

# ***CURRICULUM*** **dell'attività scientifica e professionale** **di DEMETRIO IERO**

*(aggiornato a marzo 2022)*

## **NOTE PERSONALI**

Demetrio Iero  
nato a Reggio Calabria il 18 Gennaio 1982  
demetrio.iero@unirc.it

## **CONTRATTI E ASSEGNI DI RICERCA**

- **Luglio 2021 – oggi**  
**Ricercatore a tempo determinato** di tipo A ai sensi della legge 240/2010, Università degli Studi “Mediterranea” di Reggio Calabria, Dipartimento DIIES settore concorsuale 09/E3 “ELETTRONICA”, SSD ING-INF/01 “ELETTRONICA”.
- **Giugno 2021 – Luglio 2021**  
**Contratto di ricerca** avente come attività la “*Caratterizzazione di un sistema di comunicazione ottica in spazio libero fra satellite e modulo aggiuntivo*”, Università degli studi “Mediterranea” di Reggio Calabria, DIIES. Responsabile scientifico Prof. Riccardo Carotenuto.
- **Ottobre 2019 – Marzo 2021**  
**Assegnista di ricerca** presso l'Università degli Studi “Mediterranea” di Reggio Calabria, Dipartimento DIIES sull'argomento “*Design di schede elettroniche basate su sistemi embedded in abbinamento a circuiti per il trattamento di segnali analogici*”. Responsabile scientifico Prof. Francesco G. Della Corte.
- **Aprile 2015 – Settembre 2019**  
**Assegnista di ricerca** presso l'Università degli Studi “Mediterranea” di Reggio Calabria, Dipartimento DIIES sull'argomento “*Progettazione di circuiti elettronici a microcontrollori per applicazioni nell'ambito della sensoristica wireless per piattaforma RFID EPC-global*”. Responsabile scientifico Prof. Francesco Della Corte.
- **Settembre 2014 – Marzo 2015**  
**Contratto di ricerca** avente come attività la “*Progettazione di un inverter multilivello con componenti in carburo di silicio*”, Università degli studi “Mediterranea” di Reggio Calabria, DIIES. Responsabile del progetto Prof. Francesco G. Della Corte.
- **Marzo 2014 – Aprile 2014**  
**Contratto di ricerca** avente come attività la “*Progettazione di un inverter multilivello basato su transistor innovativi*”, Università degli studi “Mediterranea” di Reggio Calabria, DIIES. Responsabile del progetto Prof. Francesco G. Della Corte.

## FORMAZIONE

- **13/05/2014**  
Conseguimento del Titolo di **Dottore di Ricerca in “Ingegneria dell’Informazione”** discutendo la Tesi di dottorato “*High efficiency DC-AC converters for renewable energy systems*”. Responsabile scientifico: Prof. Francesco G. Della Corte. Dipartimento dell’Informazione, delle Infrastrutture e dell’Energia Sostenibile (DIIES), Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria. Commissione esame finale: Prof. Giuseppe Vecchi (Presidente), Prof. Carmine Ciofi, Prof. Pierangelo Veltri.
- **24/03/2010**  
**Laurea Specialistica in Ingegneria Elettronica** conseguita presso la Facoltà di Ingegneria dell’Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria discutendo la Tesi di Laurea “*Circuito di conversione ad alta efficienza per sistemi di generazione da fonti rinnovabili con inseguimento del punto di massima potenza a controllo DSP*”. Relatore: Prof. Francesco G. Della Corte. Voto finale 110/110 con lode.
- **3/11/2004**  
**Laurea in Ingegneria Elettronica** conseguita presso la Facoltà di Ingegneria dell’Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria discutendo la Tesi di Laurea “*Progettazione di circuiti a microcontrollore per la misura di accelerazione mediante accelerometri integrati*”. Relatore: Prof. Francesco G. Della Corte. Voto finale 110/110 con lode.
- **7/2000**  
**Diploma di Ragioniere Programmatore** conseguito presso l’Istituto Tecnico Commerciale “G. Ferraris” di Reggio Calabria. Voto finale 100/100.

## PARTECIPAZIONE A GRUPPI E PROGETTI DI RICERCA

- Partecipazione alle attività del gruppo di ricerca del Laboratorio Elettronica operante nel settore **SSD ING-INF/01 “Elettronica”** presso l’Università Mediterranea di Reggio Calabria, Dipartimento DIIES.
- Componente del Gruppo di Ricerca, coordinato dal Prof. Francesco G. Della Corte, del progetto PON “PM3 Piattaforma Modulare Multi-Missione” per la definizione di una piattaforma che ospiti carichi interoperabili per satelliti miniaturizzati. 2018-presente.
- Componente del Gruppo di Ricerca, coordinato dal Prof. Francesco G. Della Corte, del progetto PON “e-Brewery: virtualizzazione, sensing e IoT per l’innovazione del processo produttivo industriale delle bevande”. 2018-presente.
- Collaborazione con il gruppo di ricerca “Elettronica” presso il Centro Ricerche ENEA sede di Portici (Napoli) per la realizzazione di una piattaforma UHF-RFID per sensori analogici e per la realizzazione di un sistema Smart MPPT nell’ambito dell’accordo di collaborazione “Studio di dispositivi attivi basati su nuovi materiali e tecnologie per applicazioni in convertitori SMPPPT fotovoltaici: implementazione di algoritmi avanzati e funzioni ausiliarie a bordo del convertitore SMPPPT per servizi di tracking e diagnostica energetica”.
- Partecipazione al progetto di ricerca, nell’ambito dello Spin-off accademico HWA srl, dal titolo “Sicurvia” alla Regione Calabria, Bando POR CALABRIA FESR-FSE 2014-2020 ASSE I – PROMOZIONE DELLA RICERCA E DELL’INNOVAZIONE Obiettivo specifico 1.2 “Rafforzamento del sistema innovativo regionale e nazionale”, Azione 1.2.2 “Supporto alla realizzazione di progetti complessi di attività di ricerca e sviluppo su poche aree tematiche di rilievo e all’applicazione di soluzioni tecnologiche funzionali alla realizzazione delle strategie di S3”.
- Collaborazione, nell’ambito dello Spin-off accademico HWA srl, con il gruppo di ricerca operante nell’ambito dei sistemi Cyber Physical presso il Dipartimento di Chimica, Materiali e Produzione

Industriale dell'Università di Napoli Federico II per la realizzazione di una piattaforma per il monitoraggio delle forze intraorali.

