

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

selezione pubblica per n. 1 posto/i di Ricercatore a tempo determinato ai sensi dell'art.24, comma 3, lettera a) della Legge 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",

(avviso bando pubblicato sulla G.U. n. 14 del 21/02/2023) Codice concorso 5234

## Francesco Ferrari CURRICULUM VITAE

(N.B. IL CURRICULUM NON DEVE ECCEDERE LE 30 PAGINE E DEVE CONTENERE GLI ELEMENTI CHE IL CANDIDATO RITIENE UTILI AI FINI DELLA VALUTAZIONE.

LE VOCI INSERITE NEL FACSIMILE SONO A TITOLO PURAMENTE ESEMPLIFICATIVO E POSSONO ESSERE SOSTITUITE, MODIFICATE O INTEGRATE)

### INFORMAZIONI PERSONALI (NON INSERIRE INDIRIZZO PRIVATO E TELEFONO FISSO O CELLULARE)

COGNOME	FERRARI
NOME	FRANCESCO
DATA DI NASCITA	11/09/1990

### TITOLI

#### TITOLO DI STUDIO

(indicare la Laurea conseguita inserendo titolo, Ateneo, data di conseguimento, ecc.)

- Laurea Triennale in Fisica**, Università degli Studi di Milano-Bicocca, Milano (Italia), 22/10/2012  
Valutazione finale: 110/110 e lode  
Titolo della tesi: "The Ising model: phase transitions and critical phenomena"  
Relatore: Prof. Michele Pepe
- Laurea Magistrale in Fisica**, Università degli Studi di Milano-Bicocca, Milano (Italia), 23/03/2015  
Valutazione finale: 110/110 e lode  
Titolo della tesi: "Quasiparticle and optical properties of organic molecules: a many-body approach"  
Relatori: Prof. Gian Paolo Brivio, Prof. Daniel Sanchez-Portal (relatore esterno)

#### TITOLO DI DOTTORE DI RICERCA O EQUIVALENTI, OVVERO, PER I SETTORI INTERESSATI, DEL DIPLOMA DI SPECIALIZZAZIONE MEDICA O EQUIVALENTE, CONSEGUITO IN ITALIA O ALL'ESTERO

(inserire titolo, ente, data di conseguimento, ecc.)

- Philosophiae Doctor** in Theory and Numerical Simulation of Condensed Matter (*cum laude*), Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati (SISSA), Trieste (Italia), 25/10/2019  
Titolo della tesi: "Static and dynamical properties of frustrated spin models"  
Relatore: Prof. Federico Becca

(equipollente al titolo di "**Dottore di Ricerca in Fisica**" secondo l'art 1.4 dello Statuto della Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati (SISSA), pubblicato sulla G.U. n. 36 il 13/02/2012)

## CONTRATTI DI RICERCA, ASSEGNI DI RICERCA O EQUIVALENTI

(per ciascun contratto stipulato, inserire università/ente, data di inizio e fine, ecc.)

-**Ricercatore postdoc**, Institute for Theoretical Physics - Goethe University, Francoforte sul Meno (Germania), gruppo di ricerca della Prof. Roser Valentí, Novembre 2019-oggi  
Due anni come borsista della Alexander von Humboldt Foundation (AvH fellowship for postdoctoral researchers), Febbraio 2020-Gennaio 2022

## ATTIVITÀ DIDATTICA A LIVELLO UNIVERSITARIO IN ITALIA O ALL'ESTERO

(inserire anno accademico, ateneo, corso laurea, numero ore, ecc.)

