

# Francesco MATTIOTTI

## Curriculum vitae et studiorum

✉ [mattiottifrancesco@gmail.com](mailto:mattiottifrancesco@gmail.com)

🌐 [mattiot.github.io/it](https://mattiot.github.io/it)

in [francesco-mattiotti-a76813144](#)

---

### Istruzione

- 2017 – 2021 **Ph.D. in Physics**, *University of Notre Dame*, Notre Dame (USA), *con lode*  
25 Febbraio 2021, presso Department of Physics - (USA)  
Con una tesi sugli effetti cooperativi nei sistemi quantistici: superradianza e interazioni a lungo raggio. Relatori: Fausto Borgonovi, Giuseppe Luca Celardo e Boldizsár Jankó.
- 2021 **Dottorato di Ricerca in Science**, *con lode*, 25 Febbraio 2021, presso Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali - Università Cattolica del Sacro Cuore (Brescia)  
Con una tesi sugli effetti cooperativi nei sistemi quantistici: superradianza e interazioni a lungo raggio. Relatori: Fausto Borgonovi, Giuseppe Luca Celardo e Boldizsár Jankó.
- 2016 **Laurea Magistrale in Fisica**, *110/110 e lode*, 16 Febbraio 2016, presso Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali - Università Cattolica del Sacro Cuore (Brescia)  
Con una tesi sull'interconnessione tra cooperatività e rumore, dai complessi antenna al trasporto quantistico. Relatore: Giuseppe Luca Celardo. Correlatore: Fausto Borgonovi.
- 2013 **Laurea Triennale in Fisica**, *110/110 e lode*, 16 Dicembre 2013, presso Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali - Università Cattolica del Sacro Cuore (Brescia)  
Con una tesi sull'approccio tramite Hamiltoniane non-Hermitiane al trasporto quantistico. Relatore: Giuseppe Luca Celardo. Correlatore: Giulio Giuseppe Giusteri.
- 2010 **Maturità Classica**, *100/100*, presso Liceo “G. Bagatta”, Desenzano del Garda (Brescia)

---

### Posizioni

- 2021-presente **Post-doc**, *Università di Strasburgo*, nel gruppo Quantum Matter Theory guidato dal Prof. Guido Pupillo presso l'Institut de Science et d'Ingénierie Supramoléculaires
- 2017-2021 **Studente di dottorato con borsa**, *International Doctoral Program in Science*, su un programma congiunto tra Università Cattolica del Sacro Cuore e University of Notre Dame du Lac

Il progetto di ricerca riguardava gli effetti cooperativi nei sistemi quantistici, supervisionato dai Prof. Fausto Borgonovi, Giuseppe Luca Celardo e Boldizsár Jankó.

2016 **Collaboratore a progetto**, presso Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali - Università Cattolica del Sacro Cuore (Brescia)

Su un progetto riguardante il trasporto quantistico in sistemi nanostrutturati con applicazioni ai biosistemi, coordinato dal Prof. Fausto Borgonovi. Progetto finanziato dalla Fondazione EULO.

---

## Posizioni in visita

- 2 - 18 **Post-doc in visita a USACH**, *Universidad de Santiago de Chile (Santiago, Chile)*, per una collaborazione scientifica con il Prof. Felipe Herrera.  
Dicembre 2022
- 6 - 13 **Visita a UC/Sandia**, *University of California, Berkeley (USA)* e *Sandia National Laboratories (Livermore, USA)*, per una collaborazione scientifica con il Dr. Mohan Sarovar.  
Ottobre 2019
- 24 Settembre **Studente Ph.D. in visita a UND**, *University of Notre Dame (Indiana, USA)*, presso la Facoltà di Fisica, nell'ambito dell'International Doctoral Program in Science, per una collaborazione scientifica con il Prof. Boldizsár Jankó ed il Prof. Masaru Kuno.  
2018 - 20  
Dicembre 2019
- 2 Maggio - 4 **Posizione in visita alla BUAP**, *Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (Puebla, Mexico)*, presso l'Istituto di Fisica, per una collaborazione scientifica con il Prof. Felix M. Izrailev ed il Prof. G. Luca Celardo.  
Settembre 2018
- 16 - 19 **Missione scientifica INFN**, *Heriot-Watt University (Edinburgh, United Kingdom)*, per una collaborazione scientifica con il Prof. Erik Gauger.  
Aprile 2018
- 2 Agosto - 3 **Posizione in visita alla BUAP**, *Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (Puebla, Mexico)*, presso l'Istituto di Fisica, per una collaborazione scientifica con il Prof. Felix M. Izrailev ed il Prof. G. Luca Celardo.  
Novembre 2017

