatore **Riccardo Laurenza**, *Role of system-environment correlations in open quantum systems dynamics*, 2014.
10. Relatore **Giacomo Guarnieri**, *Study of correlations in non-markovian open quantum systems*, 2013.

11. Relatore **Federico Levi**, *Extension to the non-Markovian case of a model for the description of collisional decoherence*, 2010.
12. Relatore **Alessandro Farsi**, *Opto-mechanical characterization of a Fabry-Perot cavity with movable micro-mirror*, 2008.
- Correlatore **Gabriele Paludetto**, *Exact and approximate chain representations of open quantum systems*, 2017.
- Correlatore **Andrea Smirne**, *Equazioni cinetiche quantistiche per lo studio dei fenomeni di dissipazione e decoerenza*, 2008.

Laurea Triennale

- Relatore **Giuliano Passaro**, *Relevance of telescopic entropy in quantum mechanics*, 2021.
- Relatore **Marcello Melone**, *Collision model analysis of quantum Otto cycle*, 2019.
- Relatore **Davide Girardi**, *Effects of correlations on the performance of quantum Landauer's bound*, 2018.
- Relatore **Giulio Amato**, *Quantum discord e correlazioni di stati quantistici*, 2015.
- Relatore **Simone Noja**, *Stati in meccanica quantistica: prodotto tensore ed entanglement*, 2011.
- Correlatore **Giacomo Germani**, *Gli stati coerenti in meccanica quantistica e il loro ruolo nell'assiomatica moderna*, 2010.
- Correlatore **Alberto Santamato**, *Covarianza galileiana nella meccanica quantistica non relativistica e regola di superselezione della massa*, 2009.
- Correlatore **Pier Angelo Mulazzani**, *Formulazione moderna della meccanica quantistica. Descrizione di particelle a massa nulla*, 2008.

Laurea Quadriennale

- Correlatore **Giorgio Chinnici**, *Sistemi di non equilibrio e aspetti di fondamento della meccanica quantistica*, 2005.

Seminari per studenti

- 30/5/2003 [*Esperimenti di fondamento in meccanica quantistica: Ottica materiale ed effetto shelving*](#)
Seminario per gli studenti del corso di Istituzioni di Fisica Teorica del Dipartimento di Fisica di Milano


Attività di terza missione

- 04/2023 ***Dire l'indicibile: l'entanglement quantistico***, Mostra, Manifestazione Italian Quantum Weeks 2023, Dipartimento di Fisica "Aldo Pontremoli".
Milano
- 9/5/2018 ***Dalla fisica qualitativa di Aristotele alla fisica quantitativa di Galilei***, Seminario, Liceo Scientifico Pascal.
Milano
- 8/5/2018 ***Quantum: alla base della realtà***, Seminario, Physics Drinks @ Ostello Bello, Associazione Italiana Studenti di Fisica.
Milano

Attività di ricerca

Inquadramento

L'attività di ricerca di B. V. è iniziata nell'ambito della fisica teorica, con studi sui fondamenti della meccanica quantistica e in particolare sulla problematica di una descrizione oggettiva per sistemi macroscopici. In tale ambito ha inoltre lavorato a possibili formulazioni alternative del processo di misura tramite modelli di riduzione dinamica.

B. V. ha poi iniziato e sviluppato autonomamente una nuova linea di ricerca che affronta lo studio teorico dei sistemi quantistici aperti. Tale attività, condotta in seno al Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Milano, ha anche portato all'attivazione del corso di "Teoria dei Sistemi Quantistici Aperti" dedicato agli studenti di laurea magistrale [si segnala a questo riguardo la monografia [Open quantum systems - Foundations and theory](#), in fase di produzione presso Springer nella collana Graduate Texts in Physics, inizialmente originata dalle dispense del corso ]. L'approccio sviluppato alla teoria dei sistemi quantistici aperti si collega da una parte al filone dell'informazione quantistica e delle tecnologie quantistiche, dall'altra alla fisica matematica.

Il termine sistemi quantistici aperti designa sistemi la cui evoluzione dinamica è influenzata da un ambiente quantistico esterno. Per tali evoluzioni, a fianco dell'aspetto intrinsecamente probabilistico della meccanica quantistica, si innesta un ulteriore elemento di aleatorietà, dovuto all'interazione con l'ambiente esterno. Questo aspetto si può presentare anche in ambito classico, dove invece la descrizione di riferimento è deterministica, qualora non si abbia controllo su tutti i gradi di libertà. Nella teoria classica la descrizione di questi fenomeni si appoggia tipicamente alla teoria dei processi stocastici. La teoria dei sistemi aperti si rivolge dunque in modo naturale alla descrizione di processi quantistici, e a una loro caratterizzazione rispetto alle proprietà di memoria.

Lo studio dei sistemi aperti è intrinsecamente legato ai fondamenti della meccanica quantistica, nel cui ambito la teoria della misura affronta la descrizione dell'interazione tra il sistema e un apparato di misura macroscopico. Un aspetto cruciale che emerge nel descrivere la dinamica dei sistemi quantistici aperti, ovvero la decoerenza, ha anche dato un sostanziale contributo a meglio comprendere la dinamica dei processi quantistici di misura.

La dinamica ridotta di un sistema aperto è tipicamente irreversibile e richiede l'introduzione di evoluzioni più generali di quella unitaria, descritte tramite cosiddette mappe dinamiche quantistiche. Uno degli aspetti centrali della teoria è la derivazione microscopica e la caratterizzazione matematica di master equations per la descrizione della dinamica ridotta di un sistema aperto, che ammetta come soluzioni mappe di evoluzione ben definite.

Un aspetto cruciale nella caratterizzazione delle dinamiche di sistema aperto, come controparte quantistica di processi stocastici classici, è la definizione stessa di memoria e quindi di processo quantistico non di Markov. La difficoltà intrinseca nell'affrontare questo tema è legata al differente ruolo della misura in meccanica quantistica. Per associare un valore a una grandezza è necessario effettuare una misura che condiziona l'evoluzione successiva del sistema. In una dinamica quantistica si rende quindi necessario introdurre degli approcci alternativi per introdurre una nozione fisicamente motivata di memoria.

In questi ambiti B. V. si è occupato sia della derivazione microscopica e della caratterizzazione matematica di master equations per la descrizione della dinamica ridotta, che della definizione e dello studio delle proprietà di memoria, ovvero non Markovianità, di queste mappe dinamiche quantistiche.

Benché la ricerca scientifica di B. V. sia concentrata su attività di tipo teorico ha anche proposto e collaborato alla realizzazione di esperimenti di ottica quantistica per lo studio di dinamiche non Markoviane, correlazioni quantistiche e incompatibilità di misure quantistiche.

Principali risultati

◦ Divergenze quantistiche per lo studio della distinguibilità

La distinguibilità degli stati quantistici è uno dei temi centrali in informazione quantistica. Recentemente è stato mostrato come l'andamento nel tempo della distinguibilità fra stati possa essere un significativo criterio per caratterizzare la memoria nella dinamica ridotta di un sistema aperto. L'associazione della memoria allo scambio di informazione fra sistema e ambiente è legata a un limite superiore per le variazioni della distinguibilità, dipendente dallo stabilirsi di correlazioni con l'ambiente e di modifiche del suo stato. Tale limite era basato sulla disuguaglianza triangolare delle distanze. In questo ambito B. V. con il suo gruppo di ricerca ha mostrato in una serie di lavori come tale interpretazione fisica sia valida anche stimando la distinguibilità con entropie quantistiche, che non soddisfano in modo diretto una disuguaglianza triangolare.

[si veda in particolare: [N. Megier, A. Smirne, and B. Vacchini Phys. Rev. Lett. 127, 030401 \(2021\)](#)]

◦ Modelli collisionali

Una strategia che si rivela conveniente per descrivere e comprendere l'interazione fra un sistema quantistico e un ambiente esterno è l'utilizzo di cosiddetti modelli collisionali in cui l'interazione viene schematizzata tramite interazioni ripetute a tempi regolari o distribuiti in modo stocastico fra il sistema e singole unità che si pensano costituire l'ambiente. In questo ambito B. V. ha studiato le proprietà di non Markovianità delle evoluzioni ottenute, l'esistenza del limite nel continuo e la rilevanza per applicazioni in termodinamica quantistica.

[si veda in particolare: [S. Campbell and B. Vacchini EPL 133, 60001 \(2021\)](#)]

◦ Caratterizzazione di dinamica non Markoviana per sistemi aperti

Nel caso di dinamiche quantistiche non possono essere introdotti in modo semplice processi non Markoviani, perché determinare i valori precedentemente assunti da una osservabile significa interagire con il sistema stesso modificandone la dinamica. Una strategia innovativa che ha permesso una svolta in questa problematica è basata sull'idea di studiare nel tempo la distinguibilità fra due distinte condizioni iniziali, collegandola allo scambio di informazioni tra sistema e ambiente. B. V. ha collaborato a introdurre e sviluppare questa idea e le sue conseguenze dal punto di vista fisico e matematico.

[si veda in particolare: [H.-P. Breuer, E.-M. Laine, J. Piilo, and B. Vacchini Rev. Mod. Phys. 88, 021002 \(2016\)](#) – *Highly Cited Paper in WOS*]

◦ Evoluzione non Markoviana completamente positiva

Le dinamiche con effetti di memoria compaiono tipicamente in presenza di interazioni forti o a basse temperature. Esse sono contraddistinte dal non soddisfare l'equazione di evoluzione di riferimento nella teoria dei sistemi aperti, ovvero l'equazione di Lindblad, che descrive una dinamica di semigrupp e preserva la completa positività della dinamica. Diventa quindi importante avere un'indicazione su quali siano le possibili equazioni di evoluzione per un sistema fisico che segua una dinamica non Markoviana. La difficoltà principale consiste nel preservare la completa positività dell'evoluzione, che garantisca l'esistenza di un modello microscopico sottostante. B. V. ha mostrato come sia possibile costruire un'ampia classe di master equations con nucleo di memoria le cui soluzioni siano dinamiche completamente positive che ammettono un collegamento diretto con un modello microscopico.

