

**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO**

selezione pubblica per n. 1 posto di Ricercatore a tempo determinato ai sensi dell'art.24, comma 3, lettera a) della Legge 240/2010, per lo svolgimento di attività di ricerca vincolata su tematiche green e innovazione - DM 10 agosto 2021 n. 1062, 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", (bando pubblicato sul sito Web d'Ateneo in data 04/10/2021) Codice concorso 4867

## **FRANCESCO ALBARELLI**

### **CURRICULUM VITAE**

**INFORMAZIONI PERSONALI**

COGNOME	ALBARELLI
NOME	FRANCESCO
DATA DI NASCITA	05-04-1990

**TITOLI****TITOLO DI STUDIO**

**Laurea magistrale in FISICA (LM-17) con punti 110 su 110 e lode.**

Conseguita il **27/03/2015** presso l'Alma Mater Studiorum - Università di Bologna (Sede di Bologna).

Titolo della tesi: *Nonlinearity as a resource for nonclassicality*. Relatori: Dott. Cristian Degli Esposti Boschi e Prof. Matteo Paris.

**Laurea in FISICA (L-30) con punti 110 su 110 e lode.**

Conseguita il **26/10/2012** presso l'Alma Mater Studiorum - Università di Bologna (Sede di Bologna).

Titolo della tesi: *L'entropia nel paradosso di Gibbs*. Relatori: Dott. Alessandro Pesci e Prof. Elisa Ercolessi.

**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**

**Dottorato di ricerca in FISICA, ASTROFISICA E FISICA APPLICATA.**

Conseguito il **19/11/2018** presso l'Università degli Studi di Milano.

Titolo della tesi: *Continuous measurements and nonclassicality as resources for quantum technologies*. Relatore: Prof. Matteo Paris; revisori esterni: Prof. Alessio Serafini e Prof. Rajiah Simon.

**CONTRATTI DI RICERCA, ASSEGNI DI RICERCA O EQUIVALENTI**

**Da 01/09/2021 (in corso)**

**Research Fellow**, Department of Physics, University of Warwick, Coventry, Regno Unito

Posizione postdoc di ricerca a tempo determinato (equivalente ad assegno di ricerca/RTDa) nel Quantum Information Science group guidato dal **Dott. Animesh Datta**.

Tema principale di ricerca: spettroscopia con luce quantistica.

**Da 03/12/2019 a 02/08/2021**

**Adiunkt Badawczy**, Faculty of Physics, University of Warsaw, Varsavia, Polonia

Posizione postdoc di ricerca a tempo determinato (equivalente ad assegno di ricerca/RTDa) nel gruppo di metrologia quantistica teorica guidato dal **Prof. Rafał Demkowicz-Dobrzański**.

Tema principale di ricerca: metrologia quantistica multiparametro in presenza di rumore.

**Da 02/10/2018 a 30/11/2019**

**Research Fellow**, Department of Physics, University of Warwick, Coventry, Regno Unito

Posizione postdoc di ricerca a tempo determinato (equivalente ad assegno di ricerca/RTDa) nel Quantum Information Science group guidato dal **Dott. Animesh Datta**.  
Tema principale di ricerca: teoria della stima quantistica multiparametro in caso di incompatibilità tra osservabili quantistiche.

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

##### Anno accademico 2017/18:

**Tutorato (art. 45)** per l'insegnamento di **Informatica** (corso B, responsabile Prof. Dario Tamascelli), Corso di Laurea in Fisica (L-30), Università degli Studi di Milano  
**Ore svolte: 45+25**

**Tutorato (art. 45)** per l'insegnamento di **Fisica Generale** (responsabile Prof. Matteo Paris), Corso di Laurea in Chimica (L-27), Università degli Studi di Milano  
**Ore svolte: 20**

##### Anno accademico 2016/17:

**Tutorato (art. 45)** per l'insegnamento di **Informatica** (corso B, responsabile Prof. Dario Tamascelli), Corso di Laurea in Fisica (L-30), Università degli Studi di Milano  
**Ore svolte: 40**

**Tutorato (art. 45)** per l'insegnamento di **Fisica Generale** (responsabile Prof. Matteo Paris), Corso di Laurea in Chimica (L-27), Università degli Studi di Milano  
**Ore svolte: 20**