---

## Grant

- 1 Giugno **National Science Foundation (NSF), USA**, *NSF DMR1952841 (Titolo: realizing robust superfluorescence from nanocrystal superlattices)*, Ruolo: collaboratore. PI: Prof. Masaru Kuno, Co-PI: Prof. Boldizsár Jankó (University of Notre Dame, USA), Supporto Finanziario: 500877 USD.  
2020 - 31  
Maggio 2023
- 2016 - 2020 **Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), Italy**, *Affiliazione con sovvenzioni per viaggi, progetto DynSysMath, Titolo: Cooperative effects in quantum systems: superradiance and long-range interactions*, Ruolo: studente Ph.D. PI: Prof. Fausto Borgonovi (Università Cattolica del Sacro Cuore, Italy), Supporto Finanziario: 6000 EUR.
- 22 Giugno **Fondazione EULO, Italy**, *Titolo: Quantum transport in nanostructures devices with application to bio-systems*, Ruolo: collaboratore. PI: Prof. G. Luca Celardo, Co-PI: Prof. Fausto Borgonovi (Università Cattolica del Sacro Cuore, Italy), Supporto Finanziario: 12000 EUR.  
2016

---

## Premi

- 13 Settembre 2019 **University of Notre Dame, USA**, *Graduate School Professional Development Award*, Downes Memorial Fund in supporto ad un viaggio presso la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (Puebla, Mexico) per partecipare alla conferenza QuEBS ed al workshop "Non-Hermitian Quantum Systems", Supporto Finanziario: 650 USD.
- 28 Maggio 2019 **University of Notre Dame, USA**, *Graduate School Professional Development Award*, Zahm Research Travel Grant Fund in supporto ad un viaggio presso i Sandia National Laboratories (Livermore, California) per una collaborazione scientifica con Mohan Sarovar, Supporto Finanziario: 2100 USD.
- 11 Luglio 2013 **Istituto G. Toniolo, Italy**, *Borsa di studio per corso di laurea specialistica*, Supporto Finanziario: 3500 EUR.

---

## Esperienze d'Insegnamento

- 2017 **Esercitatore**, *Meccanica Quantistica*, 20 ore di esercitazioni presso Università Cattolica del Sacro Cuore (Brescia)

---

## Competenze trasversali

- Lavoro in gruppo Ho avuto collaborazioni internazionali con ricercatori esperti e con studenti di dottorato. Ho anche formato tesisti di laurea triennale (5), magistrale (4) e di dottorato (3).
- Abilità comunicative Ho presentato il mio lavoro in 17 seminari, 5 dei quali su invito, e 8 dei quali presso conferenze internazionali. Ho contribuito a scrivere 17 articoli, 14 dei quali sono stati pubblicati su riviste specializzate. Sono stato revisore di 7 articoli, come certificato da [Web of Science](#).

---

## Lingue parlate

- Italiano madrelingua.
- Inglese conoscenza avanzata; *IELTS - Academic score: 7.0/9 (CEFR level: C1).*
- Spagnolo conoscenza basilare.
- Francese conoscenza basilare.

---

## Competenze informatiche

- Sistemi operativi Buona conoscenza degli ambienti GNU/Linux e Microsoft Windows.
- Programmazione Utilizzo Julia, Python e FORTRAN per calcolo scientifico. So utilizzare le librerie LAPACK, BLAS, Numpy, Matplotlib, Julia QuantumOptics.
- Software Utilizzo LaTeX per scrittura scientifica, Grace e Gnuplot per visualizzazione dati.