[si veda in particolare: [B. Vacchini Phys. Rev. Lett. 117, 230401 \(2016\)](#)]

◦ Equazione quantistica di Boltzmann lineare

La corretta descrizione di fenomeni di decoerenza in esperimenti di interferometria, in cui il disturbo dell'ambiente sia dovuto a collisioni con il gas residuo presente nell'apparato, richiede una descrizione microscopica dell'interazione tramite collisioni fra una particella massiva quantistica e un gas. Il risultato ottenuto equivale ad una versione quantistica dell'equazione di Boltzmann lineare e permette di descrivere quantitativamente sia gli effetti di decoerenza, sia l'indice di rifrazione che caratterizza la propagazione di un fascio di materia coerente attraverso un gas omogeneo. Entrambi questi effetti sono stati oggetto di misure sperimentali. B. V. ha contribuito in maniera determinante alla derivazione e allo studio delle proprietà di tale equazione.

[si veda in particolare: [B. Vacchini and K. Hornberger Phys. Rep. 478, pp. 71-120 \(2009\)](#)]

◦ Descrizione della decoerenza quantistica e processi di Lévy

La decoerenza è un fenomeno che si presenta in meccanica quantistica e porta tipicamente alla soppressione della visibilità di un pattern di interferenza, a seguito dell'effetto sulla dinamica del sistema dell'interazione con gradi di libertà esterni. Tale fenomeno può anche essere osservato quantitativamente e presenta caratteristiche molto diverse in funzione del tipo di sistema considerato. B. V. ha mostrato che un'ampia classe di fenomeni di coerenza ammette una formulazione comune tramite trasferimenti random di momento. Tale descrizione è caratterizzata dalla simmetria per traslazioni e si basa su una variante quantistica della formula di Lévy.

[si veda in particolare: [B. Vacchini Phys. Rev. Lett. 95, 230402 \(2005\)](#)]

◦ Master equation per il moto Browniano quantistico

La descrizione dell'analogo quantistico del moto Browniano di una particella massiva immersa in un gas di particelle più leggere è un noto problema nell'ambito della dinamica dei sistemi dissipativi. In particolare, la derivazione dell'espressione dell'equazione che descrive correttamente tale dinamica, dando luogo a un'evoluzione ben definita dal punto di vista quantistico e quindi in particolare completamente positiva, è un problema rimasto aperto per lungo tempo. B. V. ha mostrato come si possa ottenere tale equazione nel limite di piccoli momenti trasferiti nelle collisioni a partire da un'espressione più generale caratterizzata da proprietà di simmetria rispetto a rotazioni e traslazioni.

[si veda in particolare: [B. Vacchini Phys. Rev. Lett. 84, pp. 1374-1377 \(2000\)](#)]

Dati bibliometrici

Sommario pubblicazioni e presentazioni

Pubblicazioni Autore di 93 pubblicazioni su rivista, di cui 21 a singolo nome, e tra le restanti 7 come primo autore e 51 come ultimo nome, nonché di 10 contributi su volumi di proceedings, 4 capitoli di libro; autore di 1 libro e di 2 dispense, curatore di 2 volumi

Presentazioni Relatore di 59 interventi a conferenze internazionali e workshops, di cui 42 su invito, nonché a 6 scuole internazionali. Ha presentato 25 seminari su invito in svariati centri di ricerca italiani ed esteri

Valutazioni numeriche

Indicatori [Web of Science](#) H-index 29, citazioni totali 3150+ (luglio 2023)

Indicatori [Scopus](#) H-index 29, citazioni totali 3250+ (luglio 2023)

Indicatori [Google Scholar](#) H-index 34, citazioni totali 4650+ (luglio 2023)

VQR 2015-2019 Valutazione Eccellente per le 3 pubblicazioni segnalate


VQR 2011-2014 Valutazione Eccellente per le 2 pubblicazioni segnalate

VQR 2004-2010 Valutazione Eccellente per le 3 pubblicazioni segnalate

ORCID iD [0000-0002-7574-9951](#)

Pubblicazioni scientifiche

Lavori di rassegna su invito

1. Perspective article su invito per EPL
S. Campbell and B. Vacchini
Perspective: Collision models in open system dynamics: A versatile tool for deeper insights?
 [EPL 133, 60001 \(7 pages\) \(2021\)](#)
<http://doi.org/10.1209/0295-5075/133/60001>

2. Review article su invito per Review on Modern Physics
H.-P. Breuer, E.-M. Laine, J. Piilo, and B. Vacchini
Colloquium: Non-Markovian dynamics in open quantum systems
📖 [Rev. Mod. Phys. **88**, 021002 \(24 pages\) \(2016\)](#)
<http://doi.org/10.1103/RevModPhys.88.021002>
3. Review article su invito per Physics Reports
B. Vacchini and K. Hornberger
Quantum linear Boltzmann equation
📖 [Phys. Rep. **478**, pp. 71-120 \(2009\)](#)
<http://doi.org/10.1016/j.physrep.2009.06.001>
4. Review article su invito per International Journal of Modern Physics A
L. Lanz and B. Vacchini
Subdynamics of relevant observables: a field theoretical approach
📖 [Int. J. Mod. Phys. A **17**, pp. 435-463 \(2002\)](#)
<http://doi.org/10.1142/S0217751X02005918>

Pubblicazioni su invito

5. Contributo su invito allo Special Issue “Processes with Memory in Natural and Social Sciences”,
N. Megier, M. Ponzi, A. Smirne, and B. Vacchini
Memory effects in quantum dynamics modelled by quantum renewal processes
📖 [Entropy **23**, 905 \(20 pages\) \(2021\)](#)
<https://doi.org/10.3390/e23070905>
6. Contributo su invito alla Special Issue “Quantum and classical frontiers of noise”,
B. Vacchini
Quantum Noise from Reduced Dynamics
📖 [Fluct. Noise Lett. **15**, 1640003 \(2016\)](#)
<http://doi.org/10.1142/S0219477516400034>
7. Contributo su invito alla special issue “Loss of coherence and memory effects in quantum dynamics”,
B. Vacchini
A classical appraisal of quantum definitions of non-Markovian dynamics
📖 [J. Phys. B **45**, 154007 \(2012\)](#)
<http://doi.org/10.1088/0953-4075/45/15/154007>
8. Contributo su invito alla special issue “The quantum Universe”,
L. Lanz, B. Vacchini, and O. Melsheimer
Quantum theory: the role of microsystems and macrosystems
📖 [J. Phys. A: Math. Gen. **40**, pp. 3123-3140 \(2007\)](#)
<http://doi.org/10.1088/1751-8113/40/12/S14>

Pubblicazioni su rivista

9. F. Settimo, H.-P. Breuer, and B. Vacchini
Entropic and trace distance based measures of non-Markovianity
📖 [Phys. Rev. A **106**, 042212 \(10 pages\) \(2022\)](#)
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.106.042212>
10. N. Megier, A. Smirne, and B. Vacchini
On the use of total state decompositions for the study of reduced dynamics
📖 [Open Systems & Information Dynamics **9**, 2250008 \(20 pages\) \(2022\)](#)
<https://doi.org/10.1142/S1230161222500081>
11. A. Smirne, N. Megier, and B. Vacchini
Holevo skew divergence for the characterization of information backflow
📖 [Phys. Rev. A **106**, 012205 \(12 pages\) \(2022\)](#)
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.106.012205>

12. A. Smirne, S. Cialdi, D. Cipriani, C. Carmeli, A. Toigo, and B. Vacchini
Experimentally determining the incompatibility of two qubit measurements
Quantum Sci. Technol. **7**, 025016 (14 pages) (2022)
<https://doi.org/10.1088/2058-9565/ac4e6f>
13. N. Megier, A. Smirne, S. Campbell, and B. Vacchini
Correlations, information backflow and objectivity in a class of pure dephasing models
Entropy **24**, 304 (15 pages) (2022)
<https://doi.org/10.3390/e24020304>
14. E. O'Connor, B. Vacchini, and S. Campbell
Stochastic collisional quantum thermometry
Entropy **23**, 1634 (11 pages) (2021)
<https://doi.org/10.3390/e23121634>
15. A. Trevisan, A. Smirne, N. Megier, and B. Vacchini
Adapted projection operator technique for the treatment of initial correlations
Phys. Rev. A **104**, 052215 (18 pages) (2021)
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.104.052215>
16. B. Cakmak, Ö. E. Mustecaploglu, M. Paternostro, B. Vacchini, and S. Campbell
Quantum Darwinism in a composite system: Objectivity versus classicality
Entropy **23**, 995 (13 pages) (2021)
<https://doi.org/10.3390/e23080995>
17. N. Megier, A. Smirne, and B. Vacchini
Entropic bounds on information backflow
Phys. Rev. Lett. **127**, 030401 (6+4 pages) (2021)
<https://doi.org/10.1103/physrevlett.127.030401>
18. A. Smirne, N. Megier, and B. Vacchini
On the connection between microscopic description and memory effects in open quantum system dynamics
Quantum **5**, 439 (12 pages) (2021)
<https://doi.org/10.22331/q-2021-04-26-439>
19. N. Megier, A. Smirne, and B. Vacchini
Evolution equations for quantum semi-Markov dynamics
Entropy **22**, 796 (16 pages) (2020)
<https://doi.org/10.3390/e22070796>
20. N. Megier, A. Smirne, and B. Vacchini
The interplay between local and non-local master equations: Exact and approximated dynamics
New J. Phys. **22**, 083011 (20 pages) (2020)
<https://doi.org/10.1088/1367-2630/ab9f6b>
21. K. Hashimoto, B. Vacchini, and C. Uchiyama
Lower bounds for the mean dissipated heat in an open quantum system
Phys. Rev. A **101**, 052114 (8 pages) (2020)
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.101.052114>
22. B. Vacchini
Quantum renewal processes
Sci. Rep. **10**, 5592 (13 pages) (2020)
<https://doi.org/10.1038/s41598-020-62260-z>
23. S. Cialdi, C. Benedetti, D. Tamascelli, S. Olivares, M. G. A. Paris, and B. Vacchini
Experimental investigation of the effect of classical noise on quantum non-Markovian dynamics
Phys. Rev. A **100**, 052104 (7 pages) (2019)
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.100.052104>

