

CV prof. Stefano Frabboni

2019: Professore Ordinario, SSD PHYS-03/A - Fisica sperimentale della materia e applicazioni, GSD 02/PHYS-03 - FISICA SPERIMENTALE DELLA MATERIA E APPLICAZIONI, Università di Modena e Reggio Emilia dal 1/12/2019.

2024-ora: Vice Direttore-Dipartimento di Fisica, Informatica e Matematica, Università di Modena e Reggio Emilia.

2022-ora: Presidente del Consiglio di CdS Laurea Triennale in Fisica-Unimore

2019-2021: Coordinatore del Corso di Dottorato in Physics and Nanosciences XXXV ciclo dell'Università di Modena e Reggio Emilia dal 13/11/2019 al 20/12/2021.

2005-2019: Professore Associato, FIS/01 FISICA SPERIMENTALE, Università di Modena e Reggio Emilia.

2003-2024: Membro del consiglio del Corso di Dottorato in Fisica e, successivamente in Fisica e Nanoscienze.

2015-2018: Vice Direttore-Dipartimento di Fisica, Informatica e Matematica, Università di Modena e Reggio Emilia.

2007-2008: Coordinatore del Corso di Dottorato in Fisica, Università di Modena e Reggio Emilia.

1990-2005: Ricercatore, Fis01, Università di Modena e Reggio Emilia.

Attività di ricerca.

1. Dati bibliometrici, tematiche scientifiche di interesse e pubblicazioni recenti

Autore di oltre 160 lavori (170 quotati da ISI-WEB) in riviste internazionali e 4 capitoli di libro h-index: Scopus 34; WOS 32; Google Scholar 42.

Le principali tematiche scientifiche di interesse si collocano nell'ambito della Microscopia Elettronica in Trasmissione, Nanotecnologie e Fisica dei Materiali.

Nel campo della microscopia elettronica è attivo nello sviluppo di metodologie sperimentali quali:

- Generazione e utilizzo di fasci elettronici strutturati
- Diffrazione elettronica a fascio convergente per la misura di strain in materiali e dispositivi a semiconduttore
- Interferometria elettronica ed esperimenti di fisica di base
- Olografia elettronica di campi elettromagnetici

Nel campo delle nanoscienze è attivo nello sviluppo di metodi di quali:

- Processi di deposizione assistita da fasci elettronici focalizzati (FEBIP) di nanofili e multistrati
- Realizzazione mediante Focused Ion Beam (FIB) di sistemi elettro ottici e nano-dispositivi.

Nel campo della fisica dei materiali si è occupato prevalentemente di analisi strutturali in materiali per per l'elettronica, per la termoelettricità, per ricoprimenti

10 Lavori più rilevanti (periodo 2021-2026)

1. Amir H Tavabi, Paolo Rosi, Giovanni Bertoni, Enzo Rotunno, Luca Belsito, Alberto Roncaglia, Stefano Frabboni, Gian Carlo Gazzadi, Ebrahim Karimi, Peter Tiemeijer, Rafal E Dunin-Borkowski, Vincenzo Grillo;
Demonstration of angular-momentum-resolved electron energy-loss spectroscopy

Nature Communication 16 6601 (2025)

2. Giovanni Bolelli, Maria Francesca Bonilauri, Paolo Sassatelli, Francesco Bruno, Riccardo Franci, Giovanni Pulci, Francesco Marra, Laura Paglia, Gian Carlo Gazzadi, Stefano Frabboni, Luca Lusvarghi;

Synthesis of Al_xCoCrFeNi HEA thin films by high power impulse magnetron sputtering: Effect of substrate bias voltage
Surface and Coatings Technology 496, 131644 (2025).

3. P Rosi, L Viani, E Rotunno, S Frabboni, AH Tavabi, RE Dunin-Borkowski, A Roncaglia, V Grillo
Increasing the resolution of transmission electron microscopy by computational ghost imaging

Physical Review Letters 133 123801 (2024)

4. A. H. Tavabi, P. Rosi, E. Rotunno, A. Roncaglia, L. Belsito, S. Frabboni, G. Pozzi, G. C. Gazzadi, P-H. Lu, R. Nijland, M. Ghosh, P. Tiemeijer, E.Karimi, R. E. Dunin-Borkowski, V.Grillo

Experimental Demonstration of an Electrostatic Orbital Angular Momentum Sorter for Electron Beams, **Physical Review Letters 126**, 094802 (2021). doi.org/10.1103/PhysRevLett.126.094802

5. AH Tavabi, P Rosi, A Roncaglia, E Rotunno, M Beleggia, PH Lu, L Belsito, G Pozzi, S Frabboni, P Tiemeijer, RE Borkowski, V Grillo.; Generation of electron vortex beams with over 1000 orbital angular momentum quanta using a

tunable electrostatic spiral phase plate; **Applied Physics Letters**, **121**(7), 073506 (2022). Selected in APL Scilight <https://doi.org/10.1063/10.0013819>

6. Fabrizio Porrati, Felix Jungwirth, Sven Barth, Gian Carlo Gazzadi, Stefano Frabboni, Oleksandr V Dobrovolskiy, Michael Huth; Highly-Packed Proximity-Coupled DC-Josephson Junction Arrays by a Direct-Write Approach; **Advanced Functional Materials** **32** (36) 2203889 (2022).

7. Akhil Kallepalli, Lorenzo Viani, Daan Stellinga, Enzo Rotunno, Richard Bowman, Graham M Gibson, Ming-Jie Sun, Paolo Rosi, Stefano Frabboni, Roberto Balboni, Andrea Migliori, Vincenzo Grillo, Miles J Padgett; Challenging point scanning across electron microscopy and optical imaging using computational imaging, **Intelligent Computing**, DOI: 10.34133/icomputing.0001 (2022).

8. Fabrizio Porrati, Sven Barth, Gian Carlo Gazzadi, Stefano Frabboni, Oleksii M Volkov, Denys Makarov, Michael Huth; Site-Selective Chemical Vapor Deposition on Direct-Write 3D Nanoarchitectures, **ACS nano** **5**, 4704-4715 (2023).

9. Enzo Rotunno, Simone Gargiulo, Giovanni M Vanacore, Chen Mechel, Amir H Tavabi, Rafal E Dunin-Borkowski, Fabrizio Carbone, Ivan Madan, Stefano Frabboni, Tugrul Guner, Ebrahim Karimi, Ido Kaminer, Vincenzo Grillo; One-Dimensional "Ghost Imaging" in Electron Microscopy of Inelastically Scattered Electrons, **ACS Photonics** **10**, 6, 1708–1715 2023.

10. Paolo Rosi, Alexander Clausen, Dieter Weber, Amir H Tavabi, Stefano Frabboni, Peter Tiemeijer, Rafal E Dunin-Borkowski, Enzo Rotunno, Vincenzo Grillo; Automatic alignment of an orbital angular momentum sorter in a transmission electron microscope using a convolutional neural network; **Microscopy and Microanalysis** **29**, 408-417 (2023)

2. Attività organizzativa

2.a Coordinamento di un gruppo di ricerca

2002-ora Coordinatore del gruppo di ricerca "TEM e Nanofabbricazione" di UNIMORE, che lavora in stretta sinergia con il gruppo di Microscopia Elettronica del centro S3 dell'Istituto Nanoscienze del CNR (ex centro S3-INFM) coordinato dal dott. Vincenzo Grillo, <http://tem-s3.nano.cnr.it/>, di cui è stato fondatore selezionando la strumentazione e curando l'avvio della facility di Focused Ion Beam in qualità di Responsabile dell'Attività di Ricerca: "Buried and nanostructured surfaces and interfaces: ion beam fabrication and HRTEM" del Centro di Ricerca INFM-S3 di Modena. (Bando competitivo INFM-Centri di Ricerca (2001-2002) PI Prof.ssa Elisa Molinari).

Ha curato il progetto di sviluppo del Centro Interdipartimentale Grandi Strumenti di Unimore per l'acquisto del un nuovo TEM/STEM Thermo Fischer Talos F200S G2+ EELS + olografia elettronica, installato alla fine del mese di febbraio 2019. Questo strumento sostituisce il TEM Jeol 2010+ GIF (fino al 2018 (di cui ha curato la configurazione e avviato l'utilizzo scientifico nel campo della fisica della materia e della scienza dei materiali dall'anno 2000).

Nel 1990 ha allestito il primo laboratorio di microscopia elettronica presso il Dipartimento di Fisica dell'Università di Modena e Reggio Emilia (Microscopio Philips EM400, 120kV, Sistema di assottigliamento Gatan Duo Mill e attrezzatura per la preparazione meccanica dei campioni).

Attualmente il gruppo UNIMORE-CNR consta di 2 PO Unimore, un dirigente di ricerca CNR, un primo ricercatore CNR, un primo tecnologo CNR, un ricercatore CNR, un tecnico Laureato UNIMORE, un Assegnista CNR.

Nel febbraio 2025 è stato realizzato un nuovo laboratorio con un nuovo TEM 300keV monocromatizzato per Spettroscopia EELS ad alta risoluzione (SPEQTEM).

Il gruppo di ricerca gestisce tecnicamente e supporta finanziariamente anche la seguente strumentazione:

- Dual Beam FEI Strata 235M (Focused Ion Beam (FIB) e field emission Scanning Electron Microscope (SEM);
- Electron Beam Lithography (SEM+Raith system)

Sono attualmente attive le seguenti collaborazioni internazionali:

- Dipartimento di Fisica dell'Università di Ottawa (Canada)- Prof. E. Karimi
- Centro di Microscopia Elettronica "E. Ruska" di Juelich (Germania)- Prof. R.E. Dunin- Borkowski, Prof. Giulio Pozzi.
- FEI Electron Optics BV – Thermofisher (The Netherlands) F. De Jong e P. Tiemeijer,

e le seguenti collaborazioni nazionali:

- CNR-IMM Bologna- Dr. R. Balboni, Dr. A. Parisini.

Il gruppo di ricerca presenta regolarmente comunicazioni orali e poster alle conferenze scientifiche di settore. Viene riportato un elenco delle più significative negli ultimi 15 anni:

M&M 2023 Microscopy and Microanalysis Minneapolis (2023)

M&M2021, Microscopy and Microanalysis Virtual Meeting (2021)

M&M 2020, Microscopy and Microanalysis Virtual Meeting (2020)

IMC 19, Congresso Mondiale di Microscopia elettronica Sydney (2018)
IMC 18, Congresso Mondiale di Microscopia elettronica Praga (2014)
EMC 2016 16th European Congress of Microscopy Lille (Fr).
MCM2015 Multinational Congress on Microscopy Eger Ungheria (2015)
Microscopy and Microanalysis 2015, Portland, Or (USA)
Microscopy and Microanalysis 2014, Hartford, CT (USA),
EMC 2012 15th European Microscopy Congress (EMC 2012-Manchester)
MCM2011, Multinational Congress on Microscopy, Urbino 2011
36th International Conference on Micro- and Nano-Engineering (MNE2010), Genova 2010;

2.b Organizzazione di Conferenze

2018 Membro del Comitato Scientifico della conferenza Materials.it 2018 (Bologna, 22-26)
2018 Co-Chair della conferenza internazionale FEBIP 2018 (Modena 10-13 Luglio).
2018 Chair della sessione "EMCD, Plasmons and Quantum Phenomena" International Conference on Electron Beam Shaping in Space And Time (Juelich (De) 27-30 Maggio)
2012 Co-Chair del simposio "Advances in Ion Microscopy" Congresso Europeo di Microscopia Elettronica (EMC 2012 –Manchester (GB)).
2012 Co-Chair del Workshop Internazionale "Focused Ion beam Workshop" (Manchester 12 Settembre)
2011 Chair della sessione "Environmental microscopy, x-ray and ion microscopy" Multinational Congress on Microscopy – Urbino 4-9 Settembre
2004- Direttore della scuola SISM "Focused Ion Beam: Nanostructuration and 3D analysis of materials ", Modena- Centro S3 dell'INFM.

2.c Partecipazione a consigli direttivi di enti/laboratori di ricerca

1999-ora: Membro del Consiglio Direttivo del Centro Interdipartimentale Grandi Strumenti (CIGS) Università di Modena e Reggio Emilia
2003-2020: Membro del Consiglio Scientifico, del Centro di Ricerca S3 di Modena (ex INFM-CNR, dal 2010 NANO-CNR)
2010-2015: Membro del Consiglio Scientifico dell'Istituto di Nanoscienze del CNR.
2009-2011 Vice-Direttore Centro Interdipartimentale Grandi Strumenti dell'Università di Modena e Reggio Emilia

3. Attività di Referee

Referee di riviste internazionali: Physical Review Letters, Physical Review B, Applied Physics Letters, Journal of Applied Physics, Ultramicroscopy, Thin Solid Films, Nature Nanotechnology.
Referee di tesi di dottorato di ricerca in Italia e all'estero.
Valutatore di proposals: Research Foundation - Flanders (Fonds Wetenschappelijk Onderzoek - Vlaanderen, FWO); National Research Foundation – South Africa; Reprise del MIUR.

4. Affiliazione a società scientifiche:

Membro della Società Italiana di Fisica
Membro della Società Italiana di Scienze Microscopiche.

5. Progetti rilevanti

2023-2025 "AI-TEM" PRIN 2023-2025-partecipante
2017-2021 FET OPEN Programme: QSORT (<http://www.qsort.eu>): Coordinatore di unità scientifica.
Il progetto è coordinato dal Dott. V. Grillo del CNR-S3, membro del gruppo di ricerca da me coordinato.

6. Attività Didattica.

Svolge attività didattica in corsi universitari di Fisica Generale e Laboratorio di Fisica dall'Anno Accademico 1990-1991, con affidamento didattico dall'Anno Accademico 1995-1996 e Responsabilità Didattica dall'Anno Accademico 2005-2006.
Tutor di numerose tesi di Dottorato di Ricerca, tesi di Laurea Triennale in Fisica e Laurea Magistrale in Fisica. Attualmente coordina il Corso di Laurea Triennale in Fisica.

Modena, 17 settembre 2026