---

## Pubblicazioni

- [17] F. Mattiotti, J. Dubail, D. Hagenmüller, J. Schachenmayer, J.-P. Brantut, and G. Pupillo, Multifractality in the interacting disordered Tavis-Cummings model, *Phys. Rev. B* **109**, 064202 (2024).
- [16] G. L. Celardo, M. Angeli, F. Mattiotti, and R. Kaiser, Localization of light in three dimensions: A mobility edge in the imaginary axis in non-Hermitian Hamiltonians (2023), *accettato da EPL*, [arXiv:1702.04506 \[cond-mat\]](#) .
- [15] S. Kumar, S. Biswas, U. Rashid, K. S. Mony, G. Chandrasekharan, F. Mattiotti, R. M. A. Vergauwe, D. Hagenmuller, V. Kaliginedi, and A. Thomas, Extraordinary electrical conductance through amorphous non-conducting polymers under vibrational strong coupling (2023), [arXiv:2303.03777 \[cond-mat, physics:physics\]](#) .
- [14] T. Gupta, G. Masella, F. Mattiotti, N. V. Prokof'ev, and G. Pupillo, Scale-invariant phase transition of disordered bosons in one dimension (2023), [arXiv:2310.17682 \[cond-mat, physics:quant-ph\]](#) .
- [13] N. Sauerwein, F. Orsi, P. Uhrich, S. Bandyopadhyay, F. Mattiotti, T. Cantat-Moltrecht, G. Pupillo, P. Hauke, and J.-P. Brantut, Engineering random spin models with atoms in a high-finesse cavity, *Nat. Phys.* **19**, 1128–1134 (2023).
- [12] A. G. Catalano, F. Mattiotti, J. Dubail, D. Hagenmüller, T. Prosen, F. Franchini, and G. Pupillo, Anomalous Diffusion in the Long-Range Haken-Strobl-Reineker Model, *Phys. Rev. Lett.* **131**, 053401 (2023).
- [11] F. S. Lozano-Negro, E. A. Navarro, N. C. Chávez, F. Mattiotti, F. Borgonovi, H. M. Pastawski, and G. L. Celardo, Universal stability towards decoherence in quantum diffusive 1D chains (2023), [arXiv:2307.05656 \[quant-ph\]](#) .
- [10] S. Ghonge, D. Engel, F. Mattiotti, G. L. Celardo, M. Kuno, and B. Jankó, Enhanced robustness and dimensional crossover of superradiance in cuboidal nanocrystal superlattices, *Phys. Rev. Res.* **5**, 023068 (2023).
- [9] F. Mattiotti, M. Sarovar, G. G. Giusteri, F. Borgonovi, and G. L. Celardo, Efficient light harvesting and photon sensing via engineered cooperative effects, *New J. Phys.* **24**, 013027 (2022).
- [8] F. Mattiotti, W. M. Brown, N. Piovella, S. Olivares, E. M. Gauger, and G. L. Celardo, Bio-inspired natural sunlight-pumped lasers, *New J. Phys.* **23**, 103015 (2021).
- [7] N. C. Chávez, F. Mattiotti, J. A. Méndez-Bermúdez, F. Borgonovi, and G. L. Celardo, Disorder-enhanced and disorder-independent transport with long-range hopping: Application to molecular chains in optical cavities, *Phys. Rev. Lett.* **126**, 153201 (2021).
- [6] F. Mattiotti, M. Kuno, F. Borgonovi, B. Jankó, and G. L. Celardo, Thermal decoherence of superradiance in lead halide perovskite nanocrystal superlattices, *Nano Lett.* **20**, 7382–7388 (2020).

