

# TESI DI DOTTORATO

“Sviluppo di fotorivelatori basati su quantum dot colloidali in PbS”

## PUBBLICAZIONI

1. C. Venettacci, A. De Iacovo, C. Giansante, L. Colace, **Algorithm-based spectrometer exploiting colloidal PbS quantum dots**, *Photonics and Nanostructures - Fundamentals and Applications* **43** (2021) 100861, DOI: [10.1016/j.photonics.2020.100861](https://doi.org/10.1016/j.photonics.2020.100861).
2. D. Masucci, C. Venettacci, S. Panzieri, L. Colace, **Multisensor device for emergency recognition in smart building environment**, *2020 IEEE Sensors Applications Symposium, SAS* (2020) 1–6, DOI: [10.1109/SAS48726.2020.9220067](https://doi.org/10.1109/SAS48726.2020.9220067).
3. De Iacovo, C. Venettacci, C. Giansante, L. Colace, **Narrowband colloidal quantum dot photodetectors for wavelength measurement applications**, *Nanoscale* **12** (18) (2020) 10044–10050, DOI: [10.1039/d0nr02626c](https://doi.org/10.1039/d0nr02626c).
4. Venettacci, A. De Iacovo, C. Giansante, L. Colace, **Multispectral photodetectors based on PbS colloidal quantum dots**, *2019 Photonics & Electromagnetics Research Symposium – Spring, PIERS–Spring 2019* (2019) 3044–3050, DOI: [10.1109/PIERS-Spring46901.2019.9017577](https://doi.org/10.1109/PIERS-Spring46901.2019.9017577).
5. C. Venettacci, B. Martín-García, M. Prato, I. Moreels, A. De Iacovo, **Increasing responsivity and air stability of PbS colloidal quantum dot photoconductors with iodine surface ligands**, *Nanotechnology* **30** (40) (2019) 405204, DOI: [10.1088/1361-6528/ab2f4b](https://doi.org/10.1088/1361-6528/ab2f4b).
6. De Iacovo, C. Venettacci, S. Bruno, L. Colace, **Lead sulphide colloidal quantum dots for sensing applications**, *Proceedings of the 7th International Conference on Photonics, Optics and Laser Technology, PHOTOPTICS 2019* (2019) 235–240, DOI: [10.5220/0007444002350240](https://doi.org/10.5220/0007444002350240).
7. L. Colace, A. De Iacovo, C. Venettacci, S. Bruno, **Fabrication and characterization of lead sulphide colloidal quantum dot photodetectors for the near infrared**, *Proceedings of the 7th International Conference on Photonics, Optics and Laser Technology, PHOTOPTICS 2019* (2019) 79–84, DOI: [10.5220/0007412400790084](https://doi.org/10.5220/0007412400790084).
8. P. Bruschi, G. Cerro, L. Colace, A. De Iacovo, S. Del Cesta, M. Ferdinandi, L. Ferrigno, M. Molinara, A. Ria, R. Simmarano, F. Tortorella, C. Venettacci, **A novel integrated smart system for indoor air monitoring and gas recognition**, *Proceedings – 2018 IEEE International Conference on Smart Computing, SMARTCOMP 2018* (2018) 470–475, DOI: [10.1109/SMARTCOMP.2018.00048](https://doi.org/10.1109/SMARTCOMP.2018.00048).