24. S. Campbell, M. Popovic, D. Tamascelli, and B. Vacchini
Precursors of non-Markovianity
 [New J. Phys. **21**, 053036 \(11 pages\) \(2019\)](#)
<https://doi.org/10.1088/1367-2630/ab1ed6>
25. S. Campbell, B. Cakmak, Ö. E. Mustecaplıoglu, M. Paternostro, and B. Vacchini
Collisional unfolding of quantum Darwinism
 [Phys. Rev. A **99**, 042103 \(7 pages\) \(2019\)](#)
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.99.042103>
26. G. Amato, H.-P. Breuer, and B. Vacchini
Microscopic modelling of general time-dependent quantum Markov processes
 [Phys. Rev. A **99**, 030102 \(R\) \(5 pages\) \(2019\)](#)
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.99.030102>
27. B. Cakmak, S. Campbell, Ö. E. Mustecaplıoglu, B. Vacchini, and M. Paternostro
Robust multipartite entanglement generation via a collision model
 [Phys. Rev. A **99**, 012319 \(11 pages\) \(2019\)](#)
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.99.012319>
28. S. Campbell, F. Ciccarello, G. M. Palma, and B. Vacchini
System-environment correlations and Markovian embedding of quantum non-Markovian dynamics
 [Phys. Rev. A **98**, 012142 \(11 pages\) \(2018\)](#)
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.98.012142>
29. M. Popovic, B. Vacchini, and S. Campbell
Entropy production and correlations in a controlled non-Markovian setting
 [Phys. Rev. A **98**, 012130 \(8 pages\) \(2018\)](#)
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.98.012130>
30. G. Amato, H.-P. Breuer, and B. Vacchini
Generalized trace distance approach to quantum non-Markovianity and detection of initial correlations
 [Phys. Rev. A **98**, 012120 \(9 pages\) \(2018\)](#)
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.98.012120>
31. H.-P. Breuer, G. Amato, and B. Vacchini
Mixing-induced quantum non-Markovianity and information flow
 [New J. Phys. **20**, 043007 \(14 pages\) \(2018\)](#)
<https://doi.org/10.1088/1367-2630/aab2f9>
32. M. Rossi, C. Benedetti, D. Tamascelli, S. Cialdi, S. Olivares, B. Vacchini, and M. G. A. Paris
Non-Markovianity by undersampling in quantum optical simulators
 [Int. J. Quantum Inform. **51**, 1740009 \(11 pages\) \(2017\)](#)
<http://doi.org/10.1142/S0219749917400093>
33. S. Lorenzo, F. Ciccarello, G. M. Palma, and B. Vacchini
Quantum Non-Markovian Piecewise Dynamics from Collision Models
 [Open Systems & Information Dynamics, **24**, 1740011 \(16 pages\) \(2017\)](#)
<http://doi.org/10.1142/S123016121740011X>
34. S. Campbell, G. Guarnieri, M. Paternostro, and B. Vacchini
Nonequilibrium quantum bounds to Landauer's principle: Tightness and effectiveness
 [Phys. Rev. A **96**, 042109 \(7 pages\) \(2017\)](#)
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.96.042109>
35. G. Guarnieri, S. Campbell, J. Goold, S. Pigeon, B. Vacchini, and M. Paternostro
Full counting statistics approach to the quantum non-equilibrium Landauer bound
 [New J. Phys. **19**, 103038 \(12 pages\) \(2017\)](#)
<https://doi.org/10.1088/1367-2630/aa8cf1>

36. S. Cialdi, M. A. C. Rossi, C. Benedetti, B. Vacchini, D. Tamascelli, S. Olivares, and M. G. A. Paris
All-optical quantum simulator of qubit noisy channels
 [Appl. Phys. Lett. **110**, 081107 \(4 pages\) \(2017\)](#)
<https://doi.org/10.1063/1.4977023>
37. B. Vacchini
Generalized Master Equations Leading to Completely Positive Dynamics
 [Phys. Rev. Lett. **117**, 230401 \(6+3 pages\) \(2016\)](#)
<https://doi.org/10.1103/physrevlett.117.230401>
38. B. Vacchini and G. Amato
Reduced dynamical maps in the presence of initial correlations
 [Sci. Rep. **6**, 37328 \(12 pages\) \(2016\)](#)
<https://doi.org/10.1038/srep37328>
39. G. Guarnieri, J. Nokkala, R. Schmidt, S. Maniscalco, and B. Vacchini
Energy backflow in strongly coupled non-Markovian continuous-variable systems
 [Phys. Rev. A **94**, 062101 \(10 pages\) \(2016\)](#)
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.94.062101>
40. G. Guarnieri, C. Uchiyama, and B. Vacchini
Energy backflow and non-Markovian dynamics
 [Phys. Rev. A **93**, 012118 \(10 pages\) \(2016\)](#)
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.93.012118>
41. S. Wißmann, H.-P. Breuer, and B. Vacchini
Generalized trace-distance measure connecting quantum and classical non-Markovianity
 [Phys. Rev. A **92**, 042108 \(10 pages\) \(2015\)](#)
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.92.042108>
42. A. Barchielli and B. Vacchini
Quantum Langevin equations for optomechanical systems
 [New J. Phys. **17**, 083004 \(31 pages\) \(2015\)](#)
<https://doi.org/10.1088/1367-2630/17/8/083004>
43. G. Guarnieri, A. Smirne, and B. Vacchini
Quantum regression theorem and non-Markovianity of quantum dynamics
 [Phys. Rev. A **90**, 022110 \(11 pages\) \(2014\)](#)
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.90.022110>
44. B. Vacchini
General structure of quantum collisional models
 [Int. J. Quantum Inform. **12**, 1461011 \(10 pages\) \(2014\)](#)
<https://doi.org/10.1142/s0219749914610115>
45. S. Cialdi, A. Smirne, M. G. A. Paris, S. Olivares, and B. Vacchini
Two-step procedure to discriminate discordant from classical correlated or factorized states
 [Phys. Rev. A **90**, 050301 \(R\) \(5 pages\) \(2014\)](#)
<http://doi.org/10.1103/PhysRevA.90.050301>
46. A. Smirne, B. Vacchini, and A. Bassi
Dissipative extension of the Ghirardi-Rimini-Weber model
 [Phys. Rev. A **90**, 062135 \(19 pages\) \(2014\)](#)
<http://doi.org/10.1103/PhysRevA.90.062135>
47. A. Smirne, S. Cialdi, G. Anelli, M. G. A. Paris, and B. Vacchini
Quantum probes to experimentally assess correlations in a composite system
 [Phys. Rev. A **88**, 012108 \(7 pages\) \(2013\)](#)
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.88.012108>

48. A. Smirne, L. Mazzola, M. Paternostro, and B. Vacchini
Interaction-induced correlations and non-Markovianity of quantum dynamics
 [Phys. Rev. A **87**, 052129 \(8 pages\) \(2013\)](#)
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.87.052129>
49. A. Smirne, A. Stabile, and B. Vacchini
Signatures of non-Markovianity in classical single-time probability distributions
 [Phys. Scr. T **153**, 014057 \(5 pages\) \(2013\)](#)
<http://doi.org/10.1088/0031-8949/2013/T153/014057>
50. B. Vacchini
Non-Markovian master equations from piecewise dynamics
 [Phys. Rev. A **87**, 030101 \(R\) \(4+3 pages\) \(2013\)](#)
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.87.030101>
51. A. Smirne, E.-M. Laine, H.-P. Breuer, J. Piilo, and B. Vacchini
Role of correlations in the thermalization of quantum system
 [New J. Phys. **14**, 113034 \(17 pages\) \(2012\)](#)
<http://doi.org/10.1088/1367-2630/14/11/113034>
52. Z.-X. Man, A. Smirne, Y.-J. Xia, and B. Vacchini
Quantum interference induced by initial system environment correlations
 [Phys. Lett. A **376**, pp. 2477-2483 \(2012\)](#)
<http://doi.org/10.1016/j.physleta.2012.06.025>
53. S. Campbell, A. Smirne, L. Mazzola, N. Lo Gullo, B. Vacchini, Th. Busch, and M. Paternostro
Critical assessment of two-qubit post-Markovian master equations
 [Phys. Rev. A **85**, 032120 \(6 pages\) \(2012\)](#)
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.85.032120>
54. A. Smirne, D. Brivio, S. Cialdi, B. Vacchini, and M. G. A. Paris
Experimental investigation of initial system-environment correlations via trace distance evolution
 [Phys. Rev. A **84**, 032112 \(5 pages\) \(2011\)](#)
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.84.032112>
55. B. Vacchini, A. Smirne, E.-M. Laine, J. Piilo, and H.-P. Breuer
Markovianity and non-Markovianity in quantum and classical systems
 [New J. Phys. **13**, 093004 \(26 pages\) \(2011\)](#)
<http://doi.org/10.1088/1367-2630/13/9/093004>
56. R. Martinazzo, B. Vacchini, K. H. Hughes, and I. Burghardt
Communication: Universal Markovian reduction of Brownian particle dynamics
 [J. Chem. Phys. **134**, 011101 \(4 pages\) \(2011\)](#)
<https://doi.org/10.1063/1.3532408>
57. A. Smirne, H.-P. Breuer, J. Piilo, and B. Vacchini
Initial correlations in open-systems dynamics: The Jaynes-Cummings model
 [Phys. Rev. A **82**, 062114 \(10 pages\) \(2010\)](#)
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.82.062114>
58. A. Smirne and B. Vacchini
Quantum master equation for collisional dynamics of massive particles with internal degrees of freedom
 [Phys. Rev. A **82**, 042111 \(14 pages\) \(2010\)](#)
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.82.042111>
59. K. Hornberger and B. Vacchini
Comment on "Quantum linear Boltzmann equation with finite intercollision time"
 [Phys. Rev. A **82**, 036101 \(3 pages\) \(2010\)](#)
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.82.036101>

