CURRICULUM VITAE E SCIENTIFICO DELL'ING. SALVATORE FOTI

Cognome e Nome: Foti Salvatore

Data e Luogo di Nascita: 17/06/1988, Catania (CT)

Residenza: Via Gullotto Mariano 22 Castiglione Di Sicilia (CT)

Contatti: Cell: 3206487898

EMAIL: sfoti@unime.it, ingegnerefoti@hotmail.it

Messina 21/01/2022

1. FORMAZIONE E RICONOSCIMENTI

- **RTDA** presso l'Università degli Studi di Messina in data 1/10/2021-in corso. Settore concorsuale: 09/E2- Ingegneria dell'Energia Elettrica, SSD:ING-IND/32-Convertitori, Macchine Elettriche ed Azionamenti Elettrici;
- **Dottorato di ricerca** in Ingegneria e Chimica dei Materiali e delle Costruzioni XXIX ciclo, presso l'Università degli Studi di Messina, titolo conseguito in data 23/02/2017. Titolo della tesi: "Multi-Level Inverters exploiting an Open-end Winding configuration";
- **Abilitazione alla professione di Ingegnere Elettrico** conseguita nel gennaio 2014 presso l'Università degli Studi di Catania;
- **Laurea Magistrale** in Electrical Engineering, Classe LM-28 D.M. 16/03/2007, presso l'Università degli Studi di Catania, titolo conseguito il 22 Ottobre 2013, con voto 110/110 e Lode. Titolo della tesi: "Riduzione delle sovratensioni nei motori elettrici in modalità open winding";
- **Laurea Triennale** in Ingegneria Elettrica, Classe 10 delle lauree in Ingegneria industriale D.M. 04/08/2000, presso l'Università degli Studi di Catania, titolo conseguito il 24 Ottobre 2011, con voto 109/110. Titolo della tesi: "Sull'interazione di campi a bassa e alta frequenza nelle macchine elettriche in presenza di saturazione";
- **Diploma di Maturità** con titolo di Perito Industriale Capotecnico Specializzazione in Elettrotecnica ed Automazione, titolo conseguito nell'A.S. 2006-2007 presso Istituto Tecnico Industriale Statale E. Fermi di Giarre (CT), con voto 100/100;
- **24 CFU** conseguiti in data 20/07/2020 nelle discipline Psicologia dell'Educazione (SSD: M-PSI/04), Antropologia Culturale (SSD: M-DEA/01), Pedagogia Generale Sociale (SSD: M-PED/01), Metodologie e Tecnologie Didattiche (SSD: M-PED/03), presso l'Ateneo Università Telematica E-CAMPUS;
- **Best Paper Award** al 13th International Conference ELEKTRO 2020 Taormina (Italia), 25-28 Maggio 2020 per l'articolo: " Sensorless Rotor and Stator Temperature Estimation in Induction Motor Drives ".

2. CONTRATTI DI RICERCA

- **Assegno di Ricerca** presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi di Messina dal 15/12/2019 ad oggi, programma di ricerca: "Metodi variazionali per lo studio di azionamenti elettrici". Progetto PRIN_2017AYM8XW_001, Responsabile scientifico Prof. G. Bonanno;
- **Borsa di ricerca** presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi di Messina, periodo 15 Aprile 2019 - 15 Settembre 2019, programma di ricerca: "Convertitori per la ricarica di batterie in autoveicoli elettrici". Responsabile scientifico Prof. A. Testa;
- **Assegno di ricerca** presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi di Messina, periodo 15 Aprile 2018 - 15 Aprile 2019, programma di ricerca: "Integrazione dei sistemi di propulsione e ricarica delle batterie in veicoli elettrici e ibridi Plug-in". Progetto europeo ECSEL WINSIC4AP (finanziato nell'ambito di H2020-EU.2.1.1.7 Project ID 737483), Responsabile scientifico Prof. Salvatore De Caro;
- **Borsa di ricerca** presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi di Messina, periodo 15 Marzo 2018-14 Aprile 2018, programma di ricerca: "Sensori per applicazioni ultra low power nel monitoraggio ambientale di onde elettromagnetiche". Responsabile scientifico Prof. S. De Caro;
- **Borsa di ricerca** presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi di Messina, periodo 1 Novembre 2017 - 28 Febbraio 2018, programma di ricerca: "Studio e sviluppo di circuiti di Energy Harvesting per applicazioni automotive". Responsabile scientifico Prof. S. De Caro;
- **Borsa di ricerca** presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi di Messina, periodo 1 Agosto 2017 - 30 Settembre 2017, programma di ricerca: "Caratterizzazione di dispositivi per Energy Harvesting". Responsabile scientifico Prof. A. Testa;
- **Borsa di ricerca** presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi di Messina nel periodo 2 Maggio 2017 - 1 Luglio 2017, programma di ricerca: "Azionamenti Open Winding con inverter multilivello". Responsabile scientifico Prof. A. Testa;
- **Borsa di ricerca** presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi di Messina nel periodo 16

Gennaio 2017 - 15 Aprile 2017, programma di ricerca: "Azionamenti Open Winding con inverter multilivello". Responsabile scientifico Prof. A. Testa;

3. ATTIVITÀ DIDATTICA

- **A.A. 2021/2022 Docenza istituzionale** nell'ambito del corso:

6 CFU -Macchine ed Azionamenti Elettrici, corso di Laurea Triennale in Ingegneria Industriale, Università degli Studi di Messina.

- **A.A. 2021/2022**

Supplente nell'ambito del corso:

6 CFU -Macchine ed Azionamenti Elettrici, corso di Laurea Triennale in Ingegneria Industriale, Università degli Studi di Messina.

Docenza istituzionale nell'ambito del corso:

6 CFU -E-Mobility, corso di Laurea Magistrale ingegneria elettronica per l'industria, Università degli Studi di Messina.

4. ATTIVITÀ DI SUPPORTO ALLA DIDATTICA DI CORSI CURRICULARI

- **A.A. 2020/2021 Supporto alla didattica** nell'ambito dei corsi:

Sistemi elettromeccanici (12 CFU - modulo 'Macchine ed Azionamenti Elettrici' e modulo 'Elettronica Industriale di Potenza') corso di Laurea Triennale in Ingegneria Industriale, Università degli Studi di Messina.

Elettronica di potenza (6 CFU) corso di Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica ed Informatica, Università degli Studi di Messina.

E-mobility-Tecnologie per la mobilità elettrica (6 CFU) corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica, Università degli Studi di Messina.

- **A.A. 2019/2020 Supporto alla didattica** nell'ambito dei corsi:

Sistemi elettromeccanici (12 CFU - modulo 'Macchine ed Azionamenti Elettrici' e modulo 'Elettronica Industriale di Potenza') corso di Laurea Triennale in Ingegneria Industriale, Università degli Studi di Messina.

Elettronica di potenza (6 CFU) corso di Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica ed Informatica, Università degli Studi di Messina.

Generazione di Energia elettrica da fonti rinnovabili (6 CFU) corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica, Università degli Studi di Messina.

- **A.A. 2018/2019 Supporto alla didattica** nell'ambito dei corsi:

Sistemi elettromeccanici (12 CFU - modulo 'Macchine ed Azionamenti Elettrici' e modulo 'Elettronica Industriale di Potenza') corso di Laurea Triennale in Ingegneria Industriale, Università degli Studi di Messina.

Elettronica di potenza (6 CFU) corso di Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica ed Informatica, Università degli Studi di Messina.

Generazione di Energia elettrica da fonti rinnovabili (6 CFU) corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica, Università degli Studi di Messina.

- **A.A. 2017/2018 Supporto alla didattica** nell'ambito dei corsi:

Sistemi elettromeccanici (12 CFU - modulo 'Macchine ed Azionamenti Elettrici' e modulo 'Elettronica Industriale di Potenza') corso di Laurea Triennale in Ingegneria Industriale, Università degli Studi di Messina.

Elettronica di potenza (6 CFU) corso di Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica ed Informatica, Università degli Studi di Messina.

- **A.A. 2016/2017 Supporto alla didattica** nell'ambito dei corsi:

Sistemi elettromeccanici (12 CFU - modulo ‘Macchine ed Azionamenti Elettrici’ e modulo ‘Elettronica Industriale di Potenza’) corso di Laurea Triennale in Ingegneria Industriale, Università degli Studi di Messina.

Elettronica di potenza (6 CFU) corso di Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica ed Informatica, Università degli Studi di Messina.

Le attività di supporto alla didattica, attestate dai Docenti dei corsi Prof. Antonio Testa e Prof. Salvatore De Caro, hanno riguardato lo svolgimento di seminari e l’assistenza agli allievi nello svolgimento di esercitazioni di laboratorio, simulazioni al calcolatore ed esercitazioni numeriche in aula.

- **Cultore della materia** per i corsi del S.S.D. ING-IND/32 presso il Dipartimento di Ingegneria dell’Università degli Studi di Messina, dal 1/10/2019. In tale veste ha partecipato alle commissioni di esami dei corsi:
 - “Sistemi elettromeccanici”, corso di Laurea in Ingegneria Industriale.
 - ‘Elettronica di Potenza’, corso di Laurea in Ingegneria Elettronica ed Informatica.
 - “E-mobility – Tecnologie per la mobilità elettrica” corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica.
 - “Generazione di Energia elettrica da fonti rinnovabili” corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica.

- **Correlatore** di 9 tesi di laurea nei corsi di Laurea Triennale in Ingegneria Industriale ed Ingegneria Elettronica ed Informatica, Università degli Studi di Messina.

5. COLLABORAZIONI SCIENTIFICHE E PROGETTI DI RICERCA

- **Collaborazione scientifica con il Dipartimento di Ingegneria Elettrica, Elettronica e Informatica dell’Università degli Studi di Catania** su varie tematiche di ricerca (Attestazione del Prof. G. Scarcella dell’Università di Catania). I risultati della collaborazione sono hanno prodotto numerosi lavori scientifici pubblicati in atti di conferenze internazionali e riviste scientifiche.
- **Collaborazione scientifica con il Dipartimento di Ingegneria dell’Università Roma Tre** sullo sviluppo di convertitori multilivello per generatori elettrici. I risultati della collaborazione hanno prodotto una pubblicazione in atti di conferenza internazionale [6]. ed una su rivista scientifica [27].
- **Collaborazione scientifica con l’Istituto di Tecnologie Avanzate per l’Energia (ITAE) del CNR** sullo sviluppo di modelli di invecchiamento di batterie al Litio. I risultati della collaborazione hanno prodotto due pubblicazioni in atti di conferenze internazionali [32], [34] ed una su rivista scientifica [39].
- **Collaborazione scientifica con ST-Microelectronics** sullo studio di convertitori con dispositivi SiC MOSFET. I risultati della collaborazione hanno prodotto due pubblicazioni in atti di conferenza internazionale [7], [35] ed una su rivista scientifica [19].
- **Collaborazione alle attività del gruppo di ricerca dell’Università di Messina nell’ambito del Progetto PON 02_00355_3391233 ENERGETIC (2012-2015)** negli anni 2014 e 2015. (Attestazione del coordinatore di obiettivo di ricerca Prof. A. Testa);
- **Collaborazione alle attività del gruppo di ricerca dell’Università di Messina nell’ambito del Progetto PON 02_00153_2939517 TESEO (2012-2015)**, negli anni 2014 e 2015 (Attestazione del coordinatore di obiettivo di ricerca Prof. A. Testa);
- **Collaborazione alle attività del gruppo di ricerca dell’Università di Messina nell’ambito del Progetto europeo H2020-EU.2.1.1.7 ECSEL WINSIC4AP Project ID 737483 (2017-2021)** negli anni 2017, 2018, 2019 e 2020, (Attestazione del responsabile scientifico di Ateneo del progetto Prof. Salvatore Patanè);
- **Collaborazione alle attività del gruppo di ricerca dell’Università di Messina nell’ambito del Progetto PON 02_00153_2939551 SEAPORT (2012-2015)** negli anni 2014 e 2015 (Attestazione del responsabile scientifico Prof. S. De Caro);
- **Collaborazione alle attività di ricerca del Progetto del Dipartimento di Ingegneria dell’Università di Messina “Convertitori statici di potenza innovativi” (2016-2018)**, negli anni 2016, 2017 e 2018 (Attestazione del responsabile scientifico Prof. A. Testa);

- **Collaborazione alle attività del gruppo di ricerca dell'Università di Messina** nell'ambito del **Progetto 08ME5010000226 PO FESR SICILIA 2014-2020 Fi-ShipS (2020-2023)**, nell'anno 2020, (Attestazione del responsabile scientifico Prof. S. De Caro).
- **Collaborazione alle attività del gruppo di ricerca dell'Università di Messina** nell'ambito del **Progetto ARS01_00334-NAUSICA**, nell'anno 2023, (Attestazione del responsabile scientifico Prof. Candida Milone).

6. ORGANIZZAZIONE DI CONVEGNI

- **Collaborazione nell'organizzazione** della conferenza **"IEEE 8th International Symposium on Sensorless Control for Electrical Drives (SLED 2017) – Alfio Consoli International Memorial Meeting"**, Catania 18,19 Settembre 2017 (Attestazione del Prof. G. Scarcella dell'Università di Catania).

7. LINGUE STRANIERE

- **Cambridge A2**: Esame di Inglese livello A2 superato in data 27/07/2015, certificato rilasciato da Università di Cambridge.

8. PARTECIPAZIONE A CONVEGNI

- **SPEEDAM 2022** Sorrento (Italia), 22-24 Giugno 2022, articoli presentati: 'A Resonant hybrid multilevel inverter', 'A Review of Shore Infrastructures for Electric Ferries';
- **MEDPOWER 2022** Malta, 7-9 Novembre 2022, articoli presentati: 'A comparative assessment of the efficiency of conventional and multilevel inverters', 'An isolated resonant DC link inverter for single-phase PV generators';
- **ECCE 2021 (Online)**- Vancouver, BC, (Canada), 10-14 Ottobre 2021, articolo presentato: 'Performance Assessment of a 13-Levels self-balanced Inverter based on a Dual T-type topology'.
- **ECCE 2021 (Online)**- Vancouver, BC, (Canada), 10-14 Ottobre 2021, articolo presentato: 'Hybrid Multilevel T-Type Inverter exploiting a Nearest Level Modulation Technique'.
- **EPE'21 ECCE Europe (Online)**- Ghent, (Belgium), 6-10 Settembre 2021, articolo presentato: 'Reduced switch count Asymmetric 13-Level Voltage Source Inverter'.
- **ELEKTRO 2020 (Online)**-Taormina (Italia), 25-28 Maggio 2020, articoli presentati: "Sensorless Rotor and Stator Temperature Estimation in Induction Motor Drives", "Thermal Equivalent Circuit Model of Multi-Die SiC Power Modules" e "Prediction of Ageing Effects on Lithium-Ion Battery for Electric Vehicles";
- **SPEDAAM 2020 (Online)**-Sorrento (Italia), 24-26 Giugno 2020, articoli presentati: "An Open-End Winding Hybrid Transformer", "Grid-Connected Open-end Winding Induction Motor Drives" e "Ageing effects prediction on Lithium-Ion Batteries in second-life applications";
- **ECCE 2020 (Online)**- Detroit (USA), 11-15 Ottobre 2020, articolo presentato: "Optimal Selection of the Voltage Modulation Strategy for an Open Winding Multilevel Inverter".
- **SLED 2019** Torino (Italia), 9-10 Settembre 2019, articoli presentati: "Sensorless Control of PMSM Drives through Modified Thermistors Wirings" e "A New Self-Commissioning Technique for Sensorless Synchronous Reluctance Motor Drives";
- **EPE 2019** Genova (Italia), 2-6 Settembre 2019, articoli presentati: "An Integrated Battery Charger for EV applications based on an Open End Winding Multilevel Converter configuration" e "A Fault Tolerant AC/DC Converter for Electrical Gen-Set Applications";
- **SLED 2018** Helsinki (Finlandia), 13-14 Settembre 2018, articoli presentati: "Combined Rotor Position Estimation and Temperature Monitoring in Sensorless Synchronous Motor Drives" e "Rotor Time Constant Identification on Sensorless Induction Motor Drives by low Frequency Signal Injection";
- **SPEEDAM 2018** Amalfi (Italia), 20-22 Giugno 2018, articolo presentato: "On-line Rotor Time Constant Estimation in IFOC Induction Motor Drives";
- **SLED 2017** Catania (Italia), 18-19 Settembre 2017, articoli presentati: "Sensorless field oriented control of multiple-motors fed by multiple-converters systems" e "Self-sensing control of open-end winding PMSMs fed by an asymmetrical hybrid multilevel inverter";
- **IECON 2016** Firenze (Italia), 24-27 Ottobre 2016, articolo presentato: "An Open-end Winding approach to

the design of multi-level multi-motor drives”;

- **ECCE 2015** Montreal (Canada), 20-24 Settembre 2015, articolo presentato: “A new approach to improve the current harmonic content on open-end winding AC motors supplied by multi-level inverters”;
- **ECCE 2019** Baltimora (USA), 29 Sett.-3 Ottobre 2019, coautore degli articoli: “A novel Hybrid N-Level T-Type Inverter Topology” e “A Novel Three-Phase Multilevel Inverter Topology with Reduced Device Count for Open-end Winding Motor Drives” presentati da altri autori;
- **ICCEP 2017** Santa Maria Ligure (Italia), 27-29 Giugno 2017, coautore dell’articolo: “A six-level asymmetrical Hybrid Photovoltaic Inverter with inner MPPT capability” presentato da altro autore;
- **ECCE 2017** Cincinnati (USA), 1-5 Ottobre 2017, coautore dell’articolo: “Asymmetrical hybrid unidirectional T-type rectifier for high-speed gen-set applications” presentato da altro autore;
- **ECCE 2016** Milwaukee (USA), 18-22 Settembre 2016, coautore dell’articolo: “THD and efficiency improvement in multi-level inverters through an open end winding configuration” presentato da altro autore;
- **WEMDCD 2015** Torino (Italia), 26-27 Marzo 2015;

9. PARTECIPAZIONE A SCUOLE DI DOTTORATO

- **European PhD School 2015 Gaeta (Italy), Maggio 2015**, Titolo progetto presentato: “Open-end Winding AC Motors and their Applications”;
- **European PhD School 2014 Gaeta (Italy), Maggio 2014**, Titolo progetto presentato: “Open Winding AC Drives”;

10. ATTIVITÀ DI REVISIONE

L’Ing. Salvatore Foti è revisore per le seguenti riviste internazionali:

- IEEE Transactions on IAS;
- IEEE Transactions on Power Electronics;
- IEEE Journal of Emerging and Selected Topics in Power Electronics;
- IEEE Transactions on Industrial Electronics;
- Energies open access journal;
- International Transactions on Electrical Energy Systems.
- Electrical Engineering ELEN

È stato inoltre revisore delle pubblicazioni sottomesse per la partecipazione a numerosi congressi, tra i quali: EPE, ECCE, ELEKTRO, SLED.

11. ATTIVITÀ DI RICERCA

Le tematiche di ricerca affrontate dall’Ing. Salvatore Foti possono così essere suddivise:

- A. Tecniche per la riduzione delle sovratensioni in azionamenti elettrici;
- B. Convertitori Multi-livello Open-Winding asimmetrici ;
- C. Tecniche sensorless per il controllo e la stima di parametri;
- D. Altre tematiche di ricerca.

A. Tecniche per la riduzione delle sovratensioni in azionamenti elettrici - [1], [7], [19], [40]

A causa di fenomeni di riflessione delle onde di tensione lungo il cavo, possono manifestarsi rilevanti sovratensioni in macchine elettriche alimentate da convertitori PWM attraverso cavi di alimentazione lunghi. Tali sovratensioni causano un progressivo deterioramento del sistema di isolamento, che può degenerare nel tempo in guasti critici. La lunghezza critica del cavo di collegamento motore/inverter è quella lunghezza per cui il picco della sovratensione ai morsetti della macchina raggiunge il doppio del valore della tensione presente in uscita dall’inverter, essa diminuisce quando si utilizzano dispositivi di commutazione veloci. Le tecniche per l’attenuazione delle sovratensioni sono sia di tipo passivo che attivo. Nelle tecniche passive si utilizzano filtri ed adattatori di impedenza, sostanzialmente reti RLC, che tendono a ridurre l’efficienza

complessiva dell'azionamento ed ad incrementarne le dimensioni ed il costo. Le tecniche attive, invece, agiscono sui segnali di comando dei dispositivi di potenza. Nella pubblicazione [1] viene presentata una soluzione attiva che sfrutta una configurazione Open-Winding (OW). Poiché la tensione ai capi di ogni avvolgimento di fase è data dalla composizione delle tensioni generate dai due inverter, i segnali di controllo dei dispositivi di potenza di un inverter vengono ritardati in modo da generare impulsi di tensione uguali a quelli che provengono dall'altro inverter, in modo da ridurre la sovratensione tra i capi degli avvolgimenti di fase. Poiché il valore ottimale del ritardo, o dwell-time, dipende però dalle condizioni operative, è stato sviluppato un sistema di tracking automatico del valore ottimale del dwell-time, in maniera da ottenere sempre la minima sovratensione possibile. Nelle pubblicazioni [7] e [19] sviluppate in collaborazione con ST-Microelectronics si affronta invece il problema delle sovratensioni in azionamenti con inverter che utilizzano dispositivi di potenza SiC MOSFET. In questi casi, a causa dell'elevata velocità di commutazione dei dispositivi, la lunghezza critica del cavo si riduce drasticamente, fino ad un metro od anche meno. Rispetto al metodo proposto in [1], dove i segnali di gate di un inverter sono semplicemente ritardati, in [7] e [19] per controllare la tensione tra i terminali dell'avvolgimento vengono generati degli impulsi di tensione molto stretti mediante una specifica strategia Space Vector PWM. Viene inoltre dimostrato che la soluzione OW proposta è competitiva in termini di costi con una configurazione tradizionale quando si consideri il costo dei filtri.

B. Convertitori Multi-livello Open-Winding asimmetrici - [2], [3], [4], [5], [6], [13],[14], [17], [18], [23], [24], [25], [26], [27], [28], [30], [31], [36], [37], [40].

E' stata sviluppata una nuova topologia di inverter multilivello (MLI), detta AHMLI, caratterizzata da una struttura OW di tipo asimmetrico, in cui i due inverter che alimentano il motore hanno caratteristiche molto diverse. Da un lato il motore è connesso ad un inverter multilivello che gestisce il flusso di potenza attiva operando ad una frequenza di commutazione molto bassa per ridurre le perdite di commutazione. Dall'altro lato è presente un inverter ausiliario a due livelli, che opera da filtro attivo con frequenza di commutazione elevata, ma con tensione di bus ridotta. Si ottiene così un inverter multilivello che apparentemente opera alla frequenza di commutazione dell'inverter ausiliario, ma può gestire tensioni molto elevate, inoltre, a parità di numero di dispositivi la configurazione ottenuta genera un numero maggiore di livelli di tensione rispetto ad un MLI convenzionale. Infine, è possibile ottimizzare la scelta dei dispositivi che equipaggiano i due inverter selezionando dispositivi con tensione nominale elevata e basse perdite di conduzione per l'inverter principale e dispositivi con basse perdite di commutazione e tensione nominale ridotta per l'inverter ausiliario. In [2], [4], [13], [28], [40] la configurazione proposta è stata studiata approfonditamente mediante modelli matematici, simulazioni e prove sperimentali, valutando diversi parametri chiave quali l'efficienza complessiva, il THD delle tensioni e delle correnti ed il ripple di coppia del motore. E' stato anche sviluppato uno specifico sistema per il controllo della corrente, che agisce contemporaneamente, ma in maniera diversa ed ottimizzata, sui due inverter [14]. Sono state studiate diverse possibili applicazioni della configurazione proposta, che vanno dagli azionamenti elettrici per l'industria a quelli per la trazione elettrica, ai sistemi STATCOM, ai sistemi di ricarica delle batterie dei veicoli elettrici ed ai sistemi di generazione eolica e fotovoltaica. Per quest'ultimo tipo di applicazioni è stata messa a punto una strategia che permette di controllare individualmente le tensioni dei condensatori del bus dc dell'inverter multilivello principale, permettendo di implementare un algoritmo MPPT multicanale [5]. La configurazione proposta è stata utilizzata anche per sviluppare azionamenti Multi Motor Drive [3], [18]. In [23] e [36] si dimostra che un inverter per veicoli elettrici basato sulla configurazione AHMLI può essere trasformato in un caricabatterie integrato agendo solo sul sistema di controllo. Inoltre, introducendo un singolo interruttore bidirezionale nella configurazione AHMLI è possibile gestire anche un flusso di potenza verso la rete, rendendo il caricabatterie integrato adatto per applicazioni V2G. Con l'obiettivo di ridurre i costi in [26] la topologia AHMLI trifase è stata modificata eliminando una fase su ciascuno dei due inverter. La terza fase della macchina elettrica OW è connessa tra i punti medi dei dc-bus dei due inverter. Mediante una specifica strategia di controllo è possibile ottenere correnti di fase equilibrate. Con lo stesso obiettivo in [25] è stata proposta una diversa topologia OW MLI con un numero di componenti attivi inferiore rispetto alla configurazione AHMLI ed in grado di stabilizzare automaticamente le tensioni sui condensatori del dc-bus dell'inverter principale.

In collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria dell'Università Roma Tre è stata sviluppata una configurazione OW asimmetrica per applicazioni nel campo dei sistemi di generazione ad alta velocità, basati su turbine a gas direttamente accoppiate al generatore elettrico. In questo campo i raddrizzatori unidirezionali multilivello come il Vienna T rectifier (T-RECT) costituiscono un buon compromesso tra l'esigenza di limitare il costo e quella di contenere il ripple di tensione in uscita e le sollecitazioni sui dispositivi. In [6], [17], [18] e [27] è stata sviluppata una nuova topologia OW asimmetrica, detta AHUTR, in cui il generatore elettrico è

connesso da un lato ad un T-RECT a tre livelli e dall'altro ad un inverter ausiliario a due livelli. Quest'ultimo, oltre a ridurre il contenuto armonico della corrente sul generatore, permette di stabilizzare la tensione d'uscita. Il comportamento della configurazione AHUTR in caso di guasto ad una fase del generatore è stato studiato in [24]. Dalla topologia AHUTR è stato infine sviluppato in [37] un convertitore multilivello, multi-ingresso, per applicazioni nel campo dei sistemi fotovoltaici con accumulo e dei sistemi di ibridi di generazione/accumulo.

Un'applicazione originale del concetto OW asimmetrico è quella presentata in [31], ove in pratica rispetto alla configurazione AHMLI viene eliminato l'inverter principale, pertanto, da un lato l'avvolgimento di statore è direttamente connesso alla rete. Quello che si ottiene è un azionamento a velocità costante con inverter 'partial power', cioè dimensionato per una potenza inferiore rispetto a quella del motore. Tale inverter è in grado di operare come avviatore statico, sistema di regolazione della tensione di statore, rifasatore e sistema per la compensazione dei buchi della tensione di rete. Un approccio simile è stato studiato in [30] per applicazioni su trasformatori MT/BT ibridi. In questo caso il secondario del trasformatore trifase è in configurazione OW, connesso da un lato ai carichi e dall'altro ad un inverter trifase. Il trasformatore ibrido ottenuto è in grado di controllare dinamicamente la tensione nel punto iniziale della rete di distribuzione BT, di gestire flussi di potenza bidirezionali e condizioni di carico sbilanciato, nonché di regolare la potenza reattiva e di agire da filtro attivo. Rispetto a precedenti configurazioni simili, quella proposta non richiede un convertitore bidirezionale addizionale, né un avvolgimento terziario o un trasformatore addizionale per alimentare l'inverter.

C. Tecniche sensorless il controllo e la stima di parametri - [8], [9], [10], [11], [12], [16], [20], [21], [22], [33]

In [9] viene descritta una tecnica di controllo sensorless adatta ad essere utilizzata su un azionamento basato sulla topologia OW AHMLI per applicazioni in media tensione. La tecnica proposta sfrutta l'iniezione di segnali ad alta frequenza per operare correttamente anche a bassa velocità.

E' stato sviluppato un approccio originale per la stima della posizione angolare del rotore e la stima dei parametri del motore in azionamenti AC sensorless. Tale approccio è basato sull'iniezione di piccoli segnali sinusoidali di corrente a bassa frequenza e sul tracking del valore minimo del ripple di velocità prodotto. I segnali addizionali sono infatti determinati in modo tale da non provocare oscillazioni di coppia e quindi di velocità, quando i valori dei parametri stimati coincidono con quelli effettivi. Sulla base dell'approccio proposto sono state sviluppate diverse tecniche di controllo sensorless e di stima dei parametri per azionamenti con motori asincroni [10], [12], [33], sincroni a magneti permanenti [11], sincroni a riluttanza [20], [22], nonché su azionamenti asincroni multimotore [8], [16]. In [21] viene presentata una tecnica per determinare la posizione angolare del flusso di rotore in un motore asincrono, sfruttando come search-coil i fili di collegamento dei termistori posti nell'avvolgimento di statore. Modificando semplicemente la forma di tali collegamenti si dimostra che è possibile al contempo misurare il flusso di statore e monitorare la temperatura.

D. Altre tematiche di ricerca. [15], [32], [29], [35], [38], [39]

I moderni motori a combustione interna per autoveicoli possono comprendere alcuni sistemi elettromeccanici ausiliari di rilevante potenza (starter/generator, E-turbo), che generano stress rilevanti sulle batterie. In [15] viene studiato l'effetto di tali stress su differenti tipi di batteria, considerando anche diverse possibili architetture del sistema elettrico di bordo e differenti strategie di gestione dell'energia nel veicolo. Lo studio del comportamento di batterie al Litio per veicoli elettrici, è stato oggetto di una collaborazione con l'Istituto di Tecnologie Avanzate per l'Energia (ITAE) del CNR. In [32] e [39] viene sviluppato un modello matematico di invecchiamento adatto a stimare la vita utile delle batterie al Litio dei veicoli elettrici ed ibridi, nonché la capacità residua e i margini di affidabilità, in funzione delle caratteristiche della missione svolta e delle condizioni ambientali. Tale modello è poi stato modificato ed esteso in [34] per valutare non soltanto l'invecchiamento della batteria nell'utilizzo primario di accumulo a bordo di un veicolo elettrico, ma anche quello relativo ad applicazioni "second life" di tipo stazionario.

In [35] viene descritto un modello termodinamico sviluppato in collaborazione con ST-Microelectronics per stimare la distribuzione della temperatura fra i vari componenti interni di un modulo di potenza SiC multi-Die in funzione delle condizioni di lavoro.

Le tecniche di energy harvesting permettono di alimentare piccoli dispositivi elettronici a partire da cascami energetici di tipo meccanico, termico o elettromagnetico. I generatori piezoelettrici, in particolare, permettono

di recuperare energia meccanica da moti di vibrazione. L'efficienza di questi dispositivi è bassa, ma può essere massimizzata con un opportuno adattamento della resistenza vista ai terminali del generatore piezoelettrico in funzione della temperatura e della frequenza di vibrazione. Ciò è ottenuto in [29] mediante un convertitore in grado di inseguire automaticamente la condizione di adattamento ottimale mediante un algoritmo MPPT. Caratteristiche del convertitore sviluppato sono il costo e le dimensioni contenute, che lo rendono adatto ad un pratico utilizzo.

In [38] viene presentata una metodologia per conferire funzionalità aggiuntive ad un motore asincrono introducendo un avvolgimento ausiliario alimentato da un inverter 'partial power'. Il sistema ottenuto è un azionamento a velocità costante in cui l'inverter è in grado di gestire le fasi di avvio ed arresto, di migliorare il fattore di potenza, di ridurre la distorsione delle correnti e di mitigare gli effetti di disturbi di rete sul funzionamento del motore.

12. PUBBLICAZIONI

- [1]. S. Foti; A. Testa; G. Scelba; M. Cacciato; G. Scarcella; S. De Caro; T. Scimone, "Overvoltage mitigation in open-end winding AC motor drives," in *Proc. International Conference on Renewable Energy Research and Applications (ICRERA)*, Palermo, Italy, pp. 238–245, 2015.
- [2]. S. Foti; A. Testa; G. Scelba; S. De Caro; M. Cacciato; G. Scarcella; D. Bazzano; T. Scimone, "A new approach to improve the current harmonic content on open-end winding AC motors supplied by multi-level inverters," in *Proc. IEEE Energy Conversion Congress and Exposition (ECCE)*, Montreal, QC, Canada, pp. 4040–4047, 2015.
- [3]. G. Scelba; G. Scarcella; S. Foti; A. Testa; S. De Caro; T. Scimone, "An Open-end Winding approach to the design of multi-level multi-motor drives," in *Proc. IECON 2016-42nd Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society*, Florence, Italy, pp. 5026–5032, 2016.
- [4]. S. De Caro; S. Foti; T. Scimone; A. Testa; M. Cacciato; G. Scarcella; G. Scelba, "THD and efficiency improvement in multi-level inverters through an open end winding configuration," in *Proc. 2016 IEEE Energy Conversion Congress and Exposition (ECCE)*, Milwaukee, WI, pp. 1–7, 2016.
- [5]. S. De Caro; S. Foti; G. Scelba; T. Scimone; A. Testa, "A six-level asymmetrical Hybrid Photovoltaic Inverter with inner MPPT capability," in *Proc. 6th International Conference on Clean Electrical Power (ICCEP)*, Santa Margherita Ligure, Italy, pp. 631–635, 2017.
- [6]. S. Foti; A. Testa; G. Scelba; V. Sabatini; A. Lidozzi; L. Solero, "Asymmetrical hybrid unidirectional T-type rectifier for high-speed gen-set applications," in *Proc. 2017 IEEE Energy Conversion Congress and Exposition (ECCE)*, Cincinnati, USA, pp. 4887–4893, 2017.
- [7]. S. De Caro; S. Foti; T. Scimone; A. Testa; G. Scelba; M. Pulvirenti; S. Russo, "Over-voltage mitigation on SiC based motor drives through an open end winding configuration," in *Proc. IEEE Energy Conversion Congress and Exposition (ECCE)*, Cincinnati, OH, USA, pp. 4332–4337, 2017.
- [8]. S. Foti; A. Testa; S. De Caro; T. Scimone; M. Pulvirenti, "Sensorless field oriented control of multiple-motors fed by multiple-converters systems," in *Proc. IEEE International Symposium on Sensorless Control for Electrical Drives (SLED)*, Catania, 2017, pp. 237–242, 2017.
- [9]. G. Scelba; G. Scarcella; S. Foti; S. De Caro; A. Testa, "Self-sensing control of open-end winding PMSMs fed by an asymmetrical hybrid multilevel inverter," in *Proc. 2017 IEEE International Symposium on Sensorless Control for Electrical Drives (SLED)*, Catania, Italy, pp. 165–172, 2017.
- [10]. A. Testa ; S. De Caro ; S. Foti ; T. Scimone ; G. Scelba, "On-line Rotor Time Constant Estimation in IFOC Induction Motor Drives," in *Proc. International Symposium on Power Electronics, Electrical Drives, Automation and Motion (SPEEDAM)*, Amalfi, Italy, pp. 944–949, 2018.
- [11]. G. Scelba; L. D. Tornello; G. Scarcella; M. Cacciato; A. Testa; S. Foti; M. Pulvirenti, "Combined Rotor Position Estimation and Temperature Monitoring in Sensorless Synchronous Motor Drives," in *Proc. 2018 IEEE 9th International Symposium on Sensorless Control for Electrical Drives (SLED)*, Helsinki, Finland, pp. 30–35, 2018.
- [12]. Foti, S., Testa, A., De Caro, S., Scimone, T., Scelba, G., Scarcella, G. , "Rotor Time Constant Identification on Sensorless Induction Motor Drives by low Frequency Signal Injection," in *Proc. 2018 IEEE International Symposium on Sensorless Control for Electrical Drives (SLED)*, Helsinki, Finland, pp. 150–155, 2018.

- [13].S. Foti; A. Testa; G. Scelba; S. De Caro; M. Cacciato; G. Scarcella; T. Scimone, "An Open-End Winding Motor Approach to Mitigate the Phase Voltage Distortion on Multilevel Inverters," *IEEE Transactions on Power Electronics*, vol. 33, no. 3, pp. 2404–2416, 2018.
- [14].S. Foti; S. De Caro; G. Scelba; T. Scimone; A. Testa; M. Cacciato; G. Scarcella, "An Optimal Current Control Strategy for Asymmetrical Hybrid Multilevel Inverters," *IEEE Transactions on Industry Applications*, vol. 54, no. 5, pp. 4425–4436, 2018.
- [15].Scaffidi, C.; De Caro, S.; Foti, S.; Scimone, T.; Testa, A.; "Electrically Assisted Internal Combustion Engines: A Comparative Analysis," *International Journal of Automotive Technology*, vol. 19, no. 6, pp. 1091–1101, 2018.
- [16].S. Foti; A. Testa; S. De Caro; T. Scimone; M. Pulvirenti, "Rotor Flux Position Correction and Parameters Estimation on Sensorless Multiple Induction Motors Drives," *IEEE Transactions on Industry Applications*, vol. 55, no. 4, pp. 3759–3769, 2019.
- [17].Foti S; Scelba, G.; Testa, A.; Sciacca, A., "An averaged-value model of an asymmetrical hybrid multi-level rectifier," *Energies 12*, no. 4, 2019.
- [18].S. Foti; A. Testa; S. De Caro; T. Scimone; G. Scelba, G. Scarcella, "Multi-Level Open End Windings Multi-Motor Drives," *Energies 12*, no. 5, 2019.
- [19].De Caro, S.; Foti, S.; Scimone, T.; Testa, A.; Scelba, G.; Pulvirenti, M.; Russo, S., "Motor overvoltage mitigation on SiC MOSFET drives exploiting an open-end winding configuration," *IEEE Transactions on Power Electronics*, vol. 34, no. 11, pp. 11128–11138, March 2019.
- [20].L. D. Tornello; G. Scelba; G. Scarcella; M. Cacciato; A. Testa; S. Foti; S. De Caro; M. Pulvirenti, "Combined Rotor-Position Estimation and Temperature Monitoring in Sensorless, Synchronous Reluctance Motor Drives," *IEEE Transactions on Industry Applications*, vol. 55, no. 4, pp. 3851–3862, 2019.
- [21].L. D. Tornello; Scelba, G.; Scarcella G.; M. Cacciato; Foti, S.; Testa, A., "Sensorless Control of PMSM Drives through Modified Thermistors Wirings," in *Proc. IEEE International Symposium on Sensorless Control for Electrical Drives (SLED)*, Turin, Italy, pp. 1–6, 2019.
- [22].S. De Caro; S. Foti; T. Scimone; A. Testa.; L. D. Tornello; G. Scelba "A New Self-Commissioning Technique for Sensorless Synchronous Reluctance Motor Drives," in *Proc. 2019 IEEE International Symposium on Sensorless Control for Electrical Drives (SLED)*, Turin, Italy, pp. 1–6, 2019.
- [23].S. Foti; A. Testa.; S. De Caro; T. Scimone; L. D. Tornello; G. Scelba, "An Integrated Battery Charger for EV applications based on an Open End Winding Multilevel Converter configuration," in *Proc. IEEE 21st European Conference on Power Electronics and Applications (EPE '19 ECCE Europe)*, Genova, Italy, pp. 1–8, 2019.
- [24].S. Foti; A. Testa.; S. De Caro; T. Scimone; L. D. Tornello; G. Scelba, "A Fault Tolerant AC/DC Converter for Electrical Gen-Set Applications," in *Proc. IEEE 21st European Conference on Power Electronics and Applications (EPE '19 ECCE Europe)*, Genova, Italy, pp. 1–10, 2019.
- [25].S. Foti; A. Testa.; S. De Caro; T. Scimone; L. D. Tornello; G. Scelba, "A novel Hybrid N-Level T-Type Inverter Topology," in *Proc. IEEE Energy Conversion Congress and Exposition (ECCE)*, Baltimore, MD, USA, pp. 5507–5513, 2019.
- [26].S. Foti; A. Testa.; S. De Caro; T. Scimone; L. D. Tornello; G. Scarcella; G. Scelba, "A Novel Three-Phase Multilevel Inverter Topology with Reduced Device Count for Open-end Winding Motor Drives," in *Proc. IEEE Energy Conversion Congress and Exposition (ECCE)*, Baltimore, MD, USA, pp. 3624–3630, 2019.
- [27].S. Foti; A. Testa; G. Scelba; V. Sabatini; A. Lidozzi; L. Solero, "A low THD three-level rectifier for Gen-Set applications," *IEEE Transactions on Industry Applications*, vol. 55, no. 6, pp. 6150–6160, 2019.
- [28].A. Testa; S. Foti; S. De Caro; L. D. Tornello; G. Scelba; G. Scarcella, "Optimal Selection of the Voltage Modulation Strategy for an Open Winding Multilevel Inverter," in *Proc IEEE Energy Conversion Congress and Exposition (ECCE)*, Detroit, MI, USA, pp. 2231–2237, 2020.
- [29].A. Quattrocchi; R. Montanini; S. De Caro; S. Panarello; T. Scimone; S. Foti; A. Testa, "A New Approach for Impedance Tracking of Piezoelectric Vibration Energy Harvesters Based on a Zeta Converter" *Sensors (Basel)*, 16;20(20):5862, 2020.
- [30].S. Foti; S. D. Caro; A. Testa; L. D. Tornello; G. Scelba; M. Cacciato, "An Open-End Winding Hybrid

Transformer," in *Proc International Symposium on Power Electronics, Electrical Drives, Automation and Motion (SPEEDAM)*, Sorrento, Italy, pp. 173-177, 2020.