- Partecipazione alle attività svolte dal DIIES in qualità di consulente dell'Università di Salerno nell'ambito del progetto PON SMARTAGS.
- Componente del Gruppo di Ricerca, coordinato dal Prof. Francesco G. Della Corte, del progetto PON-MIUR 2007-2013 “DOMUS-Energia: Distretto delle tecnologie informatiche e di comunicazione per lo sviluppo di ambienti intelligenti e sostenibili”. 2014-2018.
- Componente del Gruppo di Ricerca, coordinato dal Prof. Francesco G. Della Corte, del progetto PON-MIUR 2007-2013 “DOMUS-Sicurezza: Distretto delle tecnologie informatiche e di comunicazione per lo sviluppo di ambienti intelligenti e sostenibili”. 2014-2018.
- Componente del Gruppo di Ricerca, coordinato dal Prof. Francesco G. Della Corte, del progetto PON-MIUR 2007-2013 “FINGERIMBALL - Tecnologie e materiali anticontraffazione e applicazioni nano tecnologiche per l'autenticazione e la tutela delle produzioni agroalimentari di eccellenza”. 2011-2016.
- Componente del Gruppo di Ricerca, coordinato dal Prof. Francesco G. Della Corte, del progetto PON-MIUR 2007-2013 - Progetto “Generatore eolico a levitazione magnetica in Calabria”. 2011-2014.
- Componente del Gruppo di Ricerca, coordinato dal Prof. Francesco G. Della Corte, del progetto “WEBS - Sistema integrato wireless multifunzionale per la gestione dell'energia”, del benessere e della sicurezza del Ministero dello Sviluppo Economico: INDUSTRIA 2015. Primo proponente Beghelli- BECAR.
- Componente del Gruppo di Ricerca, coordinato dal Prof. Francesco G. Della Corte, del progetto “Sistemi fotovoltaici ad alta concentrazione ed elevata efficienza” del Ministero dello Sviluppo Economico: INDUSTRIA 2015, Bando Efficienza Energetica. Primo proponente Beghelli-BECAR.
- Sviluppo del progetto Senseame®, finanziato per € 150.000 nell'ambito del Programma Operativo 2007-2013 Fondo Europeo di Sviluppo Regionale - FESR - Obiettivo 2: Competitività Regionale ed Occupazione, legge provinciale n. 6/1999, Bando n. 1/2013, Asse 3 “Nuova Imprenditorialità”, Intervento: Sostegno alla creazione di iniziative imprenditoriali mediante seed money e la costituzione di incubatori specialistici, tradottosi nell'avvio delle attività dello Spin-off accademico HWA srl e nella realizzazione del progetto Senseame®.

## **ALTRE ESPERIENZA PROFESSIONALI**

### **RICERCA INDUSTRIALE PER CONTO TERZI NELL'AMBITO DELLO SPINOFF ACCADEMICO HWA SRL**

COMMITTENTE: SUNLAND OPTICS SRL

- Commessa: Gobo001 – 2016  
Realizzazione di un innovativo sistema meccatronico per applicazioni in ambito stage lighting
- Commessa: Gobo002 – 2018  
Realizzazione di un sistema driver LED ad alta efficienza e alta potenza per applicazioni in ambito stage lighting
- Commessa: Gobo003 – 2020  
Realizzazione di un sistema meccatronico intelligente per sistemi lighting con controllo remoto

COMMITTENTE: GREENVULCANO SRL

- Commessa: DORSET – 2018  
Realizzazione di un innovativo sistema di fleet management per wheelchair

COMMITTENTE: PANGEAFORMAZIONE SRL

- Commessa: ICAM – 2018  
Realizzazione di un sistema di manutenzione predittiva per un sistema di magazzino automatizzato (ICAM srl) basato su sensori di tipo industriale e Cloud per analisi Big Data relativi ai dati della movimentazione.

COMMITTENTE: DIP. DI MECCANICA DEI MATERIALI – UNIVERSITÀ DI NAPOLI FEDERICO II

- Studio e implementazione di un sistema di misura delle forze intraorali, basato su microsensori strain-gauge, analisi dei segnali, campionamento e trasmissione per mezzo di trasmettitori low-power, BLE.