Presso Goethe University, Francoforte sul Meno (Germania):

-A.A. 2019/2020, II semestre, tutor del corso di “Meccanica Quantistica”, circa 30 ore di lezione  
-A.A. 2020/2021, I semestre, tutor del corso di “Programmazione per studenti di Fisica”, circa 30 ore di lezione  
-A.A. 2020/2021, II semestre, tutor del corso di “Meccanica Quantistica Avanzata”, circa 30 ore di lezione  
-A.A. 2021/2022, II semestre, head-tutor del corso di “Meccanica Quantistica Avanzata”, circa 30 ore di lezione  
-A.A. 2022/2023, I semestre, tutor del corso di “Fisica Teorica dello Stato Solido”, circa 36 ore di lezione  
-co-supervisione della tesi di Laurea Magistrale di S. Kolb, titolo: “Variational Monte Carlo study of the Heisenberg model on the sawtooth chain”

Presso Sapienza-Università di Roma, Roma (Italia):

-A.A. 2020/2021, II semestre, seminario (videoconferenza) all'interno del corso di Fisica della Materia Condensata (Prof. Lilia Boeri), 2 ore  
-A.A. 2021/2022, II semestre, seminario (videoconferenza) all'interno del corso di Fisica della Materia Condensata (Prof. Lilia Boeri), 2 ore

## DOCUMENTATA ATTIVITÀ DI FORMAZIONE O DI RICERCA PRESSO QUALIFICATI ISTITUTI ITALIANI O STRANIERI;

(inserire anno accademico, ente, corso, periodo, ecc.)

-**Erasmus Placement** presso **Donostia International Physics Center (DIPC) e Material Physics Center (CFM)**, Donostia-San Sebastian (Spagna), Maggio-Novembre 2014, gruppo di ricerca del Prof. Daniel Sanchez-Portal, attività di ricerca per la tesi di Laurea Magistrale

-**Summer Internship** presso **Vector Institute for Artificial Intelligence**, Toronto (Canada), Luglio-Agosto 2018, attività di ricerca in collaborazione con il Dott. Juan Carrasquilla per l'applicazione di metodi di *machine learning* e reti neurali a problemi di meccanica quantistica

-**Research Visit** presso **Indian Institute of Technology Madras (IITM)**, Chennai (India), Ottobre 2022, attività di ricerca in collaborazione col Prof. Yasir Iqbal riguardante problemi di magnetismo frustrato

## REALIZZAZIONE DI ATTIVITÀ PROGETTUALE

(indicare, data, progetto, ecc.)

-Borsa di postdottorato “Alexander von Humboldt Fellowship for Postdoctoral researchers”, progetto: “Frustration in spin-orbit-coupled magnets: from materials to spin models”, Febbraio 2020-Gennaio 2022, Alexander von Humboldt Foundation

-Partecipazione all'iniziativa ELASTO-Q-MAT (collaborative research center CRC/TRR 288, Deutsche Forschungsgemeinschaft) incentrata sullo studio della manipolazione e della risposta elastica di fasi elettroniche quantistiche della materia condensata, Febbraio 2022-oggi

## **ATTIVITÀ DI RELATORE A CONGRESSI E CONVEGNI NAZIONALI E INTERNAZIONALI**

*(inserire titolo congresso/convegno, data, ecc.)*

### **Seminari a conferenze internazionali:**

-Seminario alla conferenza "APS March Meeting 2021" (videoconferenza), titolo: "Variational wave functions for spin-phonon models", Marzo 2021

-Seminario (su invito) alla "17èmes journées de la matière condensée (JMC17) - Variational methods for strongly-correlated systems: Can quantum computers boost classical computers?" (videoconferenza), Rennes (Francia), titolo: "Variational states for spin models: balancing accuracy and physical interpretability", Agosto 2021

-Seminario alla conferenza "APS March Meeting 2022" (videoconferenza), Chicago (Stati Uniti), titolo: "Spin-Peierls instabilities of the kagome lattice antiferromagnet", Marzo 2022

-Seminario alla conferenza "DPG Meeting 2022" (Condensed Matter section), Ratisbona (Germania), titolo: "Charge-density waves in Kagome-lattice extended Hubbard models at the van Hove filling", Settembre 2022

-Seminario alla conferenza "APS March Meeting 2023", Las Vegas (Stati Uniti), titolo: "Charge order and superconductivity in extended Hubbard models for AV3Sb5 kagome metals", Marzo 2023

### **Seminari presso gruppi di ricerca:**

-Seminario presso la Freie Universität Berlin (gruppo di ricerca del Prof. J. Reuther), Berlino (Germania), titolo: "The variational Monte Carlo approach for frustrated magnetism", Maggio 2021