##### Anno accademico 2015/16:

**Tutorato (art. 45)** per l'insegnamento di **Fisica Generale** (responsabile Prof. Matteo Paris), Corso di Laurea in Chimica (L-27), Università degli Studi di Milano  
**Ore svolte: 20**

**Tutorato (art. 45)** per l'insegnamento di **Istituzioni di Matematica** (responsabile Prof. Elena Bonetti), Corso di Laurea in Chimica (L-27), Università degli Studi di Milano  
**Ore svolte: 13**

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

**Da 09/04/2018 a 15/07/2018** (anno accademico 2017/18)

**Visita di ricerca scientifica**, Department of Physics, University College London, Londra, Regno Unito. Ho visitato il gruppo del **Prof. Alessio Serafini**, svolgendo ricerca sul controllo quantistico di sistemi a variabili continue.

**Da 01/05/2017 a 31/08/2017** (anno accademico 2016/17)

**Traineeship Erasmus+**, Centre for Theoretical AMO Physics, Queen's University, Belfast, Regno Unito. Ho visitato il Quantum Technology group guidato dal **Prof. Mauro Paternostro**, svolgendo ricerca con il **Dott. Alessandro Ferraro** su teorie delle risorse quantistiche di non-classicalità e non-Gaussianità.

##### Scuole scientifiche internazionali:

**Da 29/07/2018 a 03/08/2018** (anno accademico 2017/18)

**Quantum Complex Systems Out of Equilibrium**, Lake Como School of Advanced Studies, Como, Italia.

**Da 23/01/2017 a 01/02/2017** (anno accademico 2016/17)

**Quantum Machine Learning**, 28th Chris Engelbrecht Summer School of the South African National Institute for Theoretical Physics, Drakensberg mountains, Sud Africa.

Da 22/07/2016 a 27/07/2016 (anno accademico 2015/16)  
Quantum Simulators, International School of Physics “Enrico Fermi” Course 198, Varenna, Italia.  
Amesso con borsa di studio.

## REALIZZAZIONE DI ATTIVITÀ PROGETTUALE

### HPC-Europa3 Transnational Access programme, research travel grant HPC17A3KE1.

Ho scritto il progetto di ricerca dal titolo “Ultimate limits for realistic quantum metrology via time-continuous measurements” da realizzare durante una visita di 3 settimane presso il Dipartimento di Fisica “Aldo Pontremoli”, Università degli Studi di Milano. Il progetto ha ottenuto il finanziamento (spese di viaggio e rimborso spese) nel Marzo 2020. La visita è stata rimandata a Luglio 2021 a causa della pandemia da COVID-19.

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

### Presentazioni orali su invito:

4th AQM meeting, Milano, 20/12/2019.

Titolo intervento: *Recent advances in multiparameter quantum estimation.*

### Presentazioni orali (non su invito):

IQIS 2021 (13th Italian Quantum Information Science Conference), Napoli, 10/10/2021-15/10/2021.

Titolo intervento: *Probe incompatibility in multiparameter noisy multiparameter quantum metrology.*

Beyond IID in Information Theory 9, Taipei, Taiwan, 27/09/2021-01/10/2021.

Titolo intervento: *Probe incompatibility in multiparameter noisy multiparameter quantum metrology.*

IQIS 2019 (12th Italian Quantum Information Science Conference), Milano, 09/09/2019-12/09/2019.

Titolo intervento: *Evaluating the Holevo Cramér-Rao bound for multi-parameter quantum metrology.*

Quantum Roundabout 2018, Nottingham, Regno Unito, 11/07/2018-13/07/2018.

Titolo intervento: *Restoring Heisenberg scaling in noisy quantum metrology by monitoring the environment.*

YQIS 2017 (3rd International Conference for Young Quantum Information Scientists), Erlangen, Germania, 03/10/2017-06/10/2017.

