

## INFORMAZIONI PERSONALI

**Giacomo Selleri**OCCUPAZIONE PER LA QUALE  
SI CONCORRE

ASSEGNO PER LA COLLABORAZIONE AD ATTIVITA' DI RICERCA CAT. B TIPOLOGIA II,  
Codice AR-B 19/2024:” Design and realization of intelligent metamaterials” presso il Dipartimento di  
Ingegneria strutturale e geotecnica dell’Università degli Studi di Roma “La Sapienza”

ESPERIENZA  
PROFESSIONALE

2023-2024

**Assegnista di Ricerca**

Università di Bologna, Dipartimento di Ingegneria Industriale;  
Progetto: “Studio e sviluppo di soluzioni sensing di tipo capacitivo per giunzioni ibride metallo-  
composito”.

2022-2023

**Assegnista di Ricerca**

Università di Bologna, Dipartimento di Ingegneria Industriale;  
Progetto: “Sviluppo di laminati compositi senzienti intercalati con particelle piezoelettriche ed elettrodi  
in fibra di carbonio”.

2021-2022

**Assegnista di Ricerca**

Università di Bologna, Dipartimento di Ingegneria dell’Energia Elettrica e dell’Informazione;  
Progetto: “Sviluppo di Sistemi Nanofibrosi per Energy Harvesting e Sensing”.

2019-2021

**Dottorato di Ricerca in Ingegneria Biomedica, Elettrica e dei Sistemi**

Università di Bologna, Dipartimento di Ingegneria Industriale;  
Supervisor: Davide Fabiani;  
Tesi: “Nanostructured piezoelectric materials for the design and development of self-sensing  
composite materials and energy harvesting devices”;  
Premi: “Premio Lions Ricerca Scientifica e Innovazione Tecnologica Intitolato a Claudio Bonivento”  
(2022).

## ISTRUZIONE E FORMAZIONE

2016-2018

**Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica**

Università di Bologna, Alma Mater Studiorum;  
Tesi: “Utility Scale photovoltaic plant performance analysis and universal approach proposal”, svolta  
presso Elettronica Santerno S.p.a, Bologna, Italy.

2016-2018

**Laurea Triennale in Ingegneria Energetica**

Università di Bologna, Alma Mater Studiorum;  
Tesi: “Caratterizzazione ed utilizzo del biochar”

## DESCRIZIONE ATTIVITA' DI RICERCA

La sua attività di ricerca scientifica inizia con il Dottorato di Ricerca e si svolge fin da subito all'interno del gruppo di ricerca multidisciplinare sull'elettrospinning (Research Group on Electrospinning, RGE) in cui collaborano i dipartimenti di Ingegneria Industriale (Prof. A. Zucchelli), Ingegneria Elettrica e dell'Informazione (Prof. D. Fabiani), Chimica (Prof.ssa M. L. Focarete) e Chimica Industriale (Prof. L. Giorgini) dell'Università di Bologna.

Il Dottorato di Ricerca si colloca nell'ambito del progetto europeo Horizon 2020 " *MyLeg - Smart and intuitive osseointegrated transfemoral prosthesis embodying advanced dynamic behaviours* " per lo sviluppo di materiali compositi avanzati per protesi robotiche di arti inferiori. Il suo lavoro si è svolto principalmente presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Energia Elettrica e dell'Informazione e il Dipartimento di Ingegneria Industriale.

Le sue attività si concentrano sulla fabbricazione tramite elettrofilatura di tessuti polimerici nanofibrosi piezoelettrici a base di polivinilidene fluoruro (PVDF) e sulla loro integrazione all'interno di materiali flessibili (gomme siliconiche o poliuretaniche) per la realizzazione di sensori wearable e pelli artificiali (e-skins) [10], [23], [27], [28]. Lo sviluppo di tali sensori flessibili ha permesso di funzionalizzare materiali compositi curvilinei (quali soles di piedi protesici) per il monitoraggio di impatti meccanici o carichi a compressione, sfruttando elettrodi semiconduttivi a base di nanopolveri di carbonio per la raccolta del segnale piezoelettrico [13]. Durante il Dottorato, svolge un periodo al " *Bernoulli Institute for Mathematics, Computer Science and Artificial Intelligence* " presso l'Università di Groningen (Paesi Bassi), durante il quale studia sperimentalmente il comportamento a fatica e i cicli di vita dei materiali prima menzionati.