## ATTIVITÀ DIDATTICA

- **A.A. 2021/2022** Docente del corso “**Dispositivi elettronici a semiconduttore**” (3 CFU) SSD ING-INF/01, corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettrica ed Elettronica (LM-28, LM-29), Università degli Studi “Mediterranea” di Reggio Calabria, Dipartimento DIIES.
- **A.A. 2021/2022** Docente del corso “**Elettronica industriale**” (3 CFU) SSD ING-INF/01, corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettrica ed Elettronica (LM-28, LM-29), Università degli Studi “Mediterranea” di Reggio Calabria, Dipartimento DIIES.
- **A.A. 2021/2022** Docente del corso “**Laboratorio di progettazione elettronica**” (3 CFU) SSD ING-INF/01, corso di Laurea Ingegneria informatica, elettronica e delle telecomunicazioni (LM-8), Università degli Studi “Mediterranea” di Reggio Calabria, Dipartimento DIIES.
- **A.A. 2021/2022** Docente del corso “**Circuiti e sistemi elettronici per la conversione statica dell’energia elettrica**” (3 CFU) SSD ING-IND/32, corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettrica ed Elettronica (LM-28, LM-29), Università degli Studi “Mediterranea” di Reggio Calabria, Dipartimento DIIES.
- **A.A. 2020/2021** Docente a contratto del corso del corso “**Elettronica industriale**” (3 CFU) SSD ING-INF/01, corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica (LM-29), Università degli Studi “Mediterranea” di Reggio Calabria, Dipartimento DIIES.
- Cultore della Materia a partire dall’A.A. 2014/2015 per il S.S.D. ING-INF/01.
- Collaborazione all’attività didattica con lo svolgimento di esercitazioni in Laboratorio per i corsi di “Dispositivi elettronici a semiconduttore”, “Fondamenti di elettronica”, “Elettronica Analogica e Digitale” (Settore Scientifico Disciplinare ING-INF/01) presso la Facoltà di Ingegneria dell’Università Mediterranea di Reggio Calabria, in seguito Dipartimento DIIES, a partire dall’A.A. 2010/2011, per un ammontare complessivo di oltre 120 ore.
- In qualità di relatore e correlatore, a partire dall’A.A. 2010/2011, ho seguito oltre 25 tesi di laurea in Ingegneria dell’Informazione, e laurea specialistica e magistrale in Ingegneria Elettronica.

## *Tesi di Dottorato*

- D. Iero, “*High efficiency DC-AC converters for renewable energy systems*”, Ph.D. Thesis, “Mediterranea” University of Reggio Calabria, Maggio 2014, ISBN: 978-88-89367-77-3.

## *Riviste internazionali*

- Carotenuto, R.; Pezzimenti, F.; Corte, F.G. Della; Iero, D.; Merenda, M. Acoustic Simulation for Performance Evaluation of Ultrasonic Ranging Systems. *Electronics* 2021, 10, 1298. DOI: 10.3390/electronics10111298.
- Carotenuto, R.; Pezzimenti, F.; Della Corte, F.G.; Iero, D.; Merenda, M. Ranging with Frequency Dependent Ultrasound Air Attenuation. *Sensors* 2021, 21, 4963. DOI: 10.3390/s21154963.
- D. Iero, M. Merenda, S. Polimeni, R. Carotenuto, and F. G. Della Corte, “A Technique for the Direct Measurement of the Junction Temperature in Power Light Emitting Diodes,” *IEEE Sensors Journal*, vol. 21, no. 5, pp. 6293–6299, Mar. 2021. DOI: 10.1109/JSEN.2020.3037132.
- Iero, D.; Merenda, M.; Carotenuto, R.; Pangallo, G.; Rao, S.; Brezeanu, G.; Della Corte, F. A Technique for Improving the Precision of the Direct Measurement of Junction Temperature in Power Light-Emitting Diodes. *Sensors* 2021, 21, 3113. DOI: 10.3390/s21093113.
- R. Carotenuto, M. Merenda, D. Iero, and F. G. Della Corte, “Simulating Signal Aberration and Ranging Error for Ultrasonic Indoor Positioning,” *Sensors*, vol. 20, no. 12, p. 3548, Jun. 2020. DOI: 10.3390/s20123548.
- M. Merenda, C. Porcaro, and D. Iero, “Edge Machine Learning for AI-Enabled IoT Devices: A Review,” *Sensors*, vol. 20, no. 9, p. 2533, Apr. 2020. DOI: 10.3390/s20092533.
- F. Della Corte, G. Pangallo, R. Carotenuto, D. Iero, G. Marra, M. Merenda, S. Rao, “Temperature Sensing Characteristics and Long Term Stability of Power LEDs Used for Voltage vs. Junction Temperature Measurements and Related Procedure,” *IEEE Access*, vol. 8, pp. 43057–43066, 2020. DOI: 10.1109/ACCESS.2020.2976516.
- R. Carotenuto, M. Merenda, D. Iero, and F. G. Della Corte, “Mobile Synchronization Recovery for Ultrasonic Indoor Positioning,” *Sensors*, vol. 20, no. 3, p. 702, Jan. 2020. DOI: 10.3390/s20030702.
- M. Merenda, D. Iero, and F. G. Della Corte, “CMOS RF Transmitters with On-Chip Antenna for Passive RFID and IoT Nodes,” *Electronics*, vol. 8, no. 12, p. 1448, Dec. 2019. DOI: 10.3390/electronics8121448.
- M. Merenda, D. Iero, R. Carotenuto, and F. G. Della Corte, “Simple and Low-Cost Photovoltaic Module Emulator,” *Electronics*, vol. 8, no. 12, p. 1445, Dec. 2019. DOI: 10.3390/electronics8121445.
- M. Merenda, D. Iero, G. Pangallo, P. Falduto, G. Adinolfi, A. Merola, G. Graditi, and F. G. Della Corte, “Open-Source Hardware Platforms for Smart Converters with Cloud Connectivity,” *Electronics*, vol. 8, no. 3, p. 367, Mar. 2019. DOI: 10.3390/electronics8030367.
- R. Carotenuto, M. Merenda, D. Iero, and F. G. Della Corte, “An Indoor Ultrasonic System for Autonomous 3-D Positioning,” *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, pp. 1–12, 2018. DOI: 10.1109/TIM.2018.2866358.