- [5] N. C. Chávez, F. Mattiotti, J. A. Méndez-Bermúdez, F. Borgonovi, and G. L. Celardo, Real and imaginary energy gaps: a comparison between single excitation superradiance and superconductivity and robustness to disorder, [Eur. Phys. J. B \*\*92\*\*, 144 \(2019\)](#).
- [4] M. Gullì, A. Valzelli, F. Mattiotti, M. Angeli, F. Borgonovi, and G. L. Celardo, Macroscopic coherence as an emergent property in molecular nanotubes, [New J. Phys. \*\*21\*\*, 013019 \(2019\)](#).
- [3] F. Borgonovi, F. Mattiotti, and F. M. Izrailev, Temperature of a single chaotic eigenstate, [Phys. Rev. E \*\*95\*\*, 042135 \(2017\)](#).
- [2] G. G. Giusteri, F. Mattiotti, and G. L. Celardo, Non-hermitian hamiltonian approach to quantum transport in disordered networks with sinks: Validity and effectiveness, [Phys. Rev. B \*\*91\*\*, 094301 \(2015\)](#).
- [1] G. L. Celardo, A. Biella, G. G. Giusteri, F. Mattiotti, Y. Zhang, and L. Kaplan, Superradiance, disorder, and the non-hermitian hamiltonian in open quantum systems, [AIP Conf. Proc. \*\*1619\*\*, 64–72 \(2014\)](#).

## Presentazioni dell'attività scientifica

Ho presentato 17 seminari, 5 dei quali su invito. Ho presentato 10 poster presso conferenze.

- 19 Gennaio 2024 **Presentazione su invito**, intitolata “Strong light-matter coupling in disordered systems: multifractality and protected transport” presso Laboratoire de Physique Théorique et Modèles Statistiques - Université Paris-Saclay (Paris, Francia)
- 11 Gennaio 2024 **Presentazione su invito**, intitolata “Strong light-matter coupling in disordered systems: multifractality and protected transport” presso Società Italiana di Fisica Statistica Young Seminars, online
- 16 Novembre 2023 **Presentazione su invito**, intitolata “Strong light-matter coupling in disordered systems: multifractality and protected transport” presso Laboratoire de Physique des Solides - Université Paris-Saclay (Paris, Francia)
- 7 Settembre 2023 **Presentazione**, intitolata “Multifractality in the interacting disordered Tavis-Cummings model” presso la conferenza “CMD30 FisMat”, a Milano
- 6 Settembre 2023 **Presentazione su invito**, intitolata “Strong light-matter coupling in disordered systems: multifractality and protected transport” presso la conferenza “CMD30 FisMat”, a Milano
- 18 Luglio 2023 **Poster**, intitolato “Multifractality in the interacting disordered Tavis-Cummings model” presso la scuola “Quantum localization and Glassy physics”, a Cargèse (Francia)
- 21 Giugno 2023 **Poster**, intitolato “Multifractality in the interacting disordered Tavis-Cummings model” presso la conferenza “EGAS 54”, a Strasbourg (Francia)
- 8 Marzo 2023 **Poster**, intitolato “Multifractality in the interacting disordered Tavis-Cummings model” presso la scuola “Out-of-equilibrium physics with photons and atoms”, a Les Houches (Francia)
- 13 Dicembre 2022 **Poster**, intitolato “Multifractality and localization in the disordered interacting Tavis-Cummings model” presso la conferenza “2nd Workshop on Molecular Quantum Technology - MQT 2022”, a Puerto Natales (Cile)