Titolo intervento: *Ultimate limits for quantum magnetometry via time-continuous measurements.*

### Presentazioni poster:

Quantum Optics X, Torun, Polonia, 5-11 Settembre 2021

CTP Quantum Information Days 2020(+1), Varsavia, Polonia, 22-24 Febbraio 2021

QQQ Workshop (Quantum open systems, Quantum thermodynamics, Quantum probability), Milano, 18-21 Febbraio 2020

CEWQO2019 (26th Central European Workshop on Quantum Optics), Paderborn, Germania, 3-7 Giugno 2019

Quantum Measurement: Fundamentals, Twists, and Applications, Trieste, 29 Aprile-4 Maggio 2019

IQIS 2018 (11th Italian Quantum Information Science Conference), Catania, 17-20 Settembre 2018

PRACQSYS2018 (Principles and Applications of Control in Quantum Systems), Parigi, Francia, 2-6 Luglio 2018

IQIS 2017 (10th Italian Quantum Information Science Conference), Firenze, 12-15 Settembre 2017

636 WE-Heraeus-Seminar: Quantum-Limited Metrology and Sensing, Bad Honnef, Germania, 6-9 Febbraio 2017

IQIS 2016 (9th Italian Quantum Information Science Conference), Roma, 20-23 Settembre 2016

Quantum Roundabout 2016, Nottingham, Regno Unito, 6-8 Luglio 2016

## **PRODUZIONE SCIENTIFICA**

### **PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE**

#### **Metriche Web of Science/Publons**

Numero pubblicazioni: 18

Numero totale citazioni: 272

H-index: 9

Review verificate: 49

#### **Pubblicazioni in giornali internazionali peer-reviewed**

[1] F. Albarelli, A. Ferraro, M. Paternostro, and M. G. A. Paris, *Nonlinearity as a Resource for Nonclassicality in Anharmonic Systems*, Physical Review A **93**, 032112 (2016), [doi:10.1103/PhysRevA.93.032112].

[2] F. Albarelli, T. Guaita, and M. G. A. Paris, *Quantum Backflow Effect and Nonclassicality*, International Journal of Quantum Information **14**, 1650032 (2016), [doi:10.1142/S0219749916500325].

[3] M. A. C. Rossi, F. Albarelli, and M. G. A. Paris, *Enhanced Estimation of Loss in the Presence of Kerr Nonlinearity*, Physical Review A **93**, 053805 (2016), [doi:10.1103/PhysRevA.93.053805].

[4] F. Albarelli, M. G. Genoni, and M. G. A. Paris, *Generation of Coherence via Gaussian Measurements*, Physical Review A **96**, 012337 (2017), [doi:10.1103/PhysRevA.96.012337].

[5] F. Albarelli, M. A. C. Rossi, M. G. A. Paris, and M. G. Genoni, *Ultimate Limits for Quantum Magnetometry via Time-Continuous Measurements*, New Journal of Physics **19**, 123011 (2017), [doi:10.1088/1367-2630/aa9840].

[6] F. Albarelli, M. G. Genoni, M. G. A. Paris, and A. Ferraro, *Resource Theory of Quantum Non-Gaussianity and Wigner Negativity*, Physical Review A **98**, 052350 (2018), [doi:10.1103/PhysRevA.98.052350].

[7] F. Albarelli, M. A. C. Rossi, D. Tamascelli, and M. G. Genoni, *Restoring Heisenberg Scaling in Noisy Quantum Metrology by Monitoring the Environment*, Quantum **2**, 110 (2018), [doi:10.22331/q-2018-12-03-110].

[8] F. Albarelli, U. Shackerley-Bennett, and A. Serafini, *Locally Optimal Control of Continuous-Variable Entanglement*, Physical Review A **98**, 062312 (2018), [doi:10.1103/PhysRevA.98.062312].

[9] H. Adnane, F. Albarelli, A. Gharbi, and M. G. A. Paris, *Characterizing Non-Deterministic Noiseless Linear Amplifiers at the Quantum Limit*, Journal of Physics A **52**, 495302 (2019), [doi:10.1088/1751-8121/ab28b3].

[10] H. Adnane, M. Bina, F. Albarelli, A. Gharbi, and M. G. A. Paris, *Quantum State Engineering by Nondeterministic Noiseless Linear Amplification*, Physical Review A **99**, 063823 (2019), [doi:10.1103/PhysRevA.99.063823].