9. L. Colace, A. De Iacovo, C. Venettacci, **Colloidal quantum dots for optoelectronic applications: fundamentals and recent progress**, *IET Conference Publications 2018* (2018) CP748, DOI: [10.1049/cp.2018.1626](https://doi.org/10.1049/cp.2018.1626).
10. S. Bruno, C. Venettacci, A. De Iacovo, L. Colace, **Reducing the drift of colloidal quantum dots photodetectors**, *IET Conference Publications 2018* (2018) CP748, DOI: [10.1049/cp.2018.1627](https://doi.org/10.1049/cp.2018.1627).
11. De Iacovo, C. Venettacci, L. Colace, L. Scopa, S. Foglia, **Noise performance of PbS colloidal quantum dots photodetectors**, *Applied Physics Letters* **111** (21) (2017) 211104, DOI: [10.1063/1.5005805](https://doi.org/10.1063/1.5005805).
12. De Iacovo, C. Venettacci, L. Colace, L. Scopa, S. Foglia, **High sensitivity flame sensor based on PbS colloidal quantum dots**, *Physica Status Solidi (c)* **14** (10) (2017) 1700186, DOI: [10.1002/pssc.201700186](https://doi.org/10.1002/pssc.201700186).
13. Colace, A. De Iacovo, C. Venettacci, **PbS colloidal quantum dot near infrared photoconductors: DC and noise characterization**, *Physica Status Solidi (c)* **14** (10) (2017) 1700185, DOI: [10.1002/pssc.201700185](https://doi.org/10.1002/pssc.201700185).
14. De Iacovo, C. Venettacci, L. Colace, L. Scopa, S. Foglia, **PbS colloidal quantum dot visible-blind photodetector for early indoor fire detection**, *IEEE Sensors Journal* **17** (14) (2017) 4454–4459, DOI: [10.1109/JSEN.2017.2710301](https://doi.org/10.1109/JSEN.2017.2710301).
15. A. De Iacovo, C. Venettacci, L. Colace, L. Scopa, S. Foglia, **High responsivity fire detectors based on PbS colloidal quantum dot photoconductors**, *IEEE Photonics Technology Letters* **29** (9) (2017) 7875082, DOI: [10.1109/LPT.2017.2680741](https://doi.org/10.1109/LPT.2017.2680741).
16. De Iacovo, C. Venettacci, L. Colace, L. Scopa, S. Foglia, **PbS colloidal quantum dot photodetectors operating in the near infrared**, *Scientific Reports* **6** (2016) 37913, DOI: [10.1038/srep37913](https://doi.org/10.1038/srep37913).
17. De Iacovo, C. Venettacci, L. Colace, L. Scopa, S. Foglia, **Sensitivity of PbS colloidal quantum dot photoconductors: a comparison of different readout methods**, *IET Conference Publications 2016* (2016) CP704, DOI: [10.1049/cp.2016.0887](https://doi.org/10.1049/cp.2016.0887).

Luogo e data: Roma, 13/10/2021

Firmato da CARLO VENETTACCI

## INFORMAZIONI PERSONALI

Carlo Venettacci

## TITOLO DI STUDIO

Diploma di dottore di ricerca (Ph.D) in Elettronica Applicata

ESPERIENZA  
PROFESSIONALE

Ottobre 2021 – data attuale	<p><b>Assegno di ricerca per attività di “Sviluppo di elettronica per la gestione di sensori ambientali e di foto-sensori”</b></p> <p>Università degli Studi di “Roma Tre”, Viale Guglielmo Marconi 446, 00146 Roma (RM)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Progettazione e realizzazione di sistemi automatici per l’acquisizione di segnali da sensori ambientali e fotorivelatori; sviluppo di architetture basate su microcontrollori e FPGA</li></ul>
Gennaio 2021 – Luglio 2021	<p><b>Borsa di studio per attività di “Progettazione hardware e software e realizzazione di sistemi sensoristici per il monitoraggio ambientale”</b></p> <p>Università degli Studi di “Roma Tre”, Viale Guglielmo Marconi 446, 00146 Roma (RM)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Progettazione e realizzazione di sistemi automatici per il monitoraggio ambientale, tramite l’utilizzo di microcontrollori per la gestione di sensori, attuatori e moduli di telecomunicazione commerciali</li></ul>
Dicembre 2019 – Agosto 2020	<p><b>Incarico di collaborazione per le attività di “Realizzazione di fotorivelatori accordabili basati su nanoparticelle colloidali in PbS”</b></p> <p>Università degli Studi di “Roma Tre”, Via Vito Volterra 62, 00146 Roma (RM)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Fabbricazione e caratterizzazione di fotoconduttori basati su quantum dot in PbS per il visibile e vicino infrarosso</li></ul>
Gennaio 2019 – Aprile 2019	<p><b>Incarico di prestazione d’opera occasionale per le attività di “Realizzazione e interfacciamento di nodi sensore”</b></p> <p>Università degli Studi di “Roma Tre”, Via Vito Volterra 62, 00146 Roma (RM)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Progetto di ateneo Roma Tre “EDESMAST” - Efficientamento e diagnostica energetica negli smart building</li></ul>
Novembre 2017 – Marzo 2018	<p><b>Attività di consulenza per lo “Sviluppo di dispositivi microsensoristici integrati” nell’ambito del progetto Horizon 2020 “NOSY”</b></p> <p>Sensichips S.r.l., Via delle Valli 46, 04011 Aprilia (LT)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Progettazione, implementazione, sperimentazione e caratterizzazione di dispositivi sensoristici integrati basati sulla piattaforma microelettronica “SENSIPLUS”</li></ul>
Aprile 2017 – Giugno 2017	<p><b>Incarico di prestazione occasionale per le attività di “Realizzazione e caratterizzazione di rivelatori in PbS-CQD”</b></p> <p>Università degli Studi di “Roma Tre”, Via Vito Volterra 62, 00146 Roma (RM)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Realizzazione e caratterizzazione di sensori fotoconduttivi per il vicino infrarosso basati su quantum dot colloidali in solfuro di piombo</li></ul>
Settembre 2016 – Gennaio 2017	<p><b>Collaboratore di ricerca junior - Area di Ricerca - VI Livello</b></p> <p>CNIT (Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Telecomunicazioni)</p> <p>Unità di ricerca CNIT di “Roma Tre”, Via Vito Volterra 62, 00146 Roma (RM)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Progetto di Ricerca: UE “ACTPHAST” P2014-59 SCFIRE - Development of a single chip multi-criteria fire and flame detector</li></ul>

