

Curriculum vitae

Paolo Di Barba, DSc PhD è professore ordinario di Elettrotecnica (ING-IND/31) nell'Università degli Studi di Pavia, Dipartimento di Ingegneria Industriale e dell'Informazione (DIII), dall'anno accademico 2002-2003.

I principali impegni didattici consistono in numerosi insegnamenti dedicati alle aree Industriale, dell'Informazione, Civile e Ambientale, rispettivamente; in particolare: Teoria dei Circuiti, Principi e Applicazioni di Elettrotecnica, Numerical Methods in Electromagnetism, Optimal Design in Electromagnetism.

E' stato Coordinatore del Dottorato di Ricerca in Ingegneria Elettronica, Informatica ed Elettrica per un sessennio accademico ed attualmente è Presidente del Consiglio Didattico di Ingegneria Industriale; inoltre è Presidente del Centro Interdipartimentale di Ricerca per la Storia della Tecnica Elettrica.

Nel triennio 2018-21 è stato membro della commissione giudicatrice per il conseguimento dell'Abilitazione Scientifica Nazionale per il settore concorsuale 09/E1.

Per quanto riguarda l'attività scientifica, è responsabile del Laboratorio CAD di Dispositivi Elettromagnetici presso il DIII, dove guida l'attività di un gruppo di ricercatori impegnati nel settore dell'elettromagnetismo computazionale.

Nell'ambito della sua attività accademica internazionale, ha una posizione di *visiting professor* presso la Lodz University of Technology, International Faculty of Engineering, dall'anno accademico 2013-2014 nell'ambito di un accordo quadro di cooperazione con l'Università di Pavia.

Oltre ai rapporti con Lodz, intrattiene relazioni di collaborazione scientifica con istituzioni nazionali e internazionali, quali il Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università degli Studi di Padova, il Dipartimento di Matematica e Applicazioni dell'Università degli Studi di Milano Bicocca, il Department of Electrical and Computer Engineering della McGill University, Montreal.

L'attività di ricerca principale di Paolo Di Barba è incentrata sui metodi numerici per l'analisi dei campi e la soluzione di problemi inversi per la sintesi ottima dei campi.

In particolare, i metodi di analisi sviluppati hanno riguardato gli elementi finiti per domini computazionali *single-physics* e *multi-physics*; più recentemente è stato utilizzato il metodo degli elementi virtuali, che estende le potenzialità degli elementi finiti classici ad elementi poligonali o poliedrici di forma arbitraria per la discretizzazione del dominio.

A propria volta, nel settore dei problemi inversi, ha contribuito allo sviluppo di metodi di ottimizzazione basata su algoritmi di *evolutionary computing* per il disegno dei campi magnetici. In anni più recenti, l'attività di ricerca è stata orientata alla sintesi di reti neurali appartenenti alla classe *physics informed* per risolvere problemi inversi non lineari. Le applicazioni sono state numerosissime: a titolo di esempio, dispositivi di riscaldamento a induzione per il trattamento elettromagnetico dei materiali, motori a magneti permanenti per la trazione elettrica, antenne tessili per *wireless body area networks*.

Nel settore dell'ottimizzazione multiobiettivo, è stato uno dei ricercatori che hanno fornito un contributo pionieristico all'applicazione della teoria di ottimalità secondo Pareto, propria della microeconomia classica, alla risoluzione di problemi di sintesi ottima in elettromagnetismo.

In termini di attività editoriale, Paolo Di Barba è autore o co-autore di oltre 270 articoli, presentati a convegni internazionali o pubblicati in riviste internazionali. Inoltre è:

- curatore e co-autore del libro intitolato "Optimal Design Exploiting 3D Printing and Metamaterials" (IET, 2021);
- co-autore della monografia intitolata "MEMS Field Models and Optimal Design" (Springer, 2019);
- autore della monografia intitolata "Multiobjective Shape Design in Electricity and Magnetism" (Springer, 2010);
- co-autore del libro intitolato "Field Models in Electricity and Magnetism" (Springer, 2008).

Ha ispirato e fornito un contributo metodologico fondamentale alla definizione e soluzione di due problemi modello (<https://www.compumag.org/wp/team>), accreditati come test numerici di riferimento per le seguenti tematiche:

- il progetto ottimo multiobiettivo in magnetismo (TEAM-32 benchmark problem);
- l'analisi di campo accoppiato nel riscaldamento a induzione (TEAM-36 benchmark problem).

E' stato consulente scientifico di Infolytica Corporation (Montreal), fornendo un contributo determinante allo sviluppo del codice di calcolo OptiNet per risolvere problemi di ottimizzazione in elettricità e magnetismo, con soluzione del problema diretto ottenuta mediante analisi ad elementi finiti.

Ha collaborato con ABB Corporate Research (sedi di Baden e di Cracovia, rispettivamente) per lo sviluppo di algoritmi innovativi per l'ottimizzazione del progetto dielettrico.

Sempre in tema di trasferimento tecnologico, attualmente è responsabile – fra l'altro – di un contratto di ricerca con RFI SpA finalizzato allo sviluppo di un sensore di campo elettrostatico per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nell'ambito della trazione elettrica ferroviaria.

E' membro del *board* di governo della International Compumag Society, una delle maggiori società scientifiche della comunità elettromagnetica a livello mondiale. Inoltre è presidente del comitato guida dello International Workshop on Optimization and Inverse Problems in Electromagnetism, un forum specialistico dedicato allo studio dei problemi di sintesi dei campi elettromagnetici.

Per quanto riguarda la collaborazione editoriale con riviste e convegni, è *associate editor* dello International Journal of Applied Electromagnetics and Mechanics. Inoltre è co-presidente del comitato editoriale di COMPUMAG-2025, uno dei principali convegni di riferimento per i ricercatori di elettromagnetismo computazionale, e in tale veste è *associate editor* della rivista IEEE Transactions on Magnetics – Conferences.

Per i risultati della sua attività scientifica, nel 2021 il Presidente della Repubblica Polacca gli ha conferito il titolo di Professore, massima onorificenza accademica.

Prof. Paolo Di Barba

(documento firmato digitalmente)

Pavia, 5 marzo 2024