60. A. Smirne and B. Vacchini
Nakajima-Zwanzig versus time-convolutionless master equation for the non-Markovian dynamics of a two-level system
 [Phys. Rev. A **82**, 022110 \(10 pages\) \(2010\)](#)
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.82.022110>
61. B. Vacchini and H.-P. Breuer
Exact master equations for the non-Markovian decay of a qubit
 [Phys. Rev. A **81**, 042103 \(8 pages\) \(2010\)](#)
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.81.042103>
62. H.-P. Breuer and B. Vacchini
Structure of completely positive quantum master equations with memory kernel
 [Phys. Rev. E **79**, 041147 \(12 pages\) \(2009\)](#)
<https://doi.org/10.1103/PhysRevE.79.041147>
63. H.-P. Breuer and B. Vacchini
Quantum Semi-Markov Processes
 [Phys. Rev. Lett. **101**, 140402 \(4 pages\) \(2008\)](#)
<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.101.140402>
64. B. Vacchini
Non-Markovian dynamics for bipartite systems
 [Phys. Rev. A **78**, 022112 \(12 pages\) \(2008\)](#)
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.78.022112>
65. K. Hornberger and B. Vacchini
Monitoring derivation of the quantum linear Boltzmann equation
 [Phys. Rev. A **77**, 022112 \(18 pages\) \(2008\)](#)
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.77.022112>
66. B. Vacchini and F. Petruccione
Kinetic description of quantum Brownian motion
 [Eur. Phys. J. Special Topics **159**, pp. 135-141 \(2008\)](#)
<http://doi.org/10.1140/epjst/e2008-00702-3>
67. H.-P. Breuer and B. Vacchini
Three-dimensional Monte Carlo simulations of the quantum linear Boltzmann equation
 [Phys. Rev. E **76**, 036706 \(10 pages\) \(2007\)](#)
<https://doi.org/10.1103/PhysRevE.76.036706>
68. B. Vacchini
On the precise connection between the GRW master-equation and master-equations for the description of decoherence
 [J. Phys. A: Math. Theor. **40**, pp. 2463-2473 \(2007\)](#)
<http://doi.org/10.1088/1751-8113/40/10/015>
69. B. Vacchini and K. Hornberger
Relaxation dynamics of a quantum Brownian particle in an ideal gas
 [Eur. Phys. J. Special Topics **151**, pp. 59-72 \(2007\)](#)
<http://doi.org/10.1140/epjst/e2007-00362-9>
70. B. Vacchini
Theory of decoherence due to scattering events and Lévy processes
 [Phys. Rev. Lett. **95**, 230402 \(4 pages\) \(2005\)](#)
<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.95.230402>
71. F. Petruccione and B. Vacchini
Quantum description of Einstein's Brownian motion
 [Phys. Rev. E **71**, 046134 \(10 pages\) \(2005\)](#)
<https://doi.org/10.1103/PhysRevE.71.046134>

72. A. Bassi, E. Ippoliti, and B. Vacchini
On the energy increase in space-collapse models
 [J. Phys. A: Math. Gen. **38**, pp. 8017-8038 \(2005\)](#)
<http://doi.org/10.1088/0305-4470/38/37/007>
73. B. Vacchini
Master-equations for the study of decoherence
 [Int. J. Theor. Phys. **44**, pp. 1011-1021 \(2005\)](#)
<http://doi.org/10.1007/s10773-005-7077-4>
74. B. Vacchini
Mathematical characterization and physical examples of translation-covariant Markovian master equations
 [Oberwolfach Reports **2**, pp. 244-246 \(2005\)](#)
<https://doi.org/10.4171/owr/2005/04>
75. C. Carmeli, G. Cassinelli, E. DeVito, A. Toigo, and B. Vacchini
A complete characterization of phase space measurements
 [J. Phys. A: Math. Gen. **37**, pp. 5057-5066 \(2004\)](#)
<https://doi.org/10.1088/0305-4470/37/18/010>
76. B. Vacchini
Quantum and classical features in the explanation of collisional decoherence
 [J. Mod. Opt. **51**, pp. 1025-1029 \(2004\)](#)
<http://doi.org/10.1080/09500340408233619>
77. B. Vacchini, A. Viale, M. Vicari, and N. Zanghì
Testing decoherence in interference experiments with macromolecules: The theoretical background
 [J. Mod. Opt. **51**, pp. 1071-1072 \(2004\)](#)
<https://doi.org/10.1080/09500340408233628>
78. B. Vacchini
Dissipative systems and objective description: Quantum Brownian motion as an example
 [Int. J. Theor. Phys. **43**, pp. 1515-1525 \(2004\)](#)
<http://doi.org/10.1023/B:IJTP.0000048635.55359.ae>
79. L. Lanz, B. Vacchini, and O. Melsheimer
On consistency of quantum theory and macroscopic objectivity
 [Quant. Inf. Comput. **4**, pp. 513-522 \(2004\)](#)
<https://doi.org/10.26421/QIC4.6-7-10>
80. B. Vacchini
Non-Abelian linear Boltzmann equation and quantum correction to Kramers and Smoluchowski equation
 [Phys. Rev. E **66**, 027107 \(4 pages\) \(2002\)](#)
<https://doi.org/10.1103/PhysRevE.66.027107>
81. B. Vacchini
Quantum optical versus quantum Brownian motion master equation in terms of covariance and equilibrium properties
 [J. Math. Phys. **43**, pp. 5446-5458 \(2002\)](#)
<http://doi.org/10.1063/1.1505126>
82. L. Lanz, O. Melsheimer, and B. Vacchini
Physics of a microsystem starting from non-equilibrium quantum statistical mechanics
 [Rep. Math. Phys. **49**, pp. 279-293 \(2002\)](#)
[https://doi.org/10.1016/S0034-4877\(02\)80026-X](https://doi.org/10.1016/S0034-4877(02)80026-X)

83. B. Vacchini
Reply to Comment on "Completely positive quantum dissipation"
 [Phys. Rev. Lett. **87**, 028902 \(1 page\) \(2001\)](#)
<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.87.028902>
84. B. Vacchini
Test particle in a quantum gas
 [Phys. Rev. E **63**, 066115 \(8 pages\) \(2001\)](#)
<https://doi.org/10.1103/PhysRevE.63.066115>
85. B. Vacchini
Translation-covariant Markovian master equation for a test particle in a quantum fluid
 [J. Math. Phys. **42**, pp. 4291-4312 \(2001\)](#)
<http://doi.org/10.1063/1.1386409>
86. B. Vacchini
Brownian motion: The quantum perspective
 [Z. Naturforsch. **56a**, pp. 230-233 \(2001\)](#)
<http://www.znaturforsch.com/aa/v56a/c56a.htm>
87. B. Vacchini
Completely positive quantum dissipation
 [Phys. Rev. Lett. **84**, pp. 1374-1377 \(2000\)](#)
<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.84.1374>
88. B. Vacchini
Complete positivity and subdynamics in quantum field theory
 [Int. J. Theor. Phys. **39**, pp. 927-937 \(2000\)](#)
<http://doi.org/10.1023/A:1003647401423>
89. L. Lanz, O. Melsheimer, and B. Vacchini
Subdynamics as a mechanism for objective description
 [J. Mod. Opt. **47**, pp. 2165-2180 \(2000\)](#)
<https://doi.org/10.1080/09500340008235139>
90. L. Lanz, O. Melsheimer, and B. Vacchini
Description of isolated macroscopic systems inside quantum mechanics
 [Rep. Math. Phys. **46**, pp. 191-202 \(2000\)](#)
[https://doi.org/10.1016/S0034-4877\(01\)80023-9](https://doi.org/10.1016/S0034-4877(01)80023-9)
91. L. Lanz and B. Vacchini
Time scales in quantum mechanics by a scattering map
 [Int. J. Theor. Phys. **37**, pp. 545-553 \(1998\)](#)
<http://doi.org/10.1023/A:1026632616209>
92. L. Lanz and B. Vacchini
Dynamical semigroup description of coherent and incoherent particle-matter interaction
 [Int. J. Theor. Phys. **36**, pp. 67-88 \(1997\)](#)
<http://doi.org/10.1007/BF02435772>
93. L. Lanz and B. Vacchini
Incoherent dynamics in neutron-matter interaction
 [Phys. Rev. A **56**, pp. 4826-4838 \(1997\)](#)
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.56.4826>

Publicazioni in proceedings


1. C. Benedetti, S. Cialdi, M. Rossi, B. Vacchini, D. Tamascelli, S. Olivares, and M. G. A. Paris
Quantum simulation of non-Markovian qubit dynamics by an all-optical setup
in *Toward a Science Campus in Milan* edited by P.F. Bortignon, G. Lodato, E. Meroni, M. Paris, L. Perini, and A. Vicini, (Springer, Berlin, 2018), pp. 37-46


