

Review

Quantum Information with Integrated Photonics

Paolo Piergentili ^{1,2,*} , Francesco Amanti ³, Greta Andriani ^{4,5} , Fabrizio Armani ⁶, Vittorio Bellani ^{7,8} , Vincenzo Bonaiuto ^{9,10} , Simone Cammarata ^{3,11} , Matteo Campostrini ¹² , Samuele Cornia ^{8,13} , Thu Ha Dao ^{9,10} , Fabio De Matteis ^{9,10} , Valeria Demontis ^{8,14} , Giovanni Di Giuseppe ^{1,2} , Sviatoslav Ditalia Tchernij ^{5,15} , Simone Donati ^{3,16} , Andrea Fontana ⁸ , Jacopo Forneris ^{5,15} , Roberto Francini ^{9,10} , Luca Frontini ^{6,17} , Roberto Gunnella ^{1,2}, Simone Iadanza ¹⁸ , Ali Emre Kaplan ¹⁹ , Cosimo Lacava ^{8,20} , Valentino Liberali ^{6,17} , Francesco Marzioni ^{1,2,21} , Elena Nieto Hernández ^{5,15}, Elena Pedreschi ³ , Domenic Prete ⁸, Paolo Proposito ^{9,10} , Valentino Rigato ¹² , Carlo Roncolato ¹², Francesco Rossella ^{8,13} , Andrea Salamon ¹⁰ , Matteo Salvato ^{10,22} , Fausto Sargeni ^{10,23} , Jafar Shojaii ²⁴, Franco Spinella ³, Alberto Stabile ^{6,17}, Alessandra Toncelli ^{3,16}, Gabriella Trucco ^{6,25} and Valerio Vitali ^{8,20} 

- ¹ Scuola di Scienze e Tecnologie, Divisione di Fisica, Università di Camerino, 62032 Camerino, Italy; gianni.digiuseppe@unicam.it (G.D.G.); roberto.gunnella@unicam.it (R.G.); francesco.marzioni@unicam.it (F.M.)
- ² Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, Sezione di Perugia, 06123 Perugia, Italy
- ³ Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, Sezione di Pisa, 56127 Pisa, Italy; francesco.amanti@pi.infn.it (F.A.); simone.cammarata@phd.unipi.it (S.C.); simone.donati@unipi.it (S.D.); elena.pedreschi@pi.infn.it (E.P.); franco.spinella@pi.infn.it (F.S.); alessandra.toncelli@unipi.it (A.T.)
- ⁴ Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni, Politecnico di Torino, 10129 Torino, Italy; greta.andriani@to.infn.it
- ⁵ Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, Sezione di Torino, 10125 Torino, Italy; sviatoslav.ditaliatchernij@unito.it (S.D.T.); jacopo.forneris@unito.it (J.F.); elena.nietoherandez@unito.it (E.N.H.)
- ⁶ Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, Sezione di Milano, 20133 Milano, Italy; fabrizio.armani@mi.infn.it (F.A.); luca.frontini@mi.infn.it (L.F.); valentino.liberali@mi.infn.it (V.L.); alberto.stabile@mi.infn.it (A.S.); gabriella.trucco@unimi.it (G.T.)
- ⁷ Dipartimento di Fisica, Università di Pavia, 27100 Pavia, Italy; vittorio.bellani@unipv.it
- ⁸ Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, Sezione di Pavia, 27100 Pavia, Italy; samuele.cornia@unimore.it (S.C.); valeria.demontis@sns.it (V.D.); andrea.fontana@pv.infn.it (A.F.); cosimo.lacava@unipv.it (C.L.); domenic.prete@unipv.it (D.P.); francesco.rossella@unipv.it (F.R.); valerio.vitali@unipv.it (V.V.)
- ⁹ Dipartimento di Ingegneria Industriale, Università di Roma Tor Vergata, 00133 Roma, Italy; vincenzo.bonaiuto@uniroma2.it (V.B.); thuha.dao@students.uniroma2.eu (T.H.D.); dematteis@roma2.infn.it (F.D.M.); francini@roma2.infn.it (R.F.); paolo.proposito@uniroma2.it (P.P.)
- ¹⁰ Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, Sezione di Roma Tor Vergata, 00133 Roma, Italy; andrea.salamon@roma2.infn.it (A.S.); matteo.salvato@roma2.infn.it (M.S.); fausto.sargeni@uniroma2.it (F.S.)
- ¹¹ Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università di Pisa, 56122 Pisa, Italy
- ¹² Laboratori Nazionali di Legnaro, Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, 35020 Legnaro, Italy; matteo.campostrini@lnl.infn.it (M.C.); valentino.rigato@lnl.infn.it (V.R.); carlo.roncolato@lnl.infn.it (C.R.)
- ¹³ Dipartimento di Scienze Fisiche, Informatiche e Matematiche, Università di Modena e Reggio Emilia, 41125 Modena, Italy
- ¹⁴ National Enterprise for nanoScience and nanoTechnology, Scuola Normale Superiore and Istituto Nanoscienze—Consiglio Nazionale delle Ricerche, 56127 Pisa, Italy
- ¹⁵ Dipartimento di Fisica, Università di Torino, 10125 Torino, Italy
- ¹⁶ Dipartimento di Fisica, Università di Pisa, 56127 Pisa, Italy
- ¹⁷ Dipartimento di Fisica, Università di Milano, 20133 Milano, Italy
- ¹⁸ Paul Scherrer Institute, 5232 Villigen, Switzerland; simone.iadanza@psi.ch
- ¹⁹ Optoelectronics Research Center, University of Southampton, Southampton SO17 1BJ, UK; a.e.kaplan@soton.ac.uk
- ²⁰ Dipartimento di Ingegneria Industriale e dell'Informazione, Università di Pavia, 27100 Pavia, Italy
- ²¹ Dipartimento di Fisica, Università di Napoli "Federico II", 80126 Napoli, Italy
- ²² Dipartimento di Fisica, Università di Roma Tor Vergata, 00133 Roma, Italy
- ²³ Dipartimento di Ingegneria Elettronica, Università di Roma Tor Vergata, 00133 Roma, Italy
- ²⁴ Space Technology and Industry Institute, Swinburne University of Technology, Hawthorn, VIC 3122, Australia; jshojaii@swin.edu.au
- ²⁵ Dipartimento di Informatica, Università di Milano, 20133 Milano, Italy
- * Correspondence: paolo.piergentili@unicam.it



Citation: Piergentili, P.; Amanti, F.; Andriani, G.; Armani, F.; Bellani, V.; Bonaiuto, V.; Cammarata, S.; Campostrini, M.; Cornia, S.; Dao, T.H.; et al. Quantum Information with Integrated Photonics. *Appl. Sci.* **2024**, *14*, 387. <https://doi.org/10.3390/app14010387>

Academic Editors: Maria Antonietta Ferrara and Principia Dardano

Received: 13 November 2023

Revised: 28 December 2023

Accepted: 28 December 2023

Published: 31 December 2023



Copyright: © 2023 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).