- 13 Ottobre 2022 **Presentazione**, intitolata “Cooperativity in strongly-coupled quantum systems: superradiance, robust transport and multifractality” presso Institut de Science et d’Ingénierie Supramoléculaires, University of Strasbourg (Strasbourg, Francia)
- 16 Giugno 2022 **Presentazione su invito**, intitolata “Cooperative effects in quantum systems: robustness to disorder and long-range interactions” presso Laboratoire de Physique et Chimie Théoriques - Université de Lorraine (Nancy, Francia)
- 25 Agosto 2021 **Presentazione**, intitolata “Disorder-Enhanced and Disorder-Independent Transport with Long-Range Hopping: Application to Molecular Chains in Optical Cavities” presso la conferenza “17èmes journées de la matière condensée”, online
- 1 Luglio 2021 **Poster**, intitolato “Disorder-Enhanced and Disorder-Independent Transport with Long-Range Hopping: Application to Molecular Chains in Optical Cavities” presso la conferenza “Wave International Networking Event”, online
- 25 Giugno 2021 **Poster**, intitolato “Disorder-Enhanced and Disorder-Independent Transport with Long-Range Hopping: Application to Molecular Chains in Optical Cavities” presso la conferenza “I Conference of the Italian Society of Statistical Physics - SIFS”, online
- 12 Marzo 2021 **Presentazione**, intitolata “Thermal decoherence of superradiance in lead halide perovskite nanocrystal superlattices” presso la conferenza “nanoGe Spring Meeting”, online
- 4 Settembre 2020 **Presentazione**, intitolata “Disorder-Enhanced and Disorder-Independent Transport with long range hopping: application to molecular chains in optical cavities” presso la conferenza “CMD2020GEFES”, online
- 7 Novembre 2019 **Presentazione**, intitolata “Interplay of cooperativity and functionality: from light-harvesting nanotubes to efficient photon-sensors” presso la conferenza “Non-Hermitian Quantum Systems”, presso Centro Internacional de Ciencias (Cuernavaca, Morelos, Messico)
- 29 Ottobre 2019 **Poster**, intitolato “Efficient photo-detection and light harvesting via engineered cooperative effects” presso la conferenza “Quantum Effects in Biological Systems (QuEBS)”, presso Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (Puebla, Messico)
- 29 Ottobre 2019 **Presentazione**, intitolata “Macroscopic coherence as an emergent property in molecular nanotubes” presso la conferenza “Quantum Effects in Biological Systems (QuEBS)”, presso Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (Puebla, Messico)
- 23 Ottobre 2018 **Presentazione**, intitolata “Non-Hermitian Hamiltonian approach to quantum transport in disordered networks with sinks: Validity and effectiveness” presso la conferenza “Quantum Biology”, presso Centro Internacional de Ciencias (Cuernavaca, Morelos, Messico)
- 12 Giugno 2018 **Poster**, intitolato “Temperature of a single chaotic eigenstate” presso la conferenza “Chaos, quantum chaos and more”, presso Centro Internacional de Ciencias (Cuernavaca, Morelos, Messico)

- 27 Marzo 2018 **Presentazione**, intitolata “Superabsorption of light: from Dicke to quantum engineering” presso Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali - Università Cattolica del Sacro Cuore (Brescia)
- 12 Dicembre 2017 **Presentazione**, intitolata “Cooperative effects in light-harvesting systems” presso Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali - Università Cattolica del Sacro Cuore (Brescia)
- 27 Settembre 2017 **Poster**, intitolato “Cooperativity and scalability of light-harvesting devices by separating absorption from transmission” presso la conferenza “Transport at the Nanoscale: Molecules, Graphene and more”, presso Centro Internacional de Ciencias (Cuernavaca, Morelos, Messico)
- 21 Settembre 2017 **Presentazione**, intitolata “Cooperativity and scalability of light-harvesting devices by separating absorption from transmission” presso la conferenza “Transport at the Nanoscale: Molecules, Graphene and more”, presso Centro Internacional de Ciencias (Cuernavaca, Morelos, Messico)
- 12 Settembre 2017 **Presentazione**, intitolata “Cooperativity and scalability of light-harvesting devices by separating absorption from transmission” presso Instituto de Física, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (Puebla, Messico)
- 29 Giugno 2017 **Poster**, intitolato “Decoupling absorption from transmission in light-harvesting devices” presso la conferenza “XXII National Conference on Statistical Physics and Complex Systems”, presso Università degli Studi di Parma (Parma)

## Conferenze, scuole e corsi frequentati

Ho partecipato a 15 conferenze, 3 corsi di specializzazione e 5 corsi di livello dottorato.