Parallelamente, ottimizza una procedura di elettrofilatura coassiale per la produzione di nanofibre piezoelettriche coassiali (core-shell), utilizzate per fabbricare un materiale multifunzionale in grado di rilevare la posizione di un impatto sulla sua superficie [3], [26]. Successivamente, si focalizza sullo studio e l'utilizzo del piezoelettrico ceramico piombo-zirconato di titanio (PZT). Le elevate prestazioni piezoelettriche del PZT sono state sfruttate per la fabbricazione di laminati compositi ad elevate sensibilità. In particolare, nanoparticelle ceramiche di PZT sono state intercalate in laminati in fibra di vetro, conferendone capacità di self-sensing. Ne studia quindi la risposta piezoelettrica a carichi compressivi sia sperimentalmente che analiticamente tramite un modello a parametri concentrati [12]. A questo fine, studia e applica tecniche di spettroscopia dielettrica e di conducibilità elettrica per modellare la risposta piezoelettrica in funzione dei parametri di progetto del materiale composito.

Infine, studia e progetta un sistema di energy harvesting basato sull'accoppiamento di una unità piezoelettrica di dischi di PZT con un supercondensatore, in collaborazione con il Dipartimento di Chimica [8].

La sua Tesi di Dottorato riceve il premio: " *Premio Lions Ricerca Scientifica e Innovazione Tecnologica Intitolato a Claudio Bonivento* ".

Concluso il Dottorato di Ricerca, partecipa come assegnista di ricerca al progetto NATO " *LighTweight self-charging piezo-supercapacitor systems by nanotechnologies – THOR* ", durante il quale approfondisce la tematica di energy harvesting utilizzando nanofibre polimeriche di PVDF-TrFE e di Bario titanato (BaTiO<sub>3</sub>) per lo sviluppo di dispositivi wearable [7], [8], [11], [22]. In particolare, si dedica allo studio di tecniche di polarizzazione mirate a massimizzare la risposta piezoelettrica delle nanofibre, quali la polarizzazione corona, quella a corrente costante e a corrente alternata [18], [20], [21], [25]. Parallelamente, si alterna tra il Dipartimento di Ingegneria Industriale e quello di Ingegneria Elettrica e dell'Informazione per sviluppare un sistema di localizzazione dell'impatto basato su nanofibre di PZT. Progetta e fabbrica un pannello di laminato in fibra di vetro intercalando nanofibre di PZT negli angoli, con lo scopo di rilevare la propagazione di onde elastiche a seguito di un impatto. Dimostra la capacità di tale pannello di localizzare il punto di impatto, migliorando al tempo stesso le sue proprietà meccaniche rispetto ai tradizionali sistemi che si basano sull'integrazione nel composito di sensori commerciali di PZT. Al momento la pubblicazione è under review su rivista.

Durante il successivo assegno di ricerca sviluppa un modello a parametri concentrati per descrivere la risposta piezoelettrica di materiali compositi self-sensing in fibra di vetro e di carbonio [5]. Inoltre, si dedica a progettare un laminato in fibra di carbonio con nanofibre piezoelettriche di PVDF-TrFE. Rispetto ai precedenti lavori, l'utilizzo delle stesse fibre di carbonio come elettrodo alleggerisce notevolmente la struttura del laminato, le cui proprietà meccaniche risultano essere addirittura migliori del corrispettivo laminato vergine, sia in termini di resistenza all'impatto che di estensione della delaminazione [1].

L'ultimo assegno di ricerca presso il Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università di Bologna si

colloca all'interno del progetto PRIN 2022 "3D Structured interfaces for improved strength of HYbrid Metal-COMposites joints with self sensing capabilities", dove sviluppa un sistema di monitoraggio strutturale per laminati in carbonio. Dimostra che l'integrazione di nanofibre di Nylon 6,6 ottenute da elettrofilatura è funzionale per correlare danni meccanici del composito con variazioni delle sue proprietà elettriche (resistenza e capacità). Inoltre, dimostra che tali compositi nano-modificati di tipo unidirezionale migliorano la loro tenacità a frattura in Modo I e Modo II.

