

# Federico Montoncello

## Curriculum vitæ et studiorum

Indice del contenuto:

1. Titoli accademici e competenze professionali
2. Documentata esperienza didattica
3. Documentata esperienza nel settore di ricerca
4. Elenco delle pubblicazioni su riviste scientifiche internazionali con referee e capitoli di libro
5. Partecipazione a Conferenze Internazionali (contributi su invito e contributi ordinari)

## 1-Titoli Accademici e competenze professionali

### ***Titoli Accademici***

- ◆ Abilitazione a Professore di Seconda Fascia 02/B2 – Fisica Teorica della Materia (DD n. 222/2012)
- ◆ Qualification a Maître de Conférence, section 28 "Milieux denses et matériaux" (2011), abilitazione all'insegnamento universitario francese nella Fisica degli Stati Condensati e dei Materiali.
- ◆ Dottorato in Fisica (2004) presso l'Università di Ferrara.  
Titolo della tesi: "*Theory of Spin Resonances and Brillouin Light Scattering in ferromagnetic nanoparticles*".
- ◆ Laurea in Fisica (2000) conseguita con 110/110 e lode presso l'Università di Ferrara.  
Titolo della tesi: "*Analisi degli stati eccitati in materiali semiconduttori nano-strutturati mediante spettri di fotoluminescenza*".

### ***Indici bibliometrici***

Google Scholar (Marzo 2016): Numero totale di citazioni: **921**, h-index: **14**.

ISI Web of Science (Marzo 2016): Numero totale di citazioni: **758**, h-index: **13**.

### ***Competenze professionali specifiche***

Sviluppate nel periodo 2002-2016

- ◆ Dinamica di Spin in array di particelle magnetiche interagenti (cristalli magnonici), in "*magnetic spin ices*" e in *quasi-cristalli* ferromagnetici. Studio delle bande magnoniche di questi sistemi, delle proprietà di eccitazione e rilevazione delle onde di spin, e del trasporto di informazione mediato da onde di spin.
- ◆ Dinamica di Spin in sistemi confinati lateralmente: risonanze di spin e loro rivelazione tramite scattering di luce Brillouin, calcolo della sezione d'urto. Interazione tra onde elettromagnetiche e onde di spin.
- ◆ Sviluppo di modelli teorici per il calcolo dei modi normali di spin in sistemi confinati, basati sul micromagnetismo, e formulazione del nuovo metodo della matrice dinamica.

- ◆ Esperienza di programmazione di *software* di simulazione (C, Fortran, Visual-BASIC), calcolo parallelo in ambienti UNIX (sui supercomputers IBM SP5 del CINECA, Bologna).

Sviluppate nel periodo 1999-2002

- ◆ Proprietà ottiche dei semiconduttori nanostrutturati
- ◆ Fisica dei laser e ottica applicata
- ◆ Elettronica e programmazione di microcontrollori PIC e PLC per l'automazione.

Ottima conoscenza della lingua **inglese** (parlata e scritta).  
Conoscenza del tedesco e del francese a livello scolastico.

## 2-Documentata esperienza Didattica

Sono docente da più di 10 anni presso la Facoltà di Scienze MM. FF. NN. dell'Università di Ferrara, titolare dei seguenti corsi ufficiali:

-c/o Laurea triennale in Chimica:

- ◆ **Fisica II e Laboratorio di Fisica**(FIS/01), corso principale, AA. 2006-2007, 2007-2008, 2008-2009, 2009-2010, 2010-2011, 2011-2012, 2012-2013, 2013-2014, 2014-2015, 2015-2016, 2016-2017 (rinnovato).

-c/o Master Degree in Physics (LM in Fisica, lezioni in lingua inglese):

- ◆ **Surface Physics and Nanostructures** (FIS/03), corso principale, AA. 2012-2013, 2013-2014, 2014-2015, 2015-2016, 2016-2017 (rinnovato).

-c/o Laurea triennale in Tecnologie Fisiche Innovative:

- ