

Curriculum scientifico e didattico, *Luca Innocenti*

Esperienza scientifica:

- 1) ***Durante la laurea triennale e magistrale:*** effettuato un periodo di ricerca nel gruppo XLab ai Laboratori Nazionali di Frascati (LNF), sviluppando software e metodologie per tomografia a raggi X di diversi tipi di campioni, sotto la supervisione del Dr. Dariush Hampai (periodo 2011/2013).
- 2) ***Laurea triennale in fisica***, 29/01/2016, voto 110/110 Magna cum Laude.
- 3) ***Durante la laurea triennale e magistrale:*** effettuato un periodo di ricerca nel gruppo SPARC_LAB ai Laboratori Nazionali di Frascati (LNF), sotto la supervisione del Prof. Alessandro Cianchi, sviluppando software e metodologie per la diagnostica di fasci di elettroni in acceleratori lineari (periodo 2013/2014).
- 4) ***Per il conseguimento della laurea magistrale:*** effettuato un periodo di ricerca di circa un anno presso il *Quantum Information Lab* all'Università di Roma La Sapienza, sotto la supervisione del Prof. Fabio Sciarrino (2015/2016).
- 5) ***Laurea magistrale in fisica all'università di Roma Tor Vergata***. Voto finale: 110/100 Magna Cum Laude. Durata: Ottobre 2013/Gennaio 2016. Tesi finale effettuata all'Università La Sapienza di Roma sotto la supervisione del Prof. Fabio Sciarrino e Alessandro Cianchi.
- 6) ***Dottorato (PhD) in fisica alla Queen's University Belfast***, Belfast, NI, UK. Durata: Febbraio 2016 - Dicembre 2021. Supervisor: Mauro Paternostro e Alessandro Ferraro.
- 7) ***Postdoc a Olomouc***, CR, 03/2020-11/2020: assegno di ricerca presso *Palacký University Olomouc*, Olomouc, Czech Republic, at the department of Optics and Optoelectronics, con il Prof. Radim Filip.
- 8) ***Assegno di ricerca all'Università degli Studi di Palermo***, iniziato a Novembre 2020. Progetto "*Machine Learning di sistemi quantistici*".

Altre attività di ricerca e didattica:

- 1) Effettuato attività di tutoraggio, esercitazioni, e marking, durante i 4 anni di PhD a Belfast. I corsi seguiti includono *Advanced quantum mechanics*, *quantum information science*, *matlab*, *python*, *introduction to quantum mechanics*.
- 2) Partecipato come speaker a svariate scuole e seminari scientifici durante il dottorato.
- 3) Effettuate varie visite di ricerca durante il dottorato; in particolare presso la University College London (UCL) lavorando con Leonardo Banchi e Sougato Bose. Visita di ricerca finanziata dalla *Santander Mobility Scholarship 2016-2017*.
- 4) Presentato ricerca *Supervised learning for quantum gate design* in qualità di *invited speaker* presso la Heriot-Watt University, Edinburgh, UK, il 12/04/2018.
- 5) Tenuto un corso di *applications of machine learning to quantum information* per il *Winter College on Optics: Quantum Photonics and Information* a Trieste, in Febbraio 2020.

Premi

- 1) Vincitore “assegni per l'incentivazione degli studenti immatricolati nell'AA 2010/2011”.
- 2) Vincitore “premi per gli studenti meritevoli AA 2013/2014”.
- 3) Vincitore borsa della *Fondazione Angelo della Riccia*: finanziamento di €18k per il PhD a Belfast negli anni 2016/2018.

Esperienze e altre attività

Effettuato attività di referaggio per diverse riviste, e partecipato a scuole, conferenze e workshop internazionali, presentando poster e/o presentando lavori via contributed talks. Ho esperienza approfondita con la maggior parte dei sistemi operativi, software più importanti, e vari linguaggi di programmazione compilati e interpretati. Linguaggi di programmazione con cui ho lavorato in modo più esteso per progetti di ricerca o altro includono C, C++, LabView, Fortran, linguaggi web (html, css, javascript, php, etc), Matlab, Mathematica, python. Ho in particolare esperienza nell'utilizzo di python, e moduli relativi, per applicazioni nell'ambito di machine learning e quantum information.

Ho principalmente esperienza di ricerca nell'ambito di informazione quantistica e machine learning. Gruppi di ricerca con cui ho avuto interazioni più estese (risultanti in pubblicazioni) includono XLab ai LNF, Roma (Dariush Hampai et al.), gruppo SPARC_LAB ai LNF, Roma (Alessandro Cianchi et al.), quantum information lab a La Sapienza, Roma (Fabio Sciarrino et al.), Quantum Technology group at Queen's University Belfast (Mauro Paternostro, Alessandro Ferraro, Gabriele de Chiara, et al.), gruppo di quantum information at UCL London (Sougato Bose e Leonardo Banchi), LKB labs a Parigi (Sylvain Gigan et al.), Palacký University Olomouc (Radim Filip, Lukas Lachman, et al.), gruppo di informazione quantistica all'università degli studi di Palermo (Massimo Palma, Salvatore Lorenzo, et al.).

Tematiche a cui ho lavorato più direttamente includono: boson sampling e boson sampling validation nell'ambito di quantum optics; discrete-time quantum walks e loro implementazioni con ottica lineare e orbital angular momentum fotonico; generazione di stati entangled con ottiche lineari e complex media; quantum gate learning via machine learning; nonclassicality detection in quantum optics; machine learning classification of light with complex spatial structure; quantum optimal control.

Elenco pubblicazioni

- 1) Taira Giordani, **Luca Innocenti**, Alessia Suprano, Emanuele Polino, Mauro Paternostro, Nicolò Spagnolo, Fabio Sciarrino, Alessandro Ferraro. “Entanglement transfer, accumulation and retrieval via quantum-walk-based qubit–qudit dynamics”. New Journal of Physics, Volume 23, February 2021. <https://doi.org/10.1088/1367-2630/abdbe1>.
- 2) Alessia Suprano, Danilo Zia, Emanuele Polino, Taira Giordani, **Luca Innocenti**, Mauro Paternostro, Alessandro Ferraro, Nicolò Spagnolo, Fabio Sciarrino. “Enhanced detection

- techniques of orbital angular momentum states in the classical and quantum regimes*". New Journal of Physics, Volume 23, July 2021. <https://doi.org/10.1088/1367-2630/ac0c53>.
- 3) **Innocenti, Luca**, Lukáš Lachman, and Radim Filip. "Nonclassicality detection from few Fock-state probabilities." *arXiv preprint arXiv:2007.10067* (2020). <https://arxiv.org/abs/2007.10067>
 - 4) **Innocenti, Luca**, Gabriele De Chiara, Mauro Paternostro, and Ricardo Puebla. "Ultrafast critical ground state preparation via bang-bang protocols." New Journal of Physics, Volume 22, September 2020. <https://doi.org/10.1088/1367-2630/abb1df>.
 - 5) Giordani, Taira, Alessia Suprano, Emanuele Polino, Francesca Acanfora, **Luca Innocenti**, Alessandro Ferraro, Mauro Paternostro, Nicolò Spagnolo, and Fabio Sciarrino. "Machine learning-based classification of vector vortex beams." *Physical Review Letters* 124, no. 16 (2020): 160401. <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.124.160401>
 - 6) Leedumrongwatthanakun, Saroch, **Luca Innocenti**, Hugo Defienne, Thomas Juffmann, Alessandro Ferraro, Mauro Paternostro, and Sylvain Gigan. (2020). "Programmable Linear Quantum Networks with a Multimode Fibre." *Nature Photonics*, <https://doi.org/10.1038/s41566-019-0553-9>
 - 7) Giordani, Taira, Emanuele Polino, Sabrina Emiliani, Alessia Suprano, **Luca Innocenti**, Helena Majury, Lorenzo Marrucci, et al. 2019. "Experimental Engineering of Arbitrary Qudit States with Discrete-Time Quantum Walks." *Physical Review Letters* 122 (2): 020503, <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.122.020503>
 - 8) **Luca Innocenti**, Leonardo Banchi, Sougato Bose, Alessandro Ferraro and Mauro Paternostro. 2018. "Approximate supervised learning of quantum gates via ancillary qubits" in *International Journal of Quantum Information*, Vol. 16, No. 08, 1840004, <https://doi.org/10.1142/S021974991840004X>.
 - 9) **Innocenti, Luca**, Leonardo Banchi, Alessandro Ferraro, Sougato Bose, and Mauro Paternostro. 2019. "Supervised Learning of Time-Independent Hamiltonians for Gate Design." In *Quantum Information and Measurement (QIM) V: Quantum Technologies*, F5A.28. Optical Society of America, <https://doi.org/10.1364/QIM.2019.F5A.28>
 - 10) **Innocenti, Luca**, Leonardo Banchi, Alessandro Ferraro, Sougato Bose, and Mauro Paternostro. 2020. "Supervised Learning of Time-Independent Hamiltonians for Gate Design." *New Journal of Physics*. <https://doi.org/10.1088/1367-2630/ab8aaf>
 - 11) **Innocenti, Luca**, Helena Majury, Taira Giordani, Nicolò Spagnolo, Fabio Sciarrino, Mauro Paternostro, and Alessandro Ferraro. "Quantum state engineering using one-dimensional discrete-time quantum walks." *Physical Review A* 96, no. 6 (2017): 062326. <https://doi.org/10.1103/PhysRevA.96.062326>
 - 12) Viggianiello, Niko, Fulvio Flamini, **Luca Innocenti**, Daniele Cozzolino, Marco Bentivegna, Nicolò Spagnolo, Andrea Crespi et al. "Experimental generalized quantum suppression law in Sylvester interferometers." *New Journal of Physics* 20, no. 3 (2018): 033017. <https://doi.org/10.1088/1367-2630/aaad92>
 - 13) Crespi, Andrea, Roberto Osellame, Roberta Ramponi, Marco Bentivegna, Fulvio Flamini, Nicolò Spagnolo, Niko Viggianiello, **Luca Innocenti**, Paolo Mataloni, and Fabio Sciarrino. "Suppression law of quantum states in a 3D photonic fast Fourier transform chip." *Nature communications* 7, no. 1 (2016): 1-8. <https://doi.org/10.1038/ncomms10469>
 - 14) Petralia, A., Anania, M. P., Artioli, M., Bacci, A., Bellaveglia, M., Carpanese, M., **Innocenti Luca**, ... & Di Giovenale, D. (2015). "Two-color radiation generated in a seeded free-electron laser with two electron beams". *Physical review letters*, 115(1), 014801. <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.115.014801>
 - 15) Ciani, A., Alesini, D., Anania, M. P., Bacci, A., Bellaveglia, M., Castellano, M., **Innocenti Luca**,... & Gallo, A. (2015). "Six-dimensional measurements of trains of high brightness electron bunches". *Physical Review Special Topics-Accelerators and Beams*, 18(8), 082804., <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTAB.18.082804>
 - 16) Hampai, D., L. Marchitto, S. B. Dabagov, L. Allocca, S. Alfuso, and **Luca Innocenti**. "Desktop X-ray tomography for low contrast samples." *Nuclear Instruments and Methods in Physics*

Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms 309 (2013): 264-267.,
<https://doi.org/10.1016/j.nimb.2013.03.051>