## ISTRUZIONE E FORMAZIONE

26 Febbraio 2021

**Dottorato di ricerca in Elettronica Applicata**

Università degli Studi di "Roma Tre", Dipartimento di Ingegneria

- Settore Scientifico Disciplinare: ING-INF/01
- Progetto di Attività di Ricerca: "Sviluppo di fotorivelatori basati su quantum dot colloidali in PbS"

21 Luglio 2016

**Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica per l'Industria e l'Innovazione**

Università degli Studi di "Roma Tre", Dipartimento di Ingegneria

Voto: 110/110 L

- Percorso di studio: Microelettronica, Optoelettronica, Elettronica di potenza
- Tesi di laurea sperimentale: "Fotorivelatori per il vicino infrarosso basati su quantum dot colloidali in PbS"

24 Maggio 2012

**Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica**

Università degli Studi di "Roma Tre", Dipartimento di Ingegneria

Voto: 96/110

- Percorso di studio: Elettronica generale
- Tesi di laurea sperimentale: "Sviluppo in ambiente LabVIEW di una interfaccia per la gestione di un oscilloscopio LeCroy"

## COMPETENZE PERSONALI

Lingua madre

Italiano

Altre lingue

Inglese

COMPRENSIONE		PARLATO		PRODUZIONE SCRITTA
Ascolto	Lettura	Interazione	Produzione orale	
B2	C1	B2	B2	B2

First Certificate in English (FCE) - B2 CEFR level - July 2020

Competenza digitale

AUTOVALUTAZIONE				
Elaborazione delle informazioni	Comunicazione	Creazione di contenuti	Sicurezza	Risoluzione di problemi
Utente intermedio	Utente intermedio	Utente intermedio	Utente intermedio	Utente intermedio

- Sistemi operativi: Windows (XP, 7, 8, 10), macOS 10
- Linguaggi di programmazione: LabVIEW, Python, C
- Applicativi: Microsoft Office, MATLAB, KaleidaGraph, ThingSpeak, Altium, Vivado, PSpice

Altre competenze

- Conoscenza approfondita della fisica e tecnologia di dispositivi optoelettronici a semiconduttore
- Buona conoscenza del funzionamento e utilizzo di front-end e strumenti di misura digitali: oscilloscopi, multimetri, amplificatori lock-in, analizzatori di spettro
- Esperienza di realizzazione e messa a punto di setup sperimentali per la caratterizzazione di dispositivi optoelettronici in laboratorio
- Esperienza pluriennale di realizzazione e caratterizzazione di fotorivelatori basati su nanocristalli colloidali
- Conoscenza del funzionamento, utilizzo e programmazione di microcontrollori
- Buona conoscenza e capacità di programmazione di piattaforme "Arduino" e "Raspberry Pi"
- Capacità di implementare e gestire sensori e attuatori per mezzo di microcontrollori
- Capacità di programmare piattaforme e moduli commerciali per realizzare sistemi per la trasmissione dati tramite WiFi, GSM, LoRa
- Capacità di utilizzare software CAD per il disegno di circuiti stampati per acquisizione dati e trattamento dei segnali
- Capacità di configurare schede di sviluppo FPGA
- Conoscenza del software Vivado per la programmazione di schede FPGA di Xilinx
- Conoscenza delle norme in materia di gestione della qualità UNI EN ISO 9000/9001