- [11] F. Albarelli, J. F. Friel, and A. Datta, *Evaluating the Holevo Cramér-Rao Bound for Multiparameter Quantum Metrology*, Physical Review Letters **123**, 200503 (2019), [doi:10.1103/PhysRevLett.123.200503].
- [12] F. Albarelli, M. A. C. Rossi, and M. G. Genoni, *Quantum Frequency Estimation with Conditional States of Continuously Monitored Independent Dephasing Channels*, International Journal of Quantum Information **17**, 1941013 (2019), [doi:10.1142/S0219749919410132].
- [13] F. Albarelli, M. Barbieri, M. G. Genoni, and I. Gianani, *A Perspective on Multiparameter Quantum Metrology: From Theoretical Tools to Applications in Quantum Imaging*, Physics Letters A **384**, 126311 (2020), [doi:10.1016/j.physleta.2020.126311].
- [14] A. Predko, F. Albarelli, and A. Serafini, *Time-Local Optimal Control for Parameter Estimation in the Gaussian Regime*, Physics Letters A **384**, 126268 (2020), [doi:10.1016/j.physleta.2020.126268].
- [15] M. A. C. Rossi, F. Albarelli, D. Tamascelli, and M. G. Genoni, *Noisy Quantum Metrology Enhanced by Continuous Nondemolition Measurement*, Physical Review Letters **125**, 200505 (2020), [doi:10.1103/PhysRevLett.125.200505].
- [16] L. Seveso, F. Albarelli, M. G. Genoni, and M. G. A. Paris, *On the Discontinuity of the Quantum Fisher Information for Quantum Statistical Models with Parameter Dependent Rank*, Journal of Physics A **53**, 02LT01 (2020), [doi:10.1088/1751-8121/ab599b].
- [17] M. Tsang, F. Albarelli, and A. Datta, *Quantum Semiparametric Estimation*, Physical Review X **10**, 031023 (2020), [doi:10.1103/PhysRevX.10.031023].
- [18] I. Gianani, F. Albarelli, V. Cimini, and M. Barbieri, *Experimental Function Estimation from Quantum Phase Measurements*, Phys. Rev. A **103**, 042602 (2021), [doi:10.1103/PhysRevA.103.042602].

#### **Proceedings di conferenze:**

- [1] F. Albarelli, M. A. C. Rossi, M. G. A. Paris, and M. G. Genoni, *The Role of Monitoring Time and Detectors Efficiencies in Time-Continuous Quantum Magnetometry*, in "Toward a Science Campus in Milan" (Springer International Publishing, Cham, 2018), pp. 127-139, [doi:10.1007/978-3-030-01629-6\_11].
- [2] F. Albarelli, M. A. C. Rossi, D. Tamascelli, and M. G. Genoni, *Continuous Measurements for Advanced Quantum Metrology*, Proceedings **12**, 47 (2019), [doi:10.3390/proceedings2019012047].

#### **PREPRINTS**

- [1] J. Friel, P. Palittapongarnpim, F. Albarelli, and A. Datta, *Attainability of the Holevo-Cramér-Rao Bound for Two-Qubit 3D Magnetometry*, arXiv:2008.01502 (2020). [Submitted to Physical Review X Quantum]
- [2] F. Albarelli and R. Demkowicz-Dobrzanski, *Probe Incompatibility in Multiparameter Noisy Quantum Metrology*, arXiv:2104.11264 (2021). [Submitted to Physical Review X]
- [3] I. Gianani, M. Barbieri, F. Albarelli, A. Verna, V. Cimini, and R. Demkowicz-Dobrzański, *Kramers-Kronig Relations and Precision Limits in Quantum Phase Estimation*, arXiv:2107.10521 (2021). [Submitted to Optica]
- [4] F. Albarelli, M. Mazelanik, M. Lipka, A. Streltsov, M. Parniak, and R. Demkowicz-Dobrzański, *Quantum Asymmetry and Noisy Multi-Mode Interferometry*, arXiv:2107.11057 (2021). [Submitted to Physical Review Letters]
- [5] V. Cimini, F. Albarelli, I. Gianani, and M. Barbieri, *Semiparametric Estimation in Hong-Ou-Mandel Interferometry*, arXiv:2109.09368 (2021). [Submitted to Physical Review X Quantum]

Data

18-10-2021

Luogo

Coventry, Regno Unito