2. B. Vacchini
Description of decoherence by means of translation-covariant master equations and Lévy processes
QP-PQ: Quantum probability and white noise analysis **23**, pp. 254-265 (2008)
3. B. Vacchini
A Probabilistic View on Decoherence Theory
AIP Conf. Proc. **889**, pp. 427-431 (2007)
4. B. Vacchini
Decoherence due to scattering events and Lévy processes
J. Phys.: Conf. Ser. **67**, 012040 (2007)
5. A. Bassi E. Ippoliti and B. Vacchini
Dynamical reduction models and the energy conservation principle
AIP Conf. Proc. **884**, pp. 8-21 (2006)
6. L. Lanz, F. Belgiorno and B. Vacchini
Macro-objectivation: A challenge in quantum field theory
AIP Conf. Proc. **884**, pp. 228-248 (2006)
7. L. Lanz and B. Vacchini
An objective background for quantum theory relying on thermodynamic concepts
in *The foundations of quantum mechanics*, edited by C. Garola, A. Rossi and S. Sozzo, (World Scientific, Singapore, 2006), pp. 210-224
8. L. Lanz, O. Melsheimer and B. Vacchini
Decoherence versus the idealization of microsystems as correlation carriers between macrosystems
in *Quantum communication, computing, and measurement 3*, edited by P. Tombesi and O. Hirota, (Kluwer/Plenum, New York, 2001), pp. 87-95
9. B. Vacchini
Time scale and completely positive dynamical evolution
in *The foundations of quantum mechanics – historical analysis and open questions*, edited by C. Garola and A. Rossi, (World Scientific, Singapore, 2000), pp. 407-418
10. L. Lanz, O. Melsheimer and B. Vacchini
Subdynamics through time scales and scattering maps in quantum field theory
in *Quantum communication, computing, and measurement*, edited by O. Hirota, A. S. Holevo and C. M. Caves, (Plenum, New York, 1997), pp. 339-353

Libri

B. Vacchini
[Open quantum systems - Foundations and theory](#)
[Graduate Texts in Physics](#), Springer, to appear in 2023

Contributi a libri su invito

B. Vacchini
Non-Markovian processes in quantum theory, in *Do Wave Functions Jump? Perspectives on the Work of GianCarlo Ghirardi*, edited by V. Allori, et al.,
 [Fundamental Theories of Physics](#), Springer, Berlin **198**, pp. 349-358 (2021)
<https://doi.org/10.1007/978-3-030-46777-7>
ISBN: 978-3-030-46776-0

B. Vacchini
Frontiers of Open Quantum System Dynamics, in *Quantum Physics and Geometry*, edited by E. Ballico, et al.,
 [Lect. Notes of the Unione Matematica Italiana](#), Springer, Berlin **25**, pp. 71-85 (2018)
https://doi.org/10.1007/978-3-030-06122-7_4
ISBN: 978-3-030-06121-0

B. Vacchini

Covariant mappings for the description of measurement, dissipation and decoherence in quantum mechanics, in *Theoretical Foundations of Quantum Information Processing and Communication*, edited by E. Brünig, and F. Petruccione,

 [Lect. Notes in Physics 787](#), pp. 39-77 (2010)

<https://doi.org/10.1007/978-3-642-02871-7>

ISBN: 978-3-642-02870-0

L. Lanz, B. Vacchini and O. Melsheimer

On consistency of quantum theory and macroscopic objectivity, in *Quantum information, statistics, probability -celebration of Holevo's 60th birthday*, edited by O. Hirota

 [Rinton Press, Princeton, 2004](#), pp. 115-129

ISBN: 1-58949-041-X

[reprinted from *Quant. Inf. Comput.* **4**, pp. 513-522 (2004)]

Dispense

B. Vacchini

 [Quantum mechanics: A first involvement](#)

Dispense per il corso di Meccanica Quantistica rivolto agli studenti di Matematica

L. Lanz e B. Vacchini

Introduzione alla Fisica Teorica, vol. II

Cusl, Milano, 2003

ISBN 9788881325634

Recensioni su rivista

B. Vacchini

Book Review: "The theory of open quantum systems", by H.-P. Breuer and F. Petruccione

Found. Phys. **43**, pp. 183-186 (2004)

Tesi

Dottorato Irreversible dynamics in quantum mechanics by the introduction of a time scale (relatore Prof. L. Lanz)

Laurea Interferometria di neutroni e fondamenti di meccanica quantistica (relatore Prof. L. Lanz)

Attività editoriale

Curatore

Special Issue "Quantum Information Concepts in Open Quantum Systems"

Guest Editor B. Vacchini, A. Smirne and N. Megier, Eds.

[Entropy, MDPI, 2023](#) [10 articoli]

<https://doi.org/10.3390/books978-3-0365-6498-2>

ISBN: 978-3-0365-6497-5

Proceedings Editor "Advances in Open Systems and Fundamental Tests of Quantum Mechanics" B. Vacchini, H.-P. Breuer and A. Bassi, Eds.

Proceedings of the 684. WE-Heraeus-Seminar, Bad Honnef, Germany, 2–5 December 2018

[Springer Proceedings in Physics 237, Springer, 2019](#) [7 articoli]

<https://doi.org/10.1007/978-3-030-31146-9>

ISBN: 978-3-030-31145-2

Presentazioni

Lezioni su invito a scuole

- 2022 *Foundations of open quantum system dynamics*
[QUSTEC Summer School 2022](#)
Freiburg, Germany, 19-23 settembre 2022 [4 ore]
- 2016 *Introduction to non-Markovian open quantum systems dynamics*
[Fundamental Problems of Quantum Physics](#) ■
International Centre for Theoretical Sciences, Bangalore, India, 21 novembre - 10 dicembre 2016 [6 ore]
- 2015 *Quantum and classical aspects of non-Markovianity*
[51 Winter School of Theoretical Physics](#)
Ladek Zdroj, Poland, 9-14 febbraio 2015 [1.5 ore]
- 2011 *Non-Markovian dynamics in open quantum systems*
[School on New Trends in Quantum Dynamics and Quantum Entanglement](#)
ICTP, Trieste, Italy, 14-18 febbraio 2011 [3 ore]
- 2007 *Description of dissipation and decoherence: A translation-covariant Markovian master-equation approach*
[18th Chris Engelbrecht Summer School in Theoretical Physics](#)
[Theoretical Foundations of Quantum Information Processing and Communication](#)
Dolphin Coast, South Africa, 14-24 gennaio 2007 [5 ore]
Selezione di contributi pubblicata in
[Lect. Notes in Physics](#) **787**, pp. 39-77 (2010)
- 2004 *Quantum Mechanics and Macroscopic Objectivity*
[Second School on the Foundations of Physical Theories](#)
University of Urbino, Urbino, Italy, 5-9 luglio 2004 [1.5 ore]

Cicli di lezioni su invito

- 2023 [Non-Markovian open quantum system dynamics](#)
Faculty of Science and Technology
Laboratory of R&D in Engineering Science
Quantum Information Club
Al Hoceima, Morocco, 6-9 febbraio 2023 [7.5 ore]

Contributi su invito a congressi

- 2023 *Open quantum systems dynamics beyond Markovian description*
Colmo: Quantum Collapse Models investigated with Particle, Nuclear, Atomic and Macro systems (ECT*, Trento, Italy, 3-7 luglio 2023)
- 2023 *Quantum divergences for the characterization of information backflow*
54 Symposium on Mathematical Physics (Institute of Physics, Nicolaus Copernicus University, Torun, Poland, 8-11 giugno 2023)
- 2023 *Jensen-Shannon divergence versus trace distance for the description of information exchange in open quantum systems*
Non-Markovianity in Open Quantum Systems (Banff International Research Station, Canada, 12-17 febbraio 2023, online)
- 2022 *Role of quantum divergences in non-Markovian dynamics*
Quantum Non-Markovianity 2022 (Newcastle NSW, Australia, 7-10 dicembre 2022)
- 2022 *Role of quantum divergences in non-Markovian dynamics*
New Trends in Mathematical Physics (Steklov Mathematical Institute, Moscow, Russia, 7-12 novembre 2022, online)

- 2022 *Current directions in open quantum system dynamics*
Irish Theoretical Physics 2022 (Dublin Institute for Advanced Studies, Dublin, Ireland, 25-27 maggio 2022)
- 2021 *Entropic quantities for the description of information exchange in open quantum systems*
Quantum Information and Computation: From Foundations to Applications - 2021 (IIT Jodhpur, India, 18-23 ottobre 2021, online)
- 2021 *Non-Markovianity and information backflow in terms of entropic quantities*
52 Symposium on Mathematical Physics - "Channels, Maps and All That" (Institute of Physics, Nicolaus Copernicus University, Torun, Poland, 14-17 giugno 2021, online)
- 2020 *Role of local and non-local master equations in the description of non-Markovian open quantum system dynamics*
New Trends in Mathematical Physics (Steklov Mathematical Institute, Moscow, Russia, 9 novembre - 11 dicembre 2020, online)
- 2020 *Quantum renewal processes*
Workshop on Quantum Information Theory and Thermodynamics at the Nanoscale (Al Hoceima, Morocco, 2-6 marzo 2020)
- 2019 *Quantum memory kernels and classical processes*
Quantum Information Processing in Non-Markovian Quantum Complex Systems (University of Nagoya, Nagoya, Japan, 9-12 dicembre 2019)
- 2019 *Quantum information concepts in open systems*
1st DPG Fall Meeting (Freiburg University, Freiburg, Germany, 7-10 settembre 2019)
- 2018 *Characterization and modelling of quantum dynamics with memory effects*
International Symposium on Frontiers of Quantum Transport in Nano Science (Kashiwa Campus, University of Tokyo, Japan, 7-10 novembre 2018)
- 2018 *On the microscopic description of non-Markovian dynamics*
Joint Project Group FRIAS - Nagoya IAR Meeting (Freiburg University, Freiburg, Germany, 14-17 maggio 2018)
- 2017 *Master equations for collision models*
International workshop on "New frontiers in testing quantum mechanics from underground to space" (Laboratori Nazionali di Frascati, Frascati, Italy, 29 novembre - 1 dicembre 2017)
- 2017 *Open quantum systems and non-Markovian evolutions*
International workshop on "Quantum Physics and Geometry" (Levico, Italy, 4-6 luglio 2017)
- 2017 *Memory kernels for collisional models*
QuProCS II (IFISC, Palma de Mallorca, Spain, 4-6 aprile 2017)
- 2016 *Memory effects in open quantum system dynamics*
Testing the limits of the quantum superposition principle in nuclear, atomic and optomechanical systems (ECT*, Trento, Italy, 12-16 settembre 2016)
- 2016 *Non-Markovian quantum dynamics*
48 Symposium on Mathematical Physics - Gorini-Kossakowski-Lindblad-Sudarshan Master Equation - 40 Years After (Institute of Physics, Nicolaus Copernicus University, Torun, Poland, 10-12 giugno 2016)
- 2016 *Recent developments in the characterization of non-Markovian open quantum systems dynamics*
Festkolloquium anlässlich des 80. Geburtstags von Prof. Dr. Karl-Eberhard Hellwig (Institut für Theoretische Physik, Technische Universität, Berlin, Germany, 29 aprile 2016)
- 2015 *Non-Markovian open quantum system dynamics*
Quantum Seminars -Celebrating Giancarlo Ghirardi 80th birthday (ICTP, Trieste, Italy, 27 ottobre 2015)