Patente di guida B

## ULTERIORI INFORMAZIONI

## Pubblicazioni scientifiche

- 1) C. Venettacci, A. De Iacovo, C. Giansante, L. Colace, Algorithm-based spectrometer exploiting colloidal PbS quantum dots, *Photonics and Nanostructures – Fundamentals and Applications* 43 100861 (2021)
- 2) A. De Iacovo, C. Venettacci, C. Giansante, L. Colace, Narrowband colloidal quantum dot photodetectors for wavelength measurement applications, *Nanoscale* 12 (18), 10044–10050 (2020)
- 3) D. Masucci, C. Venettacci, S. Panzieri, L. Colace, Multisensor device for emergency recognition in smart building environment, *2020 IEEE Sensors Applications Symposium, SAS*, 9220067 (2020)
- 4) C. Venettacci, A. De Iacovo, C. Giansante, L. Colace, Multispectral photodetectors based on PbS colloidal quantum dots, 2019 Photonics & Electromagnetics Research Symposium – Spring, PIERS-Spring, 3044–3050 (2019)
- 5) C. Venettacci, B. Martin-Garcia, M. Prato, I. Moreels, A. De Iacovo, Increasing responsivity and air stability of PbS colloidal quantum dot photoconductors with iodine surface ligands, *Nanotechnology* 30 (40), 405204 (2019)
- 6) A. De Iacovo, C. Venettacci, S. Bruno, L. Colace, Lead sulphide colloidal quantum dots for sensing applications, *PHOTOPTICS 2019 – Proceedings of the 7<sup>th</sup> International Conference on Photonics, Optics and Laser Technology*, 235–240 (2019)
- 7) L. Colace, A. De Iacovo, C. Venettacci, S. Bruno, Fabrication and characterization of lead sulphide colloidal quantum dot photodetectors for the near infrared, *PHOTOPTICS 2019 – Proceedings of the 7<sup>th</sup> International Conference on Photonics, Optics and Laser Technology*, 79–84 (2019)
- 8) P. Bruschi, G. Cerro, L. Colace, A. De Iacovo, S. Del Cesta, M. Ferdinandi, L. Ferrigno, M. Molinara, A. Ria, R. Simmarano, F. Tortorella, C. Venettacci, A novel integrated smart system for indoor air monitoring and gas recognition, *Proceedings – 2018 IEEE International Conference on Smart Computing, SMARTCOMP*, 470–475 (2018)
- 9) L. Colace, A. De Iacovo, C. Venettacci, Colloidal quantum dots for optoelectronic applications: fundamentals and recent progress, *IET Conference Publications 2018 (CP748)* (2018)
- 10) S. Bruno, C. Venettacci, A. De Iacovo, L. Colace, Reducing the drift of Colloidal Quantum Dots Photodetectors, *IET Conference Publications 2018 (CP748)* (2018)
- 11) A. De Iacovo, C. Venettacci, L. Colace, L. Scopa, S. Foglia, Noise performance of PbS colloidal quantum dot photodetectors, *Applied Physics Letters* 111 (21), 211104 (2017)
- 12) A. De Iacovo, C. Venettacci, L. Colace, L. Scopa, S. Foglia, High sensitivity flame sensor based on PbS colloidal quantum dots, *Physica Status Solidi* © 14 (10), 1700186 (2017)
- 13) L. Colace, A. De Iacovo, C. Venettacci, PbS colloidal quantum dot near infrared photoconductors: DC and noise characterization, *Physica Status Solidi* © 14 (10), 1700185 (2017)
- 14) A. De Iacovo, C. Venettacci, L. Colace, L. Scopa, S. Foglia, PbS colloidal quantum dot visible-blind photodetector for early indoor fire detection, *IEEE Sensors Journal* 17 (14), 7936479 (2017)
- 15) A. De Iacovo, C. Venettacci, L. Colace, L. Scopa, S. Foglia, High responsivity fire detectors based on PbS colloidal quantum dot photoconductors, *IEEE Photonics Technology Letters* 29 (9), 7875082 (2017)
- 16) A. De Iacovo, C. Venettacci, L. Colace, L. Scopa, S. Foglia, PbS colloidal quantum dot photodetectors operating in the near infrared, *Scientific Reports* 6, 37913 (2016)
- 17) A. De Iacovo, C. Venettacci, L. Colace, L. Scopa, S. Foglia, Sensitivity of PbS colloidal quantum dot photoconductors: a comparison of different readout methods, *IET Conference Publications 2016 (CP704)* (2016)