- R. Carotenuto, M. Merenda, D. Iero, and F. G. Della Corte, “Using ANT Communications for Node Synchronization and Timing in a Wireless Ultrasonic Ranging System,” *IEEE Sensors Letters*, vol. 1, no. 6, pp. 1–4, Dec. 2017. DOI: 10.1109/LSENS.2017.2776136.
- R. Carotenuto, M. Merenda, D. Iero, and F. G. Della Corte, “Ranging RFID tags with ultrasound,” *IEEE Sensors Journal*, vol. 18, no. 7, pp. 2967–2975, 2018. DOI: 10.1109/JSEN.2018.2806564.
- D. Iero, R. Carbone, R. Carotenuto, C. Felini, M. Merenda, G. Pangallo, and F. G. Della Corte, “SPICE modelling of a complete photovoltaic system including modules, energy storage elements and a multilevel inverter,” *Solar Energy*, vol. 107, pp. 338–350, Sep. 2014. DOI: 10.1016/j.solener.2014.05.008.

### ***Contributi ad Atti di Convegni nazionali e internazionali***

- Carotenuto, R.; Iero, D.; Pezzimenti, F.; Della Corte, F.G.; Merenda, M. Ultrasonic Ranging using Frequency Selective Attenuation. In *Proceedings of the 2021 IEEE International Ultrasonics Symposium (IUS)*; IEEE, 2021; DOI: 10.1109/IUS52206.2021.9593557.
- Merenda, M.; Cimino, G.; Carotenuto, R.; Corte, F.G. Della; Iero, D. Device-free hand gesture recognition exploiting Machine Learning applied to RFID. In *Proceedings of the 2021 6th International Conference on Smart and Sustainable Technologies (SpliTech)*; IEEE, 2021; DOI: 10.23919/SpliTech52315.2021.9566385.
- D. Iero, M. Merenda, S. Polimeni, R. Carotenuto, F. Pezzimenti, S. Rao, and F. G. Della Corte, “Power LED junction temperature readout circuit based on an off-the-shelf LED driver,” in *2020 IEEE SENSORS*, 2020, DOI: 10.1109/SENSORS47125.2020.9278526.
- R. Carotenuto, M. Merenda, D. Iero, and F. G. Della Corte, “Indoor Object Positioning using Smartphone and RFID or QRCode,” in *2020 5th International Conference on Smart and Sustainable Technologies (SpliTech)*, 2020, DOI: 10.23919/SpliTech49282.2020.9243703.
- M. Merenda, G. Adinolfi, D. Iero, A. Merola, G. Graditi, and F. G. Della Corte, “Efficient GaN Interface for emerging self-consumption scenarios in DC microgrids,” in *2020 5th International Conference on Smart and Sustainable Technologies (SpliTech)*, 2020, DOI: 10.23919/SpliTech49282.2020.9243805.
- M. Merenda, R. Fedele, F. G. Pratico, R. Carotenuto, F. G. Della Corte, and D. Iero, “Augmented Information Discovery using NFC Technology within a Platform for Disaster Monitoring,” in *2020 5th International Conference on Smart and Sustainable Technologies (SpliTech)*, 2020, DOI: 10.23919/SpliTech49282.2020.9243785.
- M. Merenda, D. Laurendi, D. Iero, D. M. D’Addona, and F. G. Della Corte, “Internet of Things Platform for Real-Time Intraoral Forces Monitoring,” *Procedia CIRP*, vol. 88, pp. 570–573, 2020. DOI: 10.1016/j.procir.2020.05.099.
- M. Merenda, R. Carotenuto, D. Iero, and F. G. Della Corte, “Effects of the Temperature on the Efficiency Degradation in Multi-stage RF Energy Harvesters,” in *PIERS*, 2019, pp. 1161–1164. DOI: 10.1109/piers-spring46901.2019.9017392
- M. Merenda, D. Laurendi, D. Iero, D. M. D’Addona, and F. G. Della Corte, “Wireless Sensors for Intraoral Force Monitoring,” in *Lecture Notes in Electrical Engineering (ApplePies 2019)*, 2020, vol. 627, pp. 267–273. DOI: 10.1007/978-3-030-37277-4\_31.