-Seminario presso il Laboratoire de Physique Théorique de Toulouse (LPT), Université Paul Sabatier, Tolosa (Francia), titolo: "Effects of spin-phonon coupling in frustrated Heisenberg models", Ottobre 2021

-Seminario presso la Johannes Gutenberg-Universität Mainz (gruppo NEUQUAM, prof. J. Marino), Mainz (Germania), titolo: "Variational Monte Carlo approach for frustrated magnetism (not just spins)", Aprile 2022

-Seminario presso la Technische Universität München (TUM, gruppo di Teoria della Materia Condensata), Monaco di Baviera (Germania), titolo: "Charge-density waves in kagome-lattice extended Hubbard models at the van Hove filling", Maggio 2022

-Seminario presso la Ghent University (gruppo di Teoria Quantistica), Gand (Belgio), titolo: "Variational Monte Carlo approach for frustrated spin models", Giugno 2022

-Seminario presso la Universität Bielefeld (gruppo di ricerca del Prof. J. Schnack), Bielefeld (Germania), titolo: "Charge-density waves in the kagome lattice", Agosto 2022

-Seminario presso la University of Warsaw, Varsavia (Polonia), titolo: "Gapless spin liquids in disguise", Gennaio 2023

### **Seminari all'interno di progetti di ricerca:**

-Seminario alla Spring Retreat del progetto ELASTO-Q-MAT (collaborative research center CRC/TRR 288), videoconferenza, titolo: "Project B05: Correlations and relativistic effects in elastic tunable electronic systems", Marzo 2022

-Seminario all'Autumn Retreat del progetto ELASTO-Q-MAT (collaborative research center CRC/TRR 288), Weinheim (Germania), titolo: "Project A05: Interplay of lattice, charge and spin degrees of freedom from first principles", Settembre 2022

## CONSEGUIMENTO DI PREMI E RICONOSCIMENTI NAZIONALI E INTERNAZIONALI PER ATTIVITÀ DI RICERCA (inserire premio, data, ente organizzatore, ecc.)

-Alexander von Humboldt Fellowship for Postdoctoral researchers, Febbraio 2020-Gennaio 2022, Alexander von Humboldt Foundation

## PRODUZIONE SCIENTIFICA

### PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE

(per ciascuna pubblicazione indicare: nomi degli autori, titolo completo, casa editrice, data e luogo di pubblicazione, codice ISBN, ISSN, DOI o altro equivalente)

20 pubblicazioni peer-reviewed - 284 citazioni (fonte: Web of Science)  
h-index: 8 (fonte: Web of Science), 10 (fonte: Google Scholar)

