

Francesco MATTIOTTI

Curriculum vitae et studiorum

✉ mattiottifrancesco@gmail.com

🌐 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 2018 - 20 Dicembre 2019 **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.
- 2 Maggio - 4 Settembre 2018 **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.
- 16 - 19 Aprile 2018 **Missione scientifica INFN**, *Heriot-Watt University (Edinburgh, United Kingdom)*, per una collaborazione scientifica con il Prof. Erik Gauger.
- 2 Agosto - 3 Novembre 2017 **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.

Grant

- 1 Giugno 2020 - 31 Maggio 2023 **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.
- 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 2016 **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.

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 18 seminari, 5 dei quali su invito, e 8 dei quali presso conferenze internazionali. Ho contribuito a scrivere 18 articoli, 16 dei quali sono stati pubblicati su riviste specializzate. Sono stato revisore di 8 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.

Publicazioni

- [18] 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 nonconducting polymers under vibrational strong coupling, [J. Am. Chem. Soc.](#) (2024).
- [17] F. S. Lozano-Negro, E. Alvarez Navarro, N. C. Chávez, F. Mattiotti, F. Borgonovi, H. M. Pastawski, and G. L. Celardo, Universal stability of coherently diffusive one-dimensional systems with respect to decoherence, [Phys. Rev. A](#) **109**, 042213 (2024).
- [16] A. Valzelli, A. Boschetti, F. Mattiotti, A. Kargol, C. Green, F. Borgonovi, and G. L. Celardo, Large scale simulations of photosynthetic antenna systems: Interplay of cooperativity and disorder (2024), [arXiv:2404.08542 \[cond-mat\]](#) .
- [15] L. G. 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, [EPL](#) **145**, 35002 (2024).
- [14] 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).
- [13] 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 \[cond-mat, physics:quant-ph\]](#) .
- [12] N. Sauerwein, F. Orsi, P. Urich, 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).
- [11] 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).
- [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 18 seminari, 5 dei quali su invito. Ho presentato 10 poster presso conferenze.

- 7 Marzo 2024 **Presentazione**, intitolata “Multifractality in the interacting disordered Tavis-Cummings model” presso la conferenza “APS March Meeting 2024”, a Minneapolis (USA)
- 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 16 conferenze, 3 corsi di specializzazione e 5 corsi di livello dottorato.

- 3 - 8 Marzo 2024 **Conferenza**, APS March Meeting 2024, a Minneapolis (USA)
- 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 **Conferenza**, 2nd Workshop on Molecular Quantum Technology - MQT 2022, Dicembre a Puerto Natales (Cile), organizzata dall'Universidad de Santiago de Chile 2022 (Santiago, Cile)
- 24 - 27 **Conferenza**, 17èmes journées de la matière condensée, online, organizzata da Agosto 2021 Société Française de Physique (Francia)
- 1 - 2 Luglio **Conferenza**, Wave International Networking Event, online, organizzata da 2021 Université Côte d'Azur (Nizza, Francia)
- 23 - 25 **Conferenza**, I Conference of the Italian Society of Statistical Physics - SIFS, Giugno 2021 online, organizzata dall'Università degli Studi di Parma (Parma)
- 8 - 12 Marzo **Conferenza**, nanoGe Spring Meeting, online, organizzata da Fundació Scito 2021
- 2 - 4 **Conferenza**, CMD2020GEFES, online, organizzata da European Physical Settembre Society 2020
- 4 - 8 **Conferenza**, Non-Hermitian Quantum Systems, presso Centro Internacional Novembre de Ciencias (Cuernavaca, Morelos, Messico) 2019
- 27 - 31 **Conferenza**, Quantum Effects in Biological Systems (QuEBS), presso Ottobre 2019 Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (Puebla, Messico)
- 22 - 26 **Conferenza**, Quantum Biology, presso Centro Internacional de Ciencias (Cuer- Ottobre 2018 navaca, Morelos, Messico)
- 4 - 22 **Conferenza**, Chaos, quantum chaos and more, presso Centro Internacional de Giugno 2018 Ciencias (Cuernavaca, Morelos, Messico)
- 13 Febbraio **Corso di dottorato**, Materials and technologies for high-efficiency solar cells: 2018 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 **Corso di dottorato**, Methods of numerical resolution of ODE systems: theory, Febbraio implementation and applications. Corso tenuto dal Prof. Adolfo Avella (Uni- 2018 versità degli Studi di Salerno, Salerno) presso Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali - Università Cattolica del Sacro Cuore (Brescia)
- 11 - 12 **Corso di dottorato**, Understanding materials by molecular dynamics simu- Gennaio lations. Corso tenuto dalla dottoressa Claudia Caddeo (IOM-CNR, Cagliari, 2018 Italy) presso Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali - Università Cattolica del Sacro Cuore (Brescia)
- 18 Settembre **Conferenza**, Transport at the Nanoscale: Molecules, Graphene and more, - 7 Ottobre presso Centro Internacional de Ciencias (Cuernavaca, Morelos, Messico) 2017
- 7 Agosto - 30 **Corso di dottorato**, Introduction to Classical and Quantum Chaos. Corso Ottobre 2017 tenuto dal Prof. Felix M. Izrailev presso Instituto de Física, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (Puebla, Messico)

- 28 - 30 **Conferenza**, XXII National Conference on Statistical Physics and Complex
 Giugno 2017 Systems presso Università degli Studi di Parma (Parma)
- 8 - 22 **Corso di dottorato**, Wave processes in random media: physical principles,
 Giugno 2017 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 **Conferenza**, IWDS10 - International Workshop on Disordered Systems, presso
 Luglio 2016 Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali - Università Cattolica del
 Sacro Cuore (Brescia)
- 20 - 24 **Scuola estiva**, 2nd School on Scientific Data Analytics and Visualization, presso
 Giugno 2016 CINECA (Bologna)