- M. Merenda, D. Iero, and F. G. Della Corte, “Reconfigurable UHF RFID tag with sensing capabilities,” in 2019 IEEE International Conference on RFID Technology and Applications, RFID-TA 2019, 2019, pp. 333–336. DOI: 10.1109/RFID-TA.2019.8891965.
- R. Carotenuto, F. Della Corte, D. Iero, G. Pangallo, and S. Rao, “Direct measurement of the junction temperature of Light Emitting Diodes through a non-invasive technique,” in EOS OμS 2019, 2019.
- F. G. Della Corte, G. Pangallo, S. Rao, R. Carotenuto, D. Iero, M. Merenda, and F. Pezzimenti, “Use of 4H-SiC-based diodes as temperature sensors,” in Proceedings of the International Semiconductor Conference, CAS, 2019, pp. 71–74. DOI: 10.1109/SMICND.2019.8923696
- D. Iero, M. Merenda, G. Pangallo, G. Adinolfi, G. Graditi, and F. G. Della Corte, “A Smart Maximum Power Point Tracker (SMPPT) for up to 450W solar modules,” in Conferenza SIE, 2019.
- M. Merenda, D. Laurendi, D. Iero, D. M. D’addona, and F. G. Della Corte, “Wireless Sensors for Intraoral Force Monitoring,” in Conferenza SIE, 2019.
- D. Iero, M. Merenda, G. Pangallo, S. Rao, R. Carotenuto, and F. G. Della Corte, “The body-diode as a highly linear and reliable temperature sensor for true  $T_j$  measurement in SiC power MOSFET’s,” in Conferenza SIE, 2019.
- G. Pangallo, R. Carotenuto, D. Iero, M. Merenda, F. Giuseppe, and F. G. Della Corte, “Use of Body-Diode for Thermal Monitoring of Power MOSFET,” in Sensordevices 2018, 2018. ISBN: 978-1-61208-660-6.
- G. Pangallo, R. Carotenuto, D. Iero, E. D. Mallemace, M. Merenda, S. Rao, and F. G. Della Corte, “Sensorless Measurement of LED Junction Temperature for Lighting Applications,” in Conferenza SIE, 2018.
- G. Pangallo, R. Carotenuto, D. Iero, E. D. Mallemace, M. Merenda, S. Rao, and F. G. Della Corte, “A Direct Junction Temperature Measurement Technique for Power LEDs,” in 9th IEEE International Workshop on Applied Measurements for Power Systems, AMPS 2018 - Proceedings, 2018, vol. 1, no. 1. DOI: 10.1109/AMPS.2018.8494841.
- D. Iero, F. Della Corte, and M. Merenda, “A Calorimetry Based System for Measuring the Power Losses of Switching Power Devices,” in APPPLEPIES 2016, 2018, pp. 111–116. DOI: 10.1007/978-3-319-55071-8\_14.
- R. Carotenuto, M. Merenda, D. Iero, and F. G. Della Corte, “Ultrasonic ranging for RFID systems,” in GE Annual Meeting 2016, 2016.
- D. Iero, R. Carotenuto, C. Felini, M. Merenda, G. Pangallo, and F. G. Della Corte, “SPICE modelling and experiments on a complete photovoltaic system including cells, storage elements, inverter and load,” in 2016 IEEE International Energy Conference (ENERGYCON), 2016. DOI: 10.1109/ENERGYCON.2016.7513878.
- D. Iero, F. G. Della Corte, G. Fiorentino, and P. M. Sarro, “A calorimetry-based measurement apparatus for switching losses in high power electronic devices,” in 2016 IEEE International Energy Conference (ENERGYCON), 2016. DOI: 10.1109/ENERGYCON.2016.7513877.
- D. Iero, C. Felini, M. Merenda, and F. G. Della Corte, “RF-Powered HF-RFID Analog Sensors Platform,” in Applications in Electronics Pervading Industry, Environment and Society - APPPLEPIES 2015, Rome, 2017, pp. 85–91. DOI: 10.1007/978-3-319-47913-2\_11.

- D. Iero, F. G. Della Corte, M. Merenda, and C. Felini, “A PTAT-based Heat-flux Sensor for the Measurement of Power Losses through a Calorimetric Apparatus,” in Proceedings of the 30th Eurosenors Conference – EUROSENSORS 2016, 2016, vol. 168, pp. 1617–1620. DOI: 10.1016/j.proeng.2016.11.474.
- D. Iero, R. Carbone, R. Carotenuto, C. Felini, M. Merenda, G. Pangallo, and F. G. Della Corte, “One-shot SPICE simulation of photovoltaic modules, storage elements, inverter and load,” in 2015 AEIT International Annual Conference (AEIT), 2015. DOI: 10.1109/AEIT.2015.7415209.
- D. Iero, F. G. Della Corte, C. Felini, M. Merenda, C. Minarini, and A. Rubino, “RF-powered UHF-RFID analog sensors platform,” in 2015 XVIII AISEM Annual Conference, 2015. DOI: 10.1109/AISEM.2015.7066769.
- D. Iero, F. G. Della Corte, G. Fiorentino, P. M. Sarro, and B. Morana, “A measurement apparatus for switching losses based on an heat-flux sensor,” in 2015 XVIII AISEM Annual Conference, 2015. DOI: 10.1109/AISEM.2015.7066767.
- D. Iero, R. Carbone, R. Carotenuto, C. Felini, M. Merenda, G. Pangallo, and F. G. Della Corte, “SPICE modelling of a complete photovoltaic system based on a multilevel inverter,” in GE Annual Meeting 2015, 2015.
- D. Iero, F. G. Della Corte, G. Fiorentino, P. M. Sarro, and B. Morana, “Heat flux-based sensor for the measurement of the power dissipated by switching devices,” in 2013 IEEE International Workshop on Applied Measurements for Power Systems, AMPS 2013 - Proceedings, 2013, pp. 19–23. DOI: 10.1109/AMPS.2013.6656219.
- D. Iero, F. G. Della Corte, G. Fiorentino, P. M. Sarro, and B. Morana, “Heat flux sensor for power loss measurements of switching devices,” in THERMINIC 2013 - 19th International Workshop on Thermal Investigations of ICs and Systems, Proceedings, 2013, pp. 327–330. DOI: 10.1109/THERMINIC.2013.6675201.
- M. Merenda, D. Iero, F. G. Della Corte, “Self-Powered Wireless CMOS IC for the Real-Time Diagnostics of Basic Parameters of a Solar Cell”, IRENEC 2012 2nd International 100 % Renewable Energy Conference and Exhibition, 28-30 June 2012, Istanbul (Turkey)
- D. Iero, F. G. Della Corte, M. Merenda, C. Felini, “An heat flux-based sensor for the measurement of the power dissipated by switching devices”, 4th Slovenian Photovoltaic Conference and Euroregional Workshop on Photovoltaics SLO-PV 2012, 19-20 June 2012, Ljubljana (Slovenia)
- D. Iero, F. G. Della Corte, M. Merenda, C. Felini, “A low cost device for the measurement of conversion efficiency of inverters for photovoltaic plant”, 4th Slovenian Photovoltaic Conference and Euroregional Workshop on Photovoltaics SLO-PV 2012, 19-20 June 2012, Ljubljana (Slovenia)
- M. Merenda, D. Iero, F. G. Della Corte, "Self-Powered Wireless CMOS IC for the Real-Time Diagnostics of Basic Parameters of a Solar Cell", 4th Slovenian Photovoltaic Conference and Euroregional Workshop on Photovoltaics SLO-PV 2012, 19-20 June 2012, Ljubljana (Slovenia)
- C. Felini, F.G. Della Corte, M. Merenda, D. Iero, "Double diode exponential model of photovoltaic modules using SPICE", 4th Slovenian Photovoltaic Conference and Euroregional Workshop on Photovoltaics SLO-PV 2012, 19-20 June 2012, Ljubljana (Slovenia)