- 1) M. P. Ljungberg, P. Koval, **F. Ferrari**, D. Foerster, and D. Sánchez-Portal, "Cubic-scaling iterative solution of the Bethe-Salpeter equation for finite systems", *Phys. Rev. B* **92**, 075422 (2015).
- 2) **F. Ferrari**, S. Bieri, and F. Becca, "Competition between spin liquids and valence-bond order in the frustrated spin-1/2 Heisenberg model on the honeycomb lattice", *Phys. Rev. B* **96**, 104401 (2017).
- 3) **F. Ferrari**, A. Parola, S. Sorella, and F. Becca, "Dynamical structure factor of the J1-J2 Heisenberg model in one dimension: The variational Monte Carlo approach", *Phys. Rev. B* **97**, 235103 (2018).
- 4) **F. Ferrari** and F. Becca, "Spectral signatures of fractionalization in the frustrated Heisenberg model on the square lattice", *Phys. Rev. B* **98**, 100405(R) (2018).
- 5) **F. Ferrari** and F. Becca, "Dynamical Structure Factor of the J1-J2 Heisenberg Model on the Triangular Lattice: Magnons, Spinons, and Gauge Fields", *Phys. Rev. X* **9**, 031026 (2019).
- 6) **F. Ferrari**, F. Becca, and J. Carrasquilla, "Neural Gutzwiller-projected variational wave functions", *Phys. Rev. B* **100**, 125131 (2019).
- 7) **F. Ferrari** and F. Becca, "Dynamical properties of Néel and valence-bond phases in the J1-J2 model on the honeycomb lattice", *Journal of Physics: Condensed Matter* **32**, 274003 (2020).
- 8) **F. Ferrari** and F. Becca, "Gapless spin liquid and valence-bond solid in the J1-J2 Heisenberg model on the square lattice: Insights from singlet and triplet excitations", *Phys. Rev. B* **102**, 014417 (2020).
- 9) **F. Ferrari**, R. Valenti, and F. Becca, "Variational wave functions for the spin-Peierls transition in the Su-Schrieffer-Heeger model with quantum phonons", *Phys. Rev. B* **102**, 125149 (2020).
- 10) **F. Ferrari**, A. Parola, and F. Becca, "Gapless spin liquids in disguise", *Phys. Rev. B* **103**, 195140 (2021).
- 11) **F. Ferrari**, R. Valenti, and F. Becca, "Effects of spin-phonon coupling in frustrated Heisenberg models", *Phys. Rev. B* **104**, 035126 (2021).
- 12) Y. Iqbal, **F. Ferrari**, A. Chauhan, A. Parola, D. Poilblanc, and F. Becca, "Gutzwiller projected states for the J1-J2 Heisenberg model on the Kagome lattice: Achievements and pitfalls", *Phys. Rev. B* **104**, 144406 (2021).

- 13) M. Iraola, N. Heinsdorf, A. Tiwari, D. Lessnich, T. Mertz, **F. Ferrari**, M. H. Fischer, S. M. Winter, F. Pollmann, T. Neupert, R. Valenti, and M. G. Vergniory, "Towards a topological quantum chemistry description of correlated systems: The case of the Hubbard diamond chain", *Phys. Rev. B* **104**, 195125 (2021).
- 14) N. Astrakhantsev, **F. Ferrari**, N. Niggemann, T. Müller, A. Chauhan, A. Kshetrimayum, P. Ghosh, N. Regnault, R. Thomale, J. Reuther, T. Neupert, Y. Iqbal, "Pinwheel valence bond crystal ground state of the spin-1/2 Heisenberg antiferromagnet on the *shuriken* lattice", *Phys. Rev. B* **104**, L220408 (2021).
- 15) M. Hering, **F. Ferrari**, A. Razpopov, I. I. Mazin, R. Valenti, H. O. Jeschke, J. Reuther, "Distorted kagome antiferromagnet: Phase diagram and application to Y-kapellasite", *npj Computational Materials* **8**, 10 (2022).
- 16) M. Hering, V. Noculak, **F. Ferrari**, Y. Iqbal, J. Reuther, "Dimerization tendencies of the pyrochlore Heisenberg antiferromagnet: A functional renormalization group perspective", *Phys. Rev. B* **105**, 054426 (2022).
- 17) T. Mertz, P. Wunderlich, S. Bhattacharyya, **F. Ferrari**, R. Valenti, "Statistical learning of engineered topological phases in the kagome superlattice of AV3Sb5", *npj Computational Materials* **8**, 66 (2022).
- 18) L. L. Viteritti, **F. Ferrari**, F. Becca, "Accuracy of restricted Boltzmann machines for the one-dimensional J1-J2 Heisenberg model", *SciPost Physics* **12**, issue 5, id. 166 (2022).
- 19) **F. Ferrari**, F. Becca, and R. Valenti, "Charge density waves in kagome-lattice extended Hubbard models at the van Hove filling", *Phys. Rev. B* **106**, L081107 (2022).
- 20) D. Kiese, **F. Ferrari**, N. Astrakhantsev, N. Niggemann, P. Ghosh, T. Müller, R. Thomale, T. Neupert, J. Reuther, M. J. P. Gingras, S. Trebst, Y. Iqbal, "Pinch-points to half-moons and up in the stars: The kagome skymap", *Phys. Rev. Research* **5**, L012025 (2023).

Data

23/03/2023

Luogo

Francoforte sul Meno (Germania)