## Presentazioni a Conferenze

- 6<sup>th</sup> Int. Conference and Exhibition Nanotech France 2021 (Paris, 2021)*  
Wavelength selective photodetectors based on PbS colloidal quantum dots as photoactive layers and optical filters  
 (C. Venettacci, A. De Iacovo, L. Colace, C. Giansante)
- 2020 IEEE Sensors Applications Symposium, SAS (Kuala Lumpur, 2020)*  
Multisensor device for emergency recognition in smart building environment  
 (D. Masucci, C. Venettacci, S. Panzieri, L. Colace)
- 41<sup>st</sup> Photonics & Electromagnetics Research Symposium, PIERS (Roma, 2019)*  
Multispectral photodetectors based on PbS colloidal quantum dots  
 (C. Venettacci, A. De Iacovo, C. Giansante, L. Colace)
- 7<sup>th</sup> International Conference on Photonics, Optics and Laser Technology, PHOTOPTICS (Prague, 2019)*  
Lead sulphide colloidal quantum dots for sensing applications  
 (A. De Iacovo, C. Venettacci, S. Bruno, L. Colace)  
Fabrication and characterization of lead sulphide colloidal quantum dot photodetectors for the near infrared  
 (L. Colace, A. De Iacovo, C. Venettacci, S. Bruno)
- 50<sup>th</sup> Annual Meeting of the Associazione Società Italiana di Elettronica, SIE (Napoli, 2018)*  
Colloidal quantum dot devices for sensing applications  
 (A. De Iacovo, C. Venettacci, L. Colace)
- 20<sup>th</sup> Italian National Conference on Photonic Technologies, FOTONICA AEIT (Lecce, 2018)*  
Colloidal quantum dots for optoelectronic applications: fundamentals and recent progress  
 (L. Colace, A. De Iacovo, C. Venettacci)  
Reducing the drift of colloidal quantum dots photodetectors  
 (S. Bruno, C. Venettacci, A. De Iacovo, L. Colace)
- European Materials Research Society Spring Meeting, E-MRS (Strasbourg, 2017)*  
Noise characterization of near infrared PbS colloidal quantum dots photodetectors  
High sensitivity flame sensor based on PbS colloidal quantum dots (poster)  
 (A. De Iacovo, C. Venettacci, L. Colace, L. Scopa, S. Foglia)
- 18<sup>th</sup> Italian National Conference on Photonic Technologies, FOTONICA (Roma, 2016)*  
Sensitivity of PbS colloidal quantum dot photoconductors: a comparison of different readout methods  
 (A. De Iacovo, C. Venettacci, L. Colace, L. Scopa, S. Foglia)

## Progetti

**Progetto di Ateneo Roma Tre “EDESMA” - Efficientamento e Diagnostica Energetica negli Smart Building** (Giugno 2018 – Giugno 2020)  
 (prestazione d'opera occasionale per attività di realizzazione ed interfacciamento di nodi sensore)

Sviluppo di una piattaforma di monitoraggio e diagnostica integrata e valutazione dell'impatto negli Smart Building di tecnologie innovative per l'efficientamento energetico. Analisi del ruolo di materiali e tecnologie innovative, per sviluppare e sperimentare nuovi prodotti in collaborazione con partner pubblici e privati, e monitorare la qualità ambientale indoor. Studio prestazionale e comparativo delle tecnologie e valutazione, con prove in situ delle tecnologie adottate, delle loro prestazioni ambientali e della capacità di influire sul comportamento degli utenti.

**Progetto di Ricerca: UE “ACTPHAST” P2014-59 SCFIRE – Development of a single chip multi-criteria fire and flame detector** (Aprile 2016 – Marzo 2017)  
 (in qualità di collaboratore di ricerca junior)

Realizzazione e caratterizzazione di rivelatori fotoconduttivi basati sull'utilizzo di quantum dot colloidal in solfuro di piombo, in grado di monitorare la radiazione nel vicino infrarosso NIR; possibilità di diminuire i costi di produzione e aumentare la capacità di integrazione con la circuiteria in silicio, rispetto ai dispositivi tradizionali.

Il sottoscritto, consapevole che – ai sensi dell'art. 76 del D.P.R. 445/2000 – le dichiarazioni mendaci, le falsità negli atti e l'uso di atti falsi sono puniti ai sensi del codice penale e delle leggi speciali, dichiara che le informazioni corrispondono a verità.  
 Il sottoscritto dichiara di aver preso visione dell'informativa sul trattamento dei dati personali pubblicata all'indirizzo:  
<http://host.uniroma3.it/uffici/urp/page.php?page=Privacy>.

Luogo e data: Roma, 13/10/2021

Firmato da **CARLO VENETTACCI**

(copia originale firmata conservata agli atti dell'Università degli Studi di Roma Tre)