## **PARTECIPAZIONE IN QUALITÀ DI RELATORE A CONGRESSI, CONVEGNI E SEMINARI**

- Relatore al convegno annuale SIE 2019, Roma (Italia), 26-28 Giugno 2019, con un lavoro dal titolo “The body-diode as a highly linear and reliable temperature sensor for true  $T_j$  measurement in SiC power MOSFET’s”
- Relatore al convegno annuale SIE 2019, Roma (Italia), 26-28 Giugno 2019, con un lavoro dal titolo “A Smart Maximum Power Point Tracker (SMPPT) for up to 450W solar modules”
- Autore di un poster al convegno annuale SIE 2019, Roma (Italia), 26-28 Giugno 2019, con un lavoro dal titolo “Wireless Sensors for Intraoral Force Monitoring”
- Relatore al convegno APPLEPIES 2016, Roma (Italia), 15-16 Settembre 2016, con un lavoro dal titolo “A calorimetry based system for measuring the power losses of switching power devices”
- Autore di un poster al convegno EUROSensors 2016, Budapest (Hungary), 4-7 Settembre 2016, con un lavoro dal titolo “A PTAT-based heat-flux sensor for the measurement of power losses through a calorimetric apparatus”
- Relatore al convegno ENERGYCON 2016, Leuven (Belgio), 4-8 Aprile 2016, con un lavoro dal titolo “A calorimetry-based measurement apparatus for switching losses in high power electronic devices”
- Autore di un poster al convegno ENERGYCON 2016, Leuven (Belgio), 4-8 Aprile 2016, con un lavoro dal titolo “SPICE modelling and experiments on a complete photovoltaic system including cells, storage elements, inverter and load”
- Relatore al convegno AIET 2015, Napoli (Italia), 14-16 Ottobre 2015, con un lavoro dal titolo “One-shot SPICE simulation of photovoltaic modules, storage elements, inverter and load”
- Relatore al convegno APPLEPIES 2015, Roma (Italia), 14-15 Maggio 2015, con un lavoro dal titolo “RF-powered HF-RFID analog sensors platform”
- Autore di un poster al convegno AISEM 2015, Trento (Italia), 3-5 Febbraio 2015, con un lavoro dal titolo “A measurement apparatus for switching losses based on an heat-flux sensor”
- Autore di un poster al convegno AISEM 2015, Trento (Italia), 3-5 Febbraio 2015, con un lavoro dal titolo “RF-powered UHF-RFID analog sensors platform”
- Autore di un poster al convegno THERMINIC 2013, Berlin (Germania), 25-27 Settembre 2013, con un lavoro dal titolo “Heat Flux Sensor for Power Loss Measurements of Switching Devices”
- Relatore al convegno AMPS 2013 IEEE International Workshop on Applied Measurements for Power Systems, Aachen (Germania), 25-27 Settembre 2013, con un lavoro dal titolo “Heat Flux Sensor for Power Loss Measurements of Switching Devices”
- Relatore al workshop internazionale 4th Slovenian Photovoltaic Conference and Euroregional Workshop on Photovoltaics SLO-PV, Ljubljana, Slovenia, 19-20 Giugno 2012, con un lavoro dal titolo "A low cost device for the measurement of conversion efficiency of inverters for photovoltaic plant"
- Relatore al workshop internazionale 4th Slovenian Photovoltaic Conference and Euroregional Workshop on Photovoltaics SLO-PV, Ljubljana, Slovenia, 19-20 Giugno 2012, con un lavoro dal titolo " An heat flux-based sensor for the measurement of the power dissipated by switching devices "

## BREVETTI E SPINOFF

- Brevetto Italiano N° 102018000004001. Inventori: M. Merenda, R. Carotenuto, F.G. Della Corte, D. Iero, G. Pangallo, S. Rao, Titolo: “*Sistema e metodo per la misura della temperatura di una giunzione a stato solido*”. Data deposito: 27 marzo 2018. Data concessione: 7 Aprile 2020.
- Brevetto internazionale PCT n. PCT/IB2015/057655. Inventori: M. Merenda, F.G. Della Corte, D. Iero, A. Macheda – Applicant HWA Srl – Titolo: “*Sistema e Metodo di configurazione di moduli elettronici*”. Data deposito: 7 ottobre 2015. Data pubblicazione: 13 Aprile 2017.
- Domanda di Brevetto N. 102020000030536. Inventori: R. Carotenuto, M. Merenda, D. Iero, F. G. Della Corte, Titolo: "Metodo di misurazione della distanza tra un emettitore e un ricevitore basata sull'attenuazione selettiva in frequenza di onde viaggianti". Data deposito: 11 dicembre 2020.
- **Costituzione Spinoff Universitario**  
In data 25/06/2014 è stata costituita, in aderenza al disposto del D.Lgs n. 297/1999, dei Decreti del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della ricerca n.ri 593/2000 e 168/2011, del Decreto Rettorale dell'Università "Mediterranea" di Reggio Calabria n. 152/2008 e delle altre disposizioni legislative e regolamentari in materia, una società a responsabilità limitata - "spin off universitario" di Tipo "A", con la partecipazione della Università "Mediterranea", avente quale denominazione sociale: **"HWA S.R.L. - Spin-Off della Università Mediterranea di Reggio Calabria"**. Il sottoscritto **Iero Demetrio** è socio con il 10% di quote societarie.  
La società ha sede legale in via Reggio Campi II Tronco 135, 89126 Reggio Calabria e capitale sociale di euro 25.000 e ha per oggetto lo sviluppo, la produzione e la commercializzazione di prodotti e servizi innovativi ad alto valore tecnologico.