- 2015 *Memory effects in quantum dynamics: From applications to foundations*
Is quantum theory exact? FQT2015 (Laboratori Nazionali di Frascati, Frascati, Italy, 23-25 settembre 2015)
- 2015 *Classical versus quantum non-Markovianity*
Non Markovian Quantum Dynamics (Palazzone Scuola Normale Superiore, Cortona, Italy, 24-28 agosto 2015)
- 2015 *Non-Markovianity and complete positivity*
AQM 2015 (Modena, Italy, 23-25 giugno 2015)
- 2014 *Non-Markovian open quantum system dynamics*
Fundamental Problems in Quantum Physics (Weizmann Institute of Science, Rehovot, Israel, 23-27 marzo 2014)
- 2014 *Quantum non-Markovian dynamics*
Milano-Lyon Meeting on Quantum Open Systems (Politecnico di Milano, Milan, Italy, 25-27 gennaio 2014)
- 2013 *Non-Markovianity and Master Equations*
Rome School on Open Systems and the Quantum-Classical Boundary (Università di Roma La Sapienza, Roma, Italy, 8-12 aprile 2013)
- 2012 *Quantum definitions of non-Markovianity from a classical perspective*
Central European Workshop on Quantum Optics (Sinaia, Romania, 2-6 luglio 2012)
- 2012 *Markovian versus non-Markovian dynamics in classical and quantum systems*
Heidelberg Workshop on Noisy Many-body Systems (Department of Physics and Astronomy, Universität Heidelberg, Heidelberg, Germany, 5-7 marzo 2012)
- 2011 *Markovianity and non-Markovianity in quantum and classical systems*
Madrid Workshop on Open Quantum Systems (Institute of Physical Chemistry "ROCASOLANO", CSIC, Madrid, Spain, 3-5 ottobre 2011)
- 2011 *Non-Markovian dynamics: Characterizations and measures*
Speakable in quantum mechanics: Atomic, nuclear and subnuclear physics tests (ECT*, Trento, Italy, 29 agosto - 2 settembre 2011)
- 2011 *Markovian approximation of non-Markovian bath*
Workshop on New Trends in Quantum Dynamics and Quantum Entanglement (ICTP, Trieste, Italy, 21-25 febbraio 2011)
- 2010 *Non-Markovian quantum dissipation*
ESF Exploratory Workshop on Dissipative Systems: Entropy Methods, Classical and Quantum Probability (Vienna University of Technology, Wien, Austria, 1-3 novembre 2010)
- 2010 *Markovian reduction of non-Markovian dynamics*
Quantum Mechanics: Foundations and Open Systems II (Department of Physics and Astronomy, University of Turku, Finland, 26-28 ottobre 2010)
- 2008 *Applications of translation-covariant master equations and Lévy processes to decoherence experiments*
Problemi Attuali di Fisica Teorica (International Institute for Advanced Scientific Studies "E. R. Caianiello", Vietri, Italy, 14-19 marzo 2008)
- 2007 *Description of decoherence by means of translation-covariant master equations and Lévy processes*
28th International Conference on Quantum Probability and Related Topics (Guanajuato, Mexico, 2-8 settembre 2007)
- 2007 *Translation-covariant Markovian master equations for the description of dissipation and decoherence*
Mathematical Physics Days XIV (Leuven, Belgium, 20-21 settembre 2007)

- 2007 *Translation-covariant Markovian master-equations and quantum linear Boltzmann equation*
382. Wilhelm und Else Heraeus-Seminar, Thermal Transport and Relaxation: Foundations and Perspectives (Physikzentrum Bad Honnef, Bad Honnef, Germany, 8-10 gennaio 2007)
- 2005 *Theory of decoherence due to scattering events*
International Conference on Quantum Information (Max Planck Institute for the Physics of Complex Systems, Dresden, Germany, 26-30 settembre 2005)
- 2005 *Mathematical characterization and physical examples of translation-covariant Markovian master equations*
Entanglement and Decoherence: Mathematics and Physics of Quantum Information and Computation (Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach, Oberwolfach, Germany, 23-29 gennaio 2005)
- 2004 *Decoherence in quantum mechanical systems*
Workshop on Quantum Open Systems (Dipartimento di Fisica, Università di Pavia, Italy, 25-26 ottobre 2004)
- 2003 *Moto Brownian quantistico*
Problemi Attuali di Fisica Teorica (International Institute for Advanced Scientific Studies "E. R. Caianiello", Vietri, Italy, 11-16 aprile 2003)
- 2002 *Microscopic dynamics in a macroscopic background*
School on the Foundations of Physical Theories (ICTP, Trieste, Italy, 7-11 ottobre 2002)

Contributi orali a congressi

- 2016 *Towards a definition of non-Markovian dynamics*
Two days in Quantum Mechanics - In honor of professor Gianni Cassinelli on the occasion of his 70th birthday (Genova, Italy, 29-30 giugno 2016)
- 2013 *Non-Markovianity and correlations*
6th Italian Quantum Information Science Conference (Como, Italy, 24-26 settembre 2013)
- 2013 *Master equations from piecewise dynamics*
Quantum Markov Semigroups: Decoherence and empirical estimates (Dipartimento di Fisica, Università di Genova, Italy, 26-28 giugno 2013)
- 2006 *Decoherence due to scattering events and Lévy processes*
Quantum Mechanics between Decoherence and Determinism: New aspects from particle physics to cosmology, DICE06 (Piombino, Italy, 11-15 settembre 2006)
- 2006 *Decoherence in interferometry with massive particles and Lévy processes*
Theoretical and Experimental Foundations of Recent Quantum Technologies (Durban, South Africa, 10-14 luglio 2006)
- 2005 *Open quantum system theory: From microsystems to macrosystems*
Highlights in Physics 2005 (Milan, Italy, 11-14 ottobre 2005)
- 2005 *Quantum description of Einstein's Brownian motion*
Einstein symposium: Brownian motion, diffusion and beyond (Institut für Theoretische Physik, Technische Universität, Berlin, Germany, 4-9 marzo 2005)
- 2003 *Master-equation for collisional decoherence*
5th Workshop on Mysteries, Puzzles and Paradoxes in Quantum Mechanics (Gargnano, Italy, 1-5 settembre 2003)
- 2002 *Complete positivity and structures of master-equation for the study of decoherence*
Quantum Structures 2002 (Vienna University of Technology, Wien, Austria, 1-7 luglio 2002)
- 2002 *Physical examples of translation-covariant Markovian master equations*
Conference on irreversible quantum dynamics (ICTP, Trieste, Italy, 29 luglio - 2 agosto 2002)

- 2002 *Translation-covariant Markovian master equation for a test particle in a quantum fluid*
38th Karpacz Winter School of Theoretical Physics (Ladek Zdroj, Poland, 06-15 febbraio 2002)
- 2001 *Dissipative systems and objective description: Quantum Brownian motion as an example*
Quantum Structures 2000 (Cesenatico, Italy, 31 marzo - 5 aprile 2001)
- 2001 *Foundations of quantum mechanics: From macroscopic to microscopic systems*
Kolloquium of the Alexander von Humboldt foundation (Roma, Italy, 9-11 febbraio 2001)
- 2000 *Dissipation and Brownian motion in quantum mechanics*
Convegno Informale di Fisica Teorica (Cortona, Italy, 31 maggio - 3 giugno 2000)
- 1998 *Scala di tempo e dinamiche completamente positive*
The foundations of quantum mechanics – historical analysis and open questions (Lecce, Italy, 13-16 ottobre 1998)
- 1998 *Complete positivity and subdynamics in quantum field theory*
Quantum Structures '98 (Liptovsky Jan, Slovak Republic, 30 agosto - 5 settembre 1998)
- 1997 *Time scales, objectivity and irreversibility in quantum mechanics*
Xth Max Born Symposium “Quantum Future” (Przesieka, Poland, 24-27 ottobre 1997)