- [31]. S. Foti; S. De Caro; A. Testa; L. D. Tornello; G. Scelba; G. Scarcella, "Grid-Connected Open-end Winding Induction Motor Drives," in *Proc International Symposium on Power Electronics, Electrical Drives, Automation and Motion (SPEEDAM)*, Sorrento, Italy, pp. 30-35, 2020.
- [32]. S. Micari; S. Foti; A. Testa; S. De Caro; F. Sergi; L. Andaloro; D. Aloisio; G. Napoli,, "Prediction of Ageing Effects on Lithium-Ion Battery for Electric Vehicles," in *Proc ELEKTRO*, Taormina, Italy, pp. 1-8, 2020.
- [33]. S. Foti, A. Testa, S. De Caro, G. Scelba and G. Scarcella, "Sensorless Rotor and Stator Temperature Estimation in Induction Motor Drives," in *Proc ELEKTRO*, Taormina, Italy, pp. 1-6, 2020.
- [34]. S. Micari; S. Foti; A. Testa; S. De Caro; F. Sergi; L. Andaloro; D. Aloisio; G. Napoli, "Ageing effects prediction on Lithium-Ion Batteries in second-life applications," in *Proc International Symposium on Power Electronics, Electrical Drives, Automation and Motion (SPEEDAM)*, Sorrento, Italy, pp. 201-206, 2020.
- [35]. A. Allegra; G. Scelba; M. Cacciato; G. Scarcella; N. Salerno; S. Foti; A. Testa; D. Cavallaro; G. Bazzano; A. Cascio; G. Aiello, "Thermal Equivalent Circuit Model of Multi-Die SiC Power Modules," in *Proc ELEKTRO*, Taormina, Italy, pp. 1-6, 2020.
- [36]. S. Foti; A. Testa; G. Scelba; S. De Caro; L. D. Tornello, "A V2G Integrated Battery Charger Based on an Open End Winding Multilevel Configuration," *IEEE Open Journal of Industry Applications*, vol. 1, pp. 216-226, 2020.
- [37]. S. Foti; A. Testa; S. De Caro; L. D. Tornello; G. Scelba; M. Cacciato. "Multi-Level Multi-Input Converter for Hybrid Renewable Energy Generators" *Energies* 14, no. 6, 2021.
- [38]. L. D. Tornello; S. Foti; M. Cacciato; A. Testa; G. Scelba; S. De Caro; G. Scarcella; S. A. Rizzo. "Performance Improvement of Grid-Connected Induction Motors through an Auxiliary Winding Set" *Energies* 14, no. 8, 2021.
- [39]. S. Micari; S. Foti; A. Testa; S. De Caro; F. Sergi; L. Andaloro; D. Aloisio; G. Napoli,, "Reliability assessment and lifetime prediction of Li-ion batteries for electric vehicles," *Electrical Engineering (ELEN)*, DOI: 10.1007/s00202-021-01288-4.
- [40]. S. Foti, A. Testa, S. De Caro, A. Cusumano, G. Scelba,, "Reduced switch count Asymmetric 13-Level Voltage Source Inverter, ". in *Proc 23rd European Conference on Power Electronics and Applications (EPE'21 ECCE Europe)*, pp. 1-10, Ghent, Belgium, 6-10 Sept. 2021.
- [41]. S. Foti, A. Testa, S. D. Caro, G. Scelba and A. Cusumano, "Performance Assessment of a 13-Levels self-balanced Inverter based on a Dual T-type topology," 2021 IEEE Energy Conversion Congress and Exposition (ECCE), 2021, pp. 2514-2520.
- [42]. S. Foti, A. Testa, S. D. Caro, T. Scimone, G. Scelba and G. Scarcella, "Hybrid Multilevel T-Type Inverter exploiting a Nearest Level Modulation Technique," 2021 IEEE Energy Conversion Congress and Exposition (ECCE), 2021, pp. 2613-2620.
- [43]. S. Foti, "Multi-Level Inverters exploiting an Open-end Winding configuration", Tesi di Dottorato, pp. 1-189, 2017.
- [44]. Foti S., De Caro S., Scimone T., Testa A., Tornello L. D., Scelba G., Cacciato M. (2022). Rotor Position Error Compensation in Sensorless Synchronous Reluctance Motor Drives. *IEEE TRANSACTIONS ON POWER ELECTRONICS*, vol. 37, p. 4442-4452, ISSN: 0885-8993, doi: 10.1109/TPEL.2021.3122532.
- [45]. Foti S., Testa A., Scelba G., De Caro S., Scarcella G. (2022). Self-Sensing Control of Open-End Winding PMSMs Fed by an Asymmetrical Hybrid Multilevel Inverter. *ENERGIES*, vol. 15, p. 1-16, ISSN: 1996-1073, doi: 10.3390/en15093166.
- [46]. D. Cremente, L. D. Tornello, S. Foti, G. Scelba, A. Testa and G. Scarcella, "Stator and Rotor Temperatures Estimation in Three-Phase Open-ended Winding Induction Motor Drives," 2022 IEEE Energy Conversion Congress and Exposition (ECCE), 2022, pp. 1-7, doi: 10.1109/ECCE50734.2022.9947468.
- [47]. Amoroso E., Bonanno G., D'Agui' G., De Caro S., Foti S., O'Regan D., Testa A. (2022). Second-order differential equations for the power converters dynamical performance analysis. *MATHEMATICAL METHODS IN THE APPLIED SCIENCES*, vol. 45, p. 5573-5591, ISSN: 0170-4214, doi: 10.1002/mma.8127.

- [48].Foti S., Testa A., De Caro S., Scelba G., Scarcella G. (2022). A general approach to sensorless estimation rotor and stator windings temperature in induction motor drives. *ELECTRICAL ENGINEERING*, vol. 104, p. 203-215, ISSN: 0948-7921, doi: 10.1007/s00202-021-01373-8.
- [49].Eleonora Amoroso, Gabriele Bonanno, Giuseppina D'Agui, Salvatore Foti (2022). Multiple solutions for nonlinear Sturm–Liouville differential equations with possibly negative variable coefficients. *NONLINEAR ANALYSIS: REAL WORLD APPLICATIONS*, p. 1-15, ISSN: 1468-1218, doi: 10.1016/j.nonrwa.2022.103730.
- [50].H. H. Khan, S. Foti, F. Mumtaz, A. Testa (2022). A Review of Shore Infrastructures for Electric Ferries. In: *IEEE Explore*. p. 430-435, New York:IEEE Explore, ISBN: 978-1-6654-8459-6, Sorrento, 22-24 June 2022.
- [51].S. Foti, T. Scimone, O. Giordano, S. D. Caro and A. Testa, "A Resonant hybrid multilevel inverter," *2022 International Symposium on Power Electronics, Electrical Drives, Automation and Motion (SPEEDAM)*, Sorrento, Italy, 2022, pp. 377-382, doi: 10.1109/SPEEDAM53979.2022.9842029.
- [52].S. Foti, H. H. Khan, A. Oteri, O. Giordano and A. Testa, "A comparative assessment of the efficiency of conventional and multilevel inverters," *13th Mediterranean Conference on Power Generation, Transmission, Distribution and Energy Conversion (MEDPOWER 2022)*, Hybrid Conference, Valletta, Malta, 2022, pp. 484-489, doi: 10.1049/icp.2023.0040.
- [53].S. Foti, T. Scimone and A. Testa, "An isolated resonant DC link inverter for single-phase PV generators," *13th Mediterranean Conference on Power Generation, Transmission, Distribution and Energy Conversion (MEDPOWER 2022)*, Hybrid Conference, Valletta, Malta, 2022, pp. 490-495, doi: 10.1049/icp.2023.0041.
- [54].Foti S., Testa A., Scelba G., De Caro S., Scarcella G. (2022). Effect of WLTP CLASS 3B Driving Cycle on Lithium-Ion Battery for Electric Vehicles. *ENERGIES*, 2022, 15(18), 6703, doi: <https://doi.org/10.3390/en15186703>.

13. PROFILO SCOPUS (AL 01-06-2023)

- Pubblicazioni: 52;
- Citazioni: 352;
- H-Index: 12.

14. PROFILO GOOGLE SCHOLAR (AL 01-06-2023)

- Pubblicazioni:54;
- Citazioni: 419;
- H-Index: 13.

DICHIARAZIONE

Il sottoscritto Salvatore Foti, consapevole ai sensi dell'art. 76 del D.P.R. 445/2000 delle conseguenze penali in caso di dichiarazione mendace, dichiara che quanto contenuto nel proprio curriculum vitae e scientifico, corrisponde a verità. Autorizzo il trattamento dei dati personali, ivi compresi quelli sensibili, ai sensi e per gli effetti del D.Lgs.196/2003.

Messina, 01/06/2023

IN FEDE
Ing. Salvatore Foti