- 4 - 8 Settembre 2023 **Conferenza**, CMD30 FisMat, a Milano
- 18 - 28 Luglio 2023 **Scuola**, Quantum localization and Glassy physics, a Cargèse (Francia)
- 18 - 22 Giugno 2023 **Conferenza**, EGAS 54, a Strasbourg (Francia)
- 5 - 10 Marzo 2023 **Scuola**, Out-of-equilibrium physics with photons and atoms, a Les Houches (Francia)
- 12 - 16 Dicembre 2022 **Conferenza**, 2nd Workshop on Molecular Quantum Technology - MQT 2022, a Puerto Natales (Cile), organizzata dall'Universidad de Santiago de Chile (Santiago, Cile)
- 24 - 27 Agosto 2021 **Conferenza**, 17èmes journées de la matière condensée, online, organizzata da Société Française de Physique (Francia)
- 1 - 2 Luglio 2021 **Conferenza**, Wave International Networking Event, online, organizzata da Université Côte d'Azur (Nizza, Francia)
- 23 - 25 Giugno 2021 **Conferenza**, I Conference of the Italian Society of Statistical Physics - SIFS, online, organizzata dall'Università degli Studi di Parma (Parma)

- 8 - 12 Marzo 2021 **Conferenza**, nanoGe Spring Meeting, online, organizzata da Fundació Scito
- 2 - 4 Settembre 2020 **Conferenza**, CMD2020GEFES, online, organizzata da European Physical Society
- 4 - 8 Novembre 2019 **Conferenza**, Non-Hermitian Quantum Systems, presso Centro Internacional de Ciencias (Cuernavaca, Morelos, Messico)
- 27 - 31 Ottobre 2019 **Conferenza**, Quantum Effects in Biological Systems (QuEBS), presso Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (Puebla, Messico)
- 22 - 26 Ottobre 2018 **Conferenza**, Quantum Biology, presso Centro Internacional de Ciencias (Cuernavaca, Morelos, Messico)
- 4 - 22 Giugno 2018 **Conferenza**, Chaos, quantum chaos and more, presso Centro Internacional de Ciencias (Cuernavaca, Morelos, Messico)
- 13 Febbraio 2018 **Corso di dottorato**, Materials and technologies for high-efficiency solar cells: from standards to nanostructures. Corso tenuto dal Prof. Antonio Terrasi (Università degli Studi di Catania, Catania) presso Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali - Università Cattolica del Sacro Cuore (Brescia)
- 5 - 8 Febbraio 2018 **Corso di dottorato**, Methods of numerical resolution of ODE systems: theory, implementation and applications. Corso tenuto dal Prof. Adolfo Avella (Università degli Studi di Salerno, Salerno) presso Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali - Università Cattolica del Sacro Cuore (Brescia)
- 11 - 12 Gennaio 2018 **Corso di dottorato**, Understanding materials by molecular dynamics simulations. Corso tenuto dalla dottoressa Claudia Caddeo (IOM-CNR, Cagliari, Italy) presso Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali - Università Cattolica del Sacro Cuore (Brescia)
- 18 Settembre - 7 Ottobre 2017 **Conferenza**, Transport at the Nanoscale: Molecules, Graphene and more, presso Centro Internacional de Ciencias (Cuernavaca, Morelos, Messico)
- 7 Agosto - 30 Ottobre 2017 **Corso di dottorato**, Introduction to Classical and Quantum Chaos. Corso tenuto dal Prof. Felix M. Izrailev presso Instituto de Física, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (Puebla, Messico)
- 28 - 30 Giugno 2017 **Conferenza**, XXII National Conference on Statistical Physics and Complex Systems presso Università degli Studi di Parma (Parma)
- 8 - 22 Giugno 2017 **Corso di dottorato**, Wave processes in random media: physical principles, mathematical methods, and applications. Corso tenuto dal Prof. Valentin Freilikher (Bar-Ilan University Ramat-Gan, Israele) presso Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali - Università Cattolica del Sacro Cuore (Brescia)
- 27 Giugno - 1 Luglio 2016 **Conferenza**, IWDS10 - International Workshop on Disordered Systems, presso Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali - Università Cattolica del Sacro Cuore (Brescia)
- 20 - 24 Giugno 2016 **Scuola estiva**, 2nd School on Scientific Data Analytics and Visualization, presso CINECA (Bologna)