## PREMI E RICONOSCIMENTI

- Best paper award:  
G. Pangallo, R. Carotenuto, D. Iero, M. Merenda, F. Giuseppe, and D. Corte, “Use of Body-Diode for Thermal Monitoring of Power MOSFET,” presentato a SENSORDEVICES 2018, The Ninth International Conference on Sensor Device Technologies and Applications, Venezia (Italia).
- Best paper award:  
D. Iero, R. Carbone, R. Carotenuto, C. Felini, M. Merenda, G. Pangallo and F. G. Della Corte, “SPICE modelling of a complete photovoltaic system based on a multilevel inverter” presentato a GE Annual Meeting 2015, Siena (Italia)
- Premio Innovazione 2020 della Camera di Commercio di Reggio Calabria all'azienda HWA srl per il progetto *Perpetuo*.
- Premio Innovazione 2018 della Camera di Commercio di Reggio Calabria all'azienda HWA srl per il progetto *Habueno*.

## PARTECIPAZIONE AD ATTIVITÀ EDITORIALI DI RIVISTE SCIENTIFICHE

- Guest Editor per la rivista Sensors (MDPI, Switerland), Special Issue "Sensors and Systems for Indoor Positioning" (attualmente in corso, deadline luglio 2021, 6 lavori approvati ad oggi).

- Revisore per diverse riviste internazionali tra cui:
  - IEEE Sensors Journal
  - IEEE Journal of Radio Frequency Identification
  - IEEE Access
  - IEEE Transactions on Industrial Electronics
  - Sensors
  - Electronics
  - Energies
  - Applied Sciences
  - AEÜ - International Journal of Electronics and Communications

## **DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI RICERCA**

L'attività di ricerca svolta ha riguardato diversi ambiti dell'elettronica, spaziando dall'elettronica di potenza, ai sistemi embedded, IoT e RFID/NFC, sistemi per la misura della potenza e della temperatura di giunzione di dispositivi a semiconduttore e sistemi di localizzazione ad ultrasuoni.

### ***Sistemi di conversione della potenza***

Nell'ambito dei sistemi di conversione di potenza è stata effettuata la progettazione e realizzazione di sistemi di conversione DC-DC e DC-AC per uso nei sistemi di generazione fotovoltaici ed eolici con relativi sistemi di controllo basati su microcontrollore. Sono stati realizzati sistemi di MPPT (Maximum Power Point Tracking) per la massimizzazione della potenza prelevata dalla sorgente. È stata effettuata anche un'attività di ricerca relativa all'uso di materiali innovativi quali il carburo di silicio (SiC) e nitrato di gallio (GaN), e le loro applicazioni nell'ambito di sistemi ad alta efficienza.

Una parte dell'attività ha riguardato gli inverter di tipo multilivello, la cui uscita è ottenuta come un'approssimazione a gradini del segnale sinusoidale. Nell'ambito della tesi di dottorato è stato sviluppato un inverter multilivello Multicell Modified Cascade, una topologia multilivello che riduce il numero di dispositivi di switching e quindi i costi e la complessità del circuito. L'inverter è stato accoppiato alla tecnica di controllo Selective Harmonic Elimination, per minimizzare la THD senza filtri e dunque mantenendo alta l'efficienza, e la tecnica di duty-cycle swapping per uniformare l'utilizzo delle sorgenti DC.

È stato inoltre sviluppato un modello SPICE di un sistema fotovoltaico completo, basato su un inverter multilivello collegato ad un apposito ed accurato modello di celle fotovoltaiche. L'utilizzo di un modello all-in-one consente un approccio nuovo alle simulazioni e di ottenere diverse informazioni aggiuntive e dettagliate rispetto alla simulazione separata dei singoli blocchi.

Una parte dell'attività di ricerca nell'ambito dei sistemi di conversione di potenza ha riguardato la progettazione di uno Smart Maximum Power Point Tracker (SMPPT), un sistema modulare costituito da un convertitore di tipo buck-boost full-bridge.

La sezione di controllo è basata su un microchip custom in tecnologia FPGA, e da un microcontrollore che affianca il chip FPGA per la gestione degli input-output e conversione A/D. La piattaforma, pubblicamente rilasciata come open-source, è facilmente adattabile a diversi utilizzi ed è dotata di modulo di comunicazione WiFi per il monitoraggio, la modifica per parametri di funzionamento e per consentire l'interfacciamento con gli altri SMPPT, rendendo possibile l'implementazione di algoritmi di ottimizzazione a livello di sistema. Oltre che con i MOSFET in silicio, il modulo di potenza è stato anche realizzato con dispositivi in GaN e SiC al fine di verificare le differenze in termini di efficienza di conversione tra le varie tecnologie.

La flessibilità del sistema ha consentito anche di implementare e testare diversi algoritmi di MPPT, tra cui P&O a passo variabile, P&O a tre punti, conduttanza incrementale.

### ***Misura della potenza dissipata in sistemi di conversione di potenza***

Sono stati inoltre realizzati sistemi basati su microcontrollore DSP per la misura in tempo reale dell'efficienza di un sistema di conversione attraverso la misurazione della potenza elettrica, e sistemi per la misura della potenza dissipata tramite metodi calorimetrici.