## PUBBLICAZIONI

### **Articoli su riviste internazionali dotate di Impact Factor**

Comprehensive dei parametri della rivista: Impact Factor (IF); Percentile e quartile

- [1] F. Mongioi, G. Selleri, E. Maccaferri, D. Fabiani, A. Zucchelli, and T. M. Brugo, "CFRP laminate with autonomous sensing and enhanced impact resistance by P(VDF-TrFE) nanofibers interleaving," *Compos. Part B Eng.*, 2025, doi:10.1016/j.compositesb.2025.112143, (IF: 12.7; 99%, Q1).
- [2] M. Daniele et al., "Lambert W Function Applications in Electrical," *IEEE Trans. Dielectr. Electr. Insul.*, 2024, doi: 10.1109/TDEI.2024.3469154, (IF: 2.9; 73%, Q2).
- [3] G. Selleri et al., "Composite material based on piezoelectric core-shell nanofibers for tactile recognition," *Compos. Part B Eng.*, vol. 280, no. February, 2024, doi: 10.1016/j.compositesb.2024.111494, (IF: 12.7; 99%, Q1).
- [4] E. Stojchevska et al., "Piezoelectric PVDF-TrFE nanocomposite mats filled with BaTiO<sub>3</sub> nanofibers: The effect of poling conditions," *Polym. Adv. Technol.*, vol. 35, no. 2, 2024, doi: 10.1002/pat.6333, (IF: 3.1, 72%, Q2).
- [5] F. Mongioi, G. Selleri, T. Maria Brugo, E. Maccaferri, D. Fabiani, and A. Zucchelli, "Multifunctional composite material based on piezoelectric nanofibers and Cu-CFRP electrodes for sensing applications," *Compos. Struct.*, vol. 337, no. September 2023, p. 118076, 2024, doi: 10.1016/j.compstruct.2024.118076, (IF: 6.3, 94%, Q1).
- [6] R. D. Anniballe, G. Selleri, L. Wierenga, A. Zucchelli, D. Fabiani, and R. Carloni, "Soft composite actuators of poly (vinylidene fluoride-trifluoroethylene-chlorotrifluoroethylene) -based nanofibers and polydimethylsiloxane : Fabrication , electromechanical characterization , and dynamic modeling," *Mater. Des.*, vol. 236, no. May, p. 112467, 2023, doi: 10.1016/j.matdes.2023.112467, (IF: 7.6, 96%, Q1).
- [7] M. Kubin et al., "Piezoelectric properties of PVDF-TrFE/BaTiO<sub>3</sub> composite foams with different contents of TrFE units," *Polym. Compos.*, no. July, pp. 7804–7816, 2023, doi: 10.1002/pc.27667, (IF: 4.8, 79%, Q1).
- [8] M. Kubin et al., "Effects of nano-sized BaTiO<sub>3</sub> on microstructural, thermal, mechanical and piezoelectric behavior of electrospun PVDF/BaTiO<sub>3</sub> nanocomposite mats," *Polym. Test.*, vol. 126, no. May, 2023, doi: 10.1016/j.polymertesting.2023.108158, (IF: 5, 94%, Q1).
- [9] G. Selleri et al., "Energy harvesting and storage with ceramic piezoelectric transducers coupled with an ionic liquid-based supercapacitor," *J. Energy Storage*, vol. 60, no. December 2022, p. 106660, 2023, doi: 10.1016/j.est.2023.106660, (IF: 8.9, 91%, Q1).
- [10] G. Selleri et al., "Self-Sensing Soft Skin Based on Piezoelectric Nanofibers," *Polymers (Basel)*, vol. 15, no. 2, pp. 1–14, 2023, doi: 10.3390/polym15020280, (IF: 4.7, 81%, Q1).
- [11] A. Bužarovska et al., "PVDF/BaTiO<sub>3</sub> composite foams with high content of β phase by thermally induced phase separation (TIPS)," *J. Polym. Res.*, vol. 29, no. 7, pp. 1–11, 2022, doi: 10.1007/s10965-022-03133-z, (IF: 2.6, 59%, Q2).
- [12] M. E. Gino et al., "On the design of a piezoelectric self-sensing smart composite laminate," *Mater. Des.*, vol. 219, p. 110783, 2022, doi: 10.1016/j.matdes.2022.110783, (IF: 7.6, 96%, Q1).
- [13] G. Selleri et al., "Self-sensing composite material based on piezoelectric nanofibers," *Mater. Des.*, vol. 219, p. 110787, 2022, doi: 10.1016/j.matdes.2022.110787, (IF: 7.6, 96%, Q1).