Seminari su invito

- 2022 *Memory effects and information exchange in open quantum system dynamics*
University of California, Los Angeles, United States (gruppo Prof. Clarice Aiello, giugno 2022, online)
Big Quantum Biology Meetings
- 2021 *Entropic bounds on information backflow*
Physikalisches Institut, Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg im Breisgau, Germany (gruppo Prof. H.-P. Breuer, novembre 2021)
- 2021 *On the connection between memory effects and information exchange between system and environment*
University of Helsinki, Helsinki, Finland (gruppo Prof. P. Muratore-Ginanneschi, aprile 2021, online)
Mathematical-Physics Seminars
- 2019 *Master equations for the description of non-Markovian dynamics in open quantum system theory*
RWTH Aachen University, Aachen, Germany (gruppo Prof. M. Wegewijs, novembre 2019)
- 2019 *Collision model analysis of non-Markovian dynamics in open quantum systems*
Physikalisches Institut, Universität Duisburg-Essen, Duisburg, Germany (gruppo Prof. K. Hornberger, ottobre 2019)
Theorie-Kolloquium
- 2017 *On the interplay between memory kernels and collisional models*
Dipartimento di Fisica, Università di Trieste, Trieste, Italy (gruppo Prof. A. Bassi, aprile 2017)
- 2017 *Memory effects in quantum dynamics*
Center for Theoretical Atomic, Molecular and Optical Physics, Queen's University Belfast, Belfast, Northern Ireland (gruppo Prof. M. Paternostro, novembre 2017)
- 2016 *Reduced dynamical maps in the presence of correlations*
Dipartimento di Fisica e Chimica, Università degli Studi di Palermo, Palermo, Italy (gruppo Prof. G. M. Palma, aprile 2016)
- 2011 *On the characterization of non-Markovian dynamics for classical and quantum systems*
Department of Applied Mathematics & Theoretical Physics, School of Mathematics and Physics, Queen's University Belfast, Belfast, Northern Ireland (gruppo Prof. M. Paternostro, novembre 2011)

- 2011 *Markovian versus non-Markovian quantum dynamics*
Physikalisches Institut, Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg im Breisgau, Germany (gruppo Prof. H. Grabert, giugno 2011)
- 2011 *Markovian reduction of Brownian particle dynamics*
Institut für Theoretische Physik, Universität Ulm, Ulm, Germany (gruppo Prof. S. Huelga, gennaio 2011)
SFB/TRR 21 - Colloquium
- 2010 *Theoretical description of decoherence in interferometric experiments*
Dipartimento di Matematica, Università di Genova, Genova, Italy (gruppo Prof. E. Sasso, febbraio 2010)
- 2009 *Non-Markovian quantum evolutions*
Dipartimento di Matematica, Politecnico di Milano, Milano, Italy (gruppo Prof. F. Fagnola, novembre 2009)
- 2009 *Teoria dei sistemi quantistici aperti e decoerenza*
Dipartimento di Matematica, Università degli Studi di Milano, Milano, Italy (gruppo Prof. G. Galgani, febbraio 2009)
- 2008 *Structure of completely positive quantum master equations with memory kernel*
Department of Physics, Ludwig-Maximilians-Universität, München, Germany (gruppo Prof. A. Schenzle, ottobre 2008)
- 2006 *Theory of decoherence and interferometric experiments*
Atominstitut der Österreichischen Universitäten, Wien, Austria (gruppo Prof. H. Rauch, novembre 2006)
- 2006 *Quantum description of Brownian motion*
Department of Physics, Ludwig-Maximilians-Universität, München, Germany (gruppo Prof. A. Schenzle, ottobre 2006)
- 2006 *From quantum linear Boltzmann equation to quantum Brownian motion*
Centre for Quantum Technology, University of KwaZulu-Natal, Durban, South Africa (gruppo Prof. F. Petruccione, luglio 2006)
- 2005 *On the connection between classical Lévy processes and the description of decoherence in quantum mechanics*
Dipartimento di Matematica, Politecnico di Milano, Milano, Italy (gruppo Prof. A. Barchielli, dicembre 2005)
- 2005 *Decoherence theory and Lévy processes*
Department of Physics, Ludwig-Maximilians-Universität, München, Germany (gruppo Prof. A. Schenzle, novembre 2005)
- 2004 *On the quantum description of dissipation and decoherence*
School of Pure and Applied Physics, University of KwaZulu-Natal, Durban, South Africa (gruppo Prof. F. Petruccione, giugno 2004)
- 2003 *Structures of covariant markovian master equations*
Dipartimento di Fisica, Università di Genova, Genova, Italy (gruppo Prof. G. Cassinelli, giugno 2003)
- 2002 *Master equation for a test particle in a quantum fluid in terms of the dynamic structure factor*
Physikalisches Institut, Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg im Breisgau, Germany (gruppo Prof. H. Grabert, dicembre 2002)
- 2002 *Strutture statistiche e quantizzazione*
Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano, Milano, Italy (ottobre 2002)
Seminario di Dipartimento

2002 *Completa positività e strutture di master-equation per lo studio della decoerenza*
Dipartimento di Informatica, Sistemistica e Comunicazione (DISCo), Università di Milano Bicocca,
Milano, Italy (gruppo Prof. G. Cattaneo, marzo 2002)

Principali collaborazioni nazionali e internazionali

Angelo Bassi, *Università degli Studi di Trieste*, Trieste, Italy.

Heinz-Peter Breuer, *Albert-Ludwigs-Universität*, Freiburg, Germany.

Steve Campbell, *University College Dublin*, Dublin, Ireland.

Klaus Hornberger, *University of Duisburg-Essen*, Duisburg, Germany.

Sabrina Maniscalco, *University of Helsinki*, Helsinki, Finland.

Mauro Paternostro, *Queen's University of Belfast*, Belfast, Northern Ireland.

Francesco Petruccione, *University of KwaZulu-Natal*, Durban, South Africa.

Jyrki Piilo, *University of Turku*, Turku, Finland.

Alessandro Toigo, *Politecnico di Milano*, Milano, Italy.

Visite di ricerca

Faculty of Science and Technology Al Hoceima, *Al Hoceima*, Morocco, 5-10 febbraio 2023.

Physikalisches Institut, Albert-Ludwigs-Universität, *Freiburg im Breisgau*, Germany, 23-26 novembre 2021.

RWTH Aachen University, *Aachen*, Germany, 13-15 novembre 2019.

Universität Duisburg-Essen, *Duisburg*, Germany, 24-26 ottobre 2019.

Physikalisches Institut, Albert-Ludwigs-Universität, *Freiburg im Breisgau*, Germany, 27 febbraio - 2 marzo 2019.

Center for Theoretical Atomic, Molecular and Optical Physics, Queen's University Belfast, *Belfast*, Northern Ireland, 15-18 novembre 2017.

Università degli Studi di Trieste, *Trieste*, Italy, 10-12 aprile 2017.

Physikalisches Institut, Albert-Ludwigs-Universität, *Freiburg im Breisgau*, Germany, 26-29 ottobre 2016.

Università degli Studi di Palermo, *Palermo*, Italy, 20-22 aprile 2016.

Department of Physics, Ludwig-Maximilians-Universität, *München*, Germany, 9-12 febbraio 2014.

Physikalisches Institut, Albert-Ludwigs-Universität, *Freiburg im Breisgau*, Germany, 25-28 novembre 2013.

Center for Theoretical Atomic, Molecular and Optical Physics, Queen's University Belfast, *Belfast*, Northern Ireland, 27-30 novembre 2011.

Physikalisches Institut, Albert-Ludwigs-Universität, *Freiburg im Breisgau*, Germany, 28 giugno - 1 luglio 2011.

Ulm University, *Ulm*, Germany, 26-29 gennaio 2011.

Department of Physics, Ludwig-Maximilians-Universität, *München*, Germany, 25 ottobre - 2 novembre 2008.

Hanse-Wissenschaftskolleg Institute for Advanced Study, *Delmenhorst*, Germany, 4-9 luglio 2008.

Physikalisches Institut, Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg im Breisgau, Germany, 9-12 luglio 2007.

Atominstitut der Österreichischen Universitäten, Wien, Austria, 23-26 novembre 2006.

Department of Physics, Ludwig-Maximilians-Universität, München, Germany, 9-14 ottobre 2006.

School of Pure and Applied Physics, University of KwaZulu-Natal, Durban, South Africa, 9-19 luglio 2006.

Department of Physics, Ludwig-Maximilians-Universität, München, Germany, 8-12 dicembre 2005.

School of Pure and Applied Physics, University of KwaZulu-Natal, Durban, South Africa, 15-22 giugno 2004.

Physikalisches Institut, Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg im Breisgau, Germany, 11-13 dicembre 2002.

Finanziamenti alla ricerca

Responsabilità di progetto e partecipazione a progetti di ricerca finanziati

- Membro Unità **PRIN 2022, Quantum Reservoir Computing (QuReCo)**, 24 mesi, MUR.
- Responsabile **TRANSITION GRANT - HORIZON 2020, Unimi Partenariati H2020**, 24 mesi (1/2018–6/2021), UNIMI.
30 keuro, a seguito di sottomissione come PI del progetto OpenQuesT nella FET Flagship on Quantum Technologies positivamente valutato ma non finanziato.
- Responsabile **FFABR, Finanziamento Attività Base di Ricerca**, 24 mesi (1/2017–12/2019), UNIMI.
3 keuro
- Membro Unità **Joint Project Group Programme FRIAS - Nagoya IAR**, 48 mesi (1/2018–12/2019).
<https://www.frias.uni-freiburg.de/en/funding-programmes>
- Membro **COST Action MP1209, Thermodynamics in the Quantum Regime**, 48 mesi (10/2013–10/2017), EU.
<https://www.cost.eu/actions/MP1209/>
- Responsabile **TRANSITION GRANT - HORIZON 2020, Progetto Italia per l'Europa (PRIN 2012)**, 24 mesi, UNIMI.
5 keuro, a seguito di sottomissione come PI di progetto PRIN 2012 positivamente valutato ma non finanziato.
- Membro Unità **FET PROACTIVE-Quantum simulation, Quantum Information Probes for Complex Systems**, 36 mesi, EU.
- Responsabile Unità **PRIN 2008, Problemi aperti in meccanica quantistica: aspetti teorici e sperimentali della transizione dal microscopico al macroscopico**, 24 mesi, MIUR.
36 keuro
- Management Committee **COST Action MP1006, Fundamental Problems in Quantum Physics**, 48 mesi (04/2011–04/2015), EU.
- Membro Unità **PRIN 2005, Problemi aperti in meccanica quantistica: entanglement, macro-oggettivazione, nonlocalità**, 24 mesi, MIUR.
- Membro Unità **COFIN 2002, Sistemi quantistici mesoscopici e macroscopici: fondamenti e applicazioni**, 24 mesi, MIUR.
- Membro Unità **COFIN 1999, Fondamenti della meccanica quantistica**, 24 mesi, MIUR.
- Membro Unità **FIRB 2001, Fondamenti della teoria quantistica, ulteriori sviluppi teorici e loro ricadute tecnologiche**, 36 mesi, MIUR.

Membro **PUR 2009**, *Sviluppo, analisi e caratterizzazione di una sorgente di singoli fotoni basata su nanocristalli semiconduttori*, 36 mesi, UNIMI.

Responsabile **PUR 2008**, *Dinamiche non Markoviane, modelli teorici e applicazioni*, 36 mesi, UNIMI.

Responsabile **Progetto Giovani 1998**, *Comportamento quantistico coerente ed incoerente in sistemi a molti corpi*, 24 mesi, UNIMI.

Responsabile **BELL**, *Fundamental Problems in Quantum Physics*, Iniziativa specifica, INFN.
Locale
dal 2014

Responsabile **GE41**, *Fondamenti della meccanica quantistica*, Iniziativa specifica, INFN.
Locale
2010–2013

Attività di valutazione scientifica

Membro Editorial Board

dal 1/4/2023 **Co-Editor**, [EPL](#), European Physical Society.

Esperto valutatore

Referee per Referee di progetti per le seguenti istituzioni:
agenzie di Austrian Science Fund, Austria (FWF)
finanziamento Romanian National Research Council, Romania (CNCS)
National Science Centre, Poland (NSC)
National Fund for Scientific and Technological Development, Chile (FONDECYT)
Deutsche Forschungsgemeinschaft, Germany (DFG)
Deutscher Akademischer Austauschdienst, Germany (DAAD)
Swiss National Science Foundation, Switzerland (SNSF)
[Eucor – The European Campus](#), Germany, Switzerland and France (EUCOR)
MIUR (SIR, Giovani Ricercatori “Rita Levi Montalcini”)
Fondazione CARIPLO
[Les Amis de l’Université de Liège](#), Belgium
Università degli Studi di Trieste
Università degli Studi di Firenze


Referee tesi PhD Referee esterno per tesi di Dottorato in Fisica degli studenti:
Sandro Donadi, Università degli Studi di Trieste, Dottorato in Fisica, 2016 (XXVI Ciclo)
Bruno Leggio, Università degli Studi di Palermo, Dottorato in Fisica, 2014 (XXIV Ciclo)
Olli Siltanen, University of Turku, Finland, PhD in Physics, 2023

Membro Commissione PhD Membro della commissione finale per tesi di Dottorato in Fisica degli studenti:
Khelifi Youssef, Abdelmalek Essaadi University, Tétouan, Morocco, PhD in Physics, 2023

Referee tesi & Donato Farina, Scuola Normale Superiore, Pisa, PhD in Physics, 2021
membro Lorenzo Aprea, Università degli Studi di Trieste, Dottorato in Fisica, 2021 (XXXII Ciclo)
commissione PhD *Khadija El Anouz*, Abdelmalek Essaadi University, Tétouan, Morocco, PhD in Physics, 2020
Marduk Bolaños Puchet, Universität Duisburg-Essen, Germany, PhD in Physics, 2019
Marko Toroš, Università degli Studi di Trieste, Dottorato in Fisica, 2019 (XXIX Ciclo)
Ruari McCloskey, Queen’s University Belfast, Northern Ireland, PhD in Physics, 2017

Referee per riviste scientifiche	AIP
	Chaos, JCP, JMP
	APS
	PRA, PRB, PRD, PRE, PRL, PRX, PRX Quantum, Physical Review Research
	De Gruyter
	Quantum Measurements and Quantum Metrology
	Elsevier
	Annals of Physics, Chemical Physics, Physica A, PLA, Reports on Mathematical Physics
	IOP
	EPL, EPJ, EPJST, JPA, JPB, Journal of Physics: Condensed Matter, Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment, NJP, Quantum Science and Technology, Physica Scripta
	MDPI
	Entropy
	Nature Publishing Group
	Nature Communications, Nature Physics, npj Quantum Information, Scientific Reports
	Springer
	Foundations of Physics, International Journal of Theoretical Physics, Quantum Information Processing
	World Scientific
	International Journal of Quantum Information, Open Systems & Information Dynamics, Reviews in Mathematical Physics
	Altri
	PLOS ONE, Quantum, SciPost Physics
Recensore	Recensore di libri e articoli per
	Mathematical Reviews (dal 2008, 90+ recensioni)
	Zentralblatt für Mathematik (dal 2005, 170+ recensioni)

Attività organizzative

- 2020 **Organizzatore principale**, *QQQ Workshop on Quantum open systems, Quantum thermodynamics and Quantum probability* , Milano, Italy (18-21 febbraio 2020).
<https://sites.google.com/view/qqqconference>
- 2019 **Comitato Organizzatore**, *IQIS 2019 – 12th Italian Quantum Information Science Conference*, Università di Milano, Italy (9-12 settembre 2019).
<https://iqis2019.fisica.unimi.it>
- 2018 **Organizzatore principale**, *Advances in open systems and fundamental tests of quantum mechanics*, Bad Honnef, Germany (2-5 dicembre 2018).
http://www.qmts.it:8080/?q=bad_honnef_2018
Selezione di contributi pubblicata in
[Springer Proceedings in Physics 237 \(2019\)](#)
- 2018 **Comitato Organizzatore**, *Three days in Quantum Mechanics*, Università di Genova, Italy (6-8 giugno 2018).
- 2016 **Comitato Organizzatore**, *Two days in Quantum Mechanics*, Università di Genova, Italy (29-30 giugno 2016).
<https://www.difi.unige.it/it/eventi/2016/06/29/two-days-quantum-mechanics>
- 2013 **Organizzatore principale**, *COST Workshop: Non-Markovian quantum dynamics*, University of Freiburg, Germany (4-8 marzo 2013).
<http://www.equantum.eu/events>
- 2012 **Comitato Organizzatore**, *Open Problems in Quantum Mechanics*, Laboratori Nazionali di Frascati, Italy (20-22 giugno 2012).
<http://www.lnf.infn.it/conference/QF2012>

- 03/2009 **Coordinamento** del corso di Dottorato
Lectures on Non-Markovian dynamics for the description of relaxation and transport at the nanoscale
(Prof. H.-P. Breuer, University of Freiburg)
presso Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Milano (30 marzo - 3 aprile 2009)
nell'ambito del programma di internazionalizzazione della facoltà di Scienze MM. FF. NN.
- 12/2007 **Coordinamento** del ciclo di lezioni
Lectures on projection operator techniques in the quantum theory of nonequilibrium systems
(Prof. H.-P. Breuer, University of Freiburg)
presso Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Milano (10-12 dicembre 2007)
- 04/2007 **Coordinamento** del ciclo di lezioni
Lectures on non-markovian dynamics of open quantum systems
(Prof. H.-P. Breuer, University of Freiburg)
presso Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Milano (16-19 aprile 2007)
- dal 2005 **Organizzazione** del ciclo di seminari
Open systems & quantum information
presso Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Milano

Associazioni

- dal 2023 **Membro**, *European Physical Society*.
- dal 2019 **Membro**, *Società Italiana di Fisica*.
- dal 2019 **Membro**, *Società Italiana di Fisica Statistica*.
- dal 2000 **Membro**, *German Physical Society*.
- 2001–2005 **Consigliere**, *International Quantum Structure Association*.
<https://clea.research.vub.be/IQSA>
- 1998–2005 **Membro**, *International Quantum Structure Association*.
<https://clea.research.vub.be/IQSA>

ATTIVITÀ ISTITUZIONALI, ORGANIZZATIVE E DI SERVIZIO

Attività istituzionali, organizzative e di servizio

- dal 10/2020 **Vice Direttore**, *Dipartimento di Fisica*, Università degli Studi di Milano.

Partecipazione a commissioni e collegi

- 10/2016-06/2021 **Membro**, *Commissione Garanzia per attribuzione Assegni di Ricerca Post-Doc*, Area Fisica, Università degli Studi di Milano.
- 04/2015-11/2020 **Presidente**, *Commissione Tesi*, Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano.
- 09/2006-03/2015 **Membro**, *Commissione Tesi*, Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano.
- dal 2013 **Membro**, *Collegio di Dottorato in Fisica, Astrofisica e Fisica Applicata*, Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano.
- 2012-2021 **Membro**, *Commissione Erasmus*, Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano.

Partecipazione a commissioni di valutazione

- 2023 **Membro**, *Commissione rinnovo RTDA*, Dipartimento di Scienze di Scienze Matematiche, Fisiche e Informatiche, Università degli Studi di Parma.

- 2021 **Membro**, *Commissione esaminatrice borsa post-doc per fisica teorica*, Sezione di Trieste, Istituto Nazionale di Fisica Nucleare.
- 2019 **Membro**, *Commissione di ammissione al Dottorato di Ricerca XXXV Ciclo*, Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano.
- 2018 **Membro**, *Commissione di procedura valutativa riservata per professore di II fascia*, Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano.
- 2016-2021 **Presidente**, *Commissione Assegni di Ricerca Post-Doc di Tipo A in qualità di membro della Commissione Garanzia per l'Area Fisica*, Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano. 12 bandi e 14 posizioni nel complesso
- 2014 **Presidente**, *Presidente commissione esaminatrice borsa post-doc per fisica teorica*, Sezione di Milano, Istituto Nazionale di Fisica Nucleare.
- 2010 **Presidente**, *Assegno di Ricerca Post-Doc di Tipo B*, Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano.
- 2009 **Membro**, *Commissione di ammissione al Dottorato di Ricerca XXV Ciclo*, Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano.
- 2007 **Membro**, *Commissione giudicatrice per l'esame finale del Dottorato di Ricerca*, Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Milano.

Milano, 24 luglio 2023