È stato sviluppato un apparato calorimetrico che stima la potenza dissipata da un dispositivo misurando il calore da esso prodotto. Tale metodo consente una misura indipendente dalle quantità elettriche e immune alle limitazioni degli strumenti di misura. Il metodo utilizzato, impiega un sensore di flusso di calore (heat-

flux) per misurare il calore prodotto e prevede l'uso di un modulo termoelettrico che assorbe il calore e mantiene il package del dispositivo a temperatura ambiente, minimizzando lo scambio termico con l'esterno e forzando il calore ad attraversare il sensore. Un microcontrollore regola la temperatura e il punto di lavoro della cella Peltier. Il sensore di flusso è stato realizzato accoppiando due sensori di temperatura separati da un substrato con resistenza termica adeguata. Sono stati realizzati diversi sensori RTD in vari materiali conduttori, separati da un substrato di allumina. Alcuni dispositivi sono stati realizzati, in collaborazione con la Technical University di DELFT, tramite tecniche di micro-fabbricazione con la realizzazione di tracce in alluminio di pochi micron su un substrato di silicio.

### ***Energy harvesting e sistemi RFID***

L'attività di ricerca riguardante i circuiti per energy harvesting da sorgenti RF a componenti discreti ha permesso la definizione di sistemi completi gestiti da microcontrollori ultra-low-power. Sono stati realizzati sistemi intelligenti (Smart-RFID) in diverse varianti (868MHz e 13,56MHz), con sistema di energy harvesting per l'alimentazione di circuiti elettronici composto da antenna, circuito di matching, raddrizzatore in configurazione voltage multiplier a più stadi e regolatore di tensione per l'alimentazione di microcontrollore e vari sensori low-power, tra cui sensori di temperatura ed accelerometro-giroscopio. La piattaforma è stata tra l'altro usata per acquisire segnali da sensori analogici ottenuti per deposizione di un materiale polimerico per permettere la misurazione di un parametro fisico quale per esempio la variazione di temperatura. In aggiunta, i sistemi di harvesting sono stati caratterizzati dal punto di vista della dipendenza della temperatura.

### ***Ranging e 3D positioning con ultrasuoni***

Un'altra parte delle attività di ricerca ha riguardato sistemi di ranging e localizzazione ad ultrasuoni. Si è partecipato allo sviluppo diversi sistemi, tra cui uno per piattaforme RFID con sincronizzazione RF che consente di rilevare la distanza di un sensore RFID da un punto di riferimento con precisione nell'ordine dei millimetri; esso è composto, oltre che dal sensore RFID, da un emettitore ad ultrasuoni, un reader RFID e un'unità di elaborazione centrale. La localizzazione avviene mediante l'uso di un segnale radio di tipo chirp e una tecnica di correlazione. La distanza del sensore dal beacon ultrasuoni è misurata attraverso il time-of-flight (ToF) rilevando il picco di cross-correlazione tra il segnale sorgente e quello ricevuto dal sensore.

Una successiva evoluzione del sistema utilizza il protocollo wireless ANT per la sincronizzazione e la trasmissione dei dati, aumentando notevolmente le prestazioni. Una prima versione di questa evoluzione era basata sulla piattaforma Nordic nRF51422, SoC con transceiver radio ANT/BLE e un microcontrollore ARM Cortex-M0. Un device master invia segnali di sincronizzazione, tramite il protocollo ANT, al beacon e ai sensori, e riceve i dati acquisiti dal sensore, trasmettendoli poi ad un PC che determina la posizione. Una seconda evoluzione ha previsto l'uso dei SoC Nordic nRF52832, più potenti (ARM Cortex-M4F) e capaci di effettuare i calcoli della correlazione direttamente on board, determinando in autonomia la propria posizione nello spazio.

### ***Misura e controllo della temperatura in LED di potenza***

Un altro ambito di ricerca ha riguardato la misura della temperatura di giunzione dei dispositivi a semiconduttore tramite la misura della tensione e corrente ai capi della giunzione. Tale tecnica può essere applicata a qualsiasi giunzione P-N e dunque a diodi, LED, e a dispositivi di switching di potenza che presentano un diodo parassita all'interno.

La tecnica, in diverse varianti, e alcuni circuiti per sfruttarla sono stati progettati e sviluppati, con particolare attenzione all'applicazione nell'ambito della misura della temperatura dei dispositivi LED. Per ottenere la temperatura si utilizza la relazione che la lega alla tensione ai capi del LED, la cui elevata linearità in un certo intervallo di corrente è stata dimostrata. È quindi possibile misurare direttamente la temperatura dei LED, senza l'uso di sensori di temperatura esterni, con una semplice procedura di pre-calibrazione per determinare i coefficienti della relazione lineare. A livello pratico, ciò può essere realizzato utilizzando un microcontrollore standard e pochi componenti aggiuntivi in sostituzione di un comune driver LED, per controllare facilmente la corrente dei LED. Per il progetto di ricerca sono state realizzate schede elettroniche basate su sistemi a microcontrollore in abbinamento a circuiti per il trattamento di segnali analogici.

### ***Trasferimento di potenza wireless***

Altro obiettivo di ricerca è stato la progettazione di sistemi per il trasferimento wireless della potenza (WPT) con l'uso di dispositivi a semiconduttore in GaN e l'obiettivo di massimizzare l'efficienza complessiva del sistema, anche con un confronto con circuiti di topologie equivalenti basati sui FET in silicio. Sono state

progettate quindi schede custom basate su configurazione full-bridge, con dispositivi in GaN e silicio, caratterizzate da elevata flessibilità d'uso, sia in termini di controllo dei parametri dei dispositivi attivi nel ponte (tensioni, frequenza, sfasamenti, dead-time, ecc.), sia in termini di carichi induttivi pilotabili, e per un ampio intervallo di frequenze di commutazione. Tale ricerca è stata effettuata nell'ambito del progetto PON PM3 come parte di piattaforma per satelliti miniaturizzati.

### ***Sistemi IoT***

Inoltre, è stata effettuata, anche nell'ambito dello spin-off accademico HWA srl, un'attività di progettazione di innovativi sistemi IoT a bassissimo consumo di potenza utilizzando differenti tecnologie di trasmissione radio e protocolli, tra cui ANT, Bluetooth, WiFi.