- [14] F. Calavalle, M. Zaccaria, G. Selleri, T. Cramer, D. Fabiani, and B. Fraboni, "Piezoelectric and Electrostatic Properties of Electrospun PVDF-TrFE Nanofibers and their Role in Electromechanical Transduction in Nanogenerators and Strain Sensors," *Macromol. Mater. Eng.*, vol. 305, no. 7, pp. 1–8, 2020, doi: 10.1002/mame.202000162, (IF: 4.2, 80%, Q1).
- [15] Z. Lei et al., "Space charge characteristics of XLPE and semiconductive layer coated with graphene," *IEEE Trans. Dielectr. Electr. Insul.*, vol. 27, no. 1, pp. 128–131, 2020, doi: 10.1109/TDEI.2019.008347, (IF: 2.9; 73%, Q2).
- [16] Z. Lei et al., "Effect of graphene coating on space charge characteristic of xlpe and semiconductive layer at different temperatures," *IEEE Access*, vol. 7, pp. 124540–124547, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2938539 (IF: 3.4; 92%, Q1).

#### **Articoli da Conferenza**

- [17] L. Gasperini, G. Selleri, and D. Fabiani, "Highly Sensitive Piezoelectric Ceramic Nanofibers for Flexible Transducers and Advanced Applications," *Proc. 2024 IEEE 5th Int. Conf. Dielectr. ICD 2024*, pp. 1–4, 2024, doi: 10.1109/ICD59037.2024.10613172.
- [18] L. Gasperini, A. Rumi, G. Selleri, D. Fabiani, and P. Seri, "Optimization of Corona Triode Polarization by 2D Electrostatic Mapping," *Annu. Rep. - Conf. Electr. Insul. Dielectr. Phenomena, CEIDP*, pp. 1–4, 2023, doi: 10.1109/CEIDP51414.2023.10410529.
- [19] R. D'Anniballe, N. Erdmann, G. Selleri, and R. Carloni, "Dynamic Modeling of P(VDF-TrFE-CTFE)-based Soft Actuators via Echo State Networks," *IEEE/ASME Int. Conf. Adv. Intell. Mechatronics, AIM*, vol. 2022-July, pp. 118–124, 2022, doi: 10.1109/AIM52237.2022.9863398.
- [20] L. Gasperini, G. Selleri, D. Pegoraro, and D. Fabiani, "Corona poling for polarization of nanofibrous mats: advantages and open issues," *Annu. Rep. - Conf. Electr. Insul. Dielectr. Phenomena, CEIDP*, vol. 2022-Novem, pp. 479–482, 2022, doi: 10.1109/CEIDP55452.2022.9985267.
- [21] G. Selleri, L. Gasperini, L. Piddu, and D. Fabiani, "Comparison between AC and DC polarization methods of piezoelectric nanofibrous layers," *ICD 2022 - IEEE 2022 4th Int. Conf. Dielectr. Proc.*, pp. 90–93, 2022, doi: 10.1109/ICD53806.2022.9863546.
- [22] G. Selleri, L. Gasperini, M. Zanoni, F. Depalma, C. Gualandi, and D. Fabiani, "Characterization of piezoelectric nanofibers for energy harvesting applications," *Annu. Rep. - Conf. Electr. Insul. Dielectr. Phenomena, CEIDP*, vol. 2022-Novem, pp. 270–273, 2022, doi: 10.1109/CEIDP55452.2022.9985262.
- [23] G. Selleri, D. Fabiani, A. Zucchelli, T. M. Brugo, F. Grolli, and L. Bordoni, "Development of flexible sensors based on piezoelectric nanofibers," *Proc. IEEE Int. Conf. Prop. Appl. Dielectr. Mater.*, vol. 2021-July, no. Icpadm, pp. 358–361, 2021, doi: 10.1109/ICPADM49635.2021.9493957.
- [24] D. Mariani, G. Selleri, S. V. Suraci, P. Seri, and D. Fabiani, "Space charge behavior of quantum dots filled polymeric resin matrices," *Annu. Rep. - Conf. Electr. Insul. Dielectr. Phenomena, CEIDP*, vol. 2022-Novem, pp. 20–23, 2022, doi: 10.1109/CEIDP55452.2022.9985293.
- [25] G. Selleri et al., "Study on the polarization process for piezoelectric nanofibrous layers," in *Annual Report - Conference on Electrical Insulation and Dielectric Phenomena, CEIDP*, 2021, pp. 31–34.
- [26] D. Fabiani, G. Selleri, F. Grolli, and M. Speranza, "Core-shell piezoelectric nanofibers for multifunctional composite materials," *Annu. Rep. - Conf. Electr. Insul. Dielectr. Phenomena, CEIDP*, vol. 2020-Octob, pp. 247–250, 2020, doi: 10.1109/CEIDP49254.2020.9437547.
- [27] D. Fabiani, G. Selleri, F. Grolli, and M. Speranza, "Piezoelectric nanofibers for multifunctional composite materials," *Annu. Rep. - Conf. Electr. Insul. Dielectr. Phenomena, CEIDP*, vol. 2020-Octob, pp. 247–250, 2020, doi: 10.1109/CEIDP49254.2020.9437547.
- [28] D. Fabiani et al., "Nanofibrous piezoelectric structures for composite materials to be used in electrical and electronic components," *Proc. Nord. Insul. Symp.*, no. 26, pp. 1–5, 2019, doi: 10.5324/nordis.v0i26.3263.

- [29] B. F. Lei Zhipeng, Fabiani Davide, Palmieri Fabrizio, Li Chuanyang, Selleri Giacomo, Speranza Marco, Grolli Filippo, Cristiano Francesco, "Space charge properties of XLPE and PDMS dual-dielectric with graphene coating," Proc. of JICABLE'19, pp. 1–4, 2019

#### PROGETTI DI RICERCA

- 2023-2024 PRIN 2022 "3D Structured interfaces for improved strength of HYbrid Metal-COposites joints with self-sensing capabilities – 3DSHYMCO".  
WP3 "The self-sensing technology".  
Assegnista di ricerca.
- 2022-2023 NATO Science for Peace and Security Programme "LighTweight self-charging piezO-supercapacitoR systems by nanotechnologies – THOR" (grant n. G5772).  
Assegnista di ricerca.
- 2018-2022 Horizon 2020 "MyLeg - Smart and intuitive osseointegrated transfemoral prosthesis embodying advanced dynamic behaviours" (grant n. 780871).  
WP.4 "Development of novel composite materials".  
Dottorando.

#### ATTIVITA' DIDATTICA

In qualità di tutor accademico, contribuisce all'insegnamento dei seguenti corsi di Laurea Magistrale:

- 2023-2024 Tecnologie elettriche Innovative M [cod. 34624] Corso di Studio in Ingegneria dell'Energia Elettrica, presso la sede di Bologna, Dipartimento di Ingegneria dell'Energia Elettrica e dell'Informazione "Guglielmo Marconi".
- 2020-2021 Progettazione e Diagnostica dei sistemi isolanti elettrici M [cod. 78566], Corso di Studio in Ingegneria dell'Energia Elettrica, presso la sede di Bologna, Dipartimento di Ingegneria dell'Energia Elettrica e dell'Informazione "Guglielmo Marconi".
- 2019-2020 Tecnologie elettriche Innovative M [cod. 34624] Corso di Studio in Ingegneria dell'Energia Elettrica, presso la sede di Bologna, Dipartimento di Ingegneria dell'Energia Elettrica e dell'Informazione "Guglielmo Marconi".

È inoltre stato relatore/correlatore di oltre 15 tesi di Laurea e Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica, Energetica e Elettrica.

#### ABILITA' RILEVANTI

- Disegno CAD SolidWorks, Creo.
- Programmazione MATLAB, LabView, LTSpice, PVsyst;
- Analisi FEM COMSOL Multiphysics
- Analisi Sperimentali Test meccanici (metalli e laminati compositi), Impatti a bassa velocità, Prove di trazione, Test di meccanica della frattura, Analisi micrografiche, Spettroscopia dielettrica, Prove di conducibilità elettrica.
- Lingue Italiano (C2), Inglese (B2), Francese (A2).

14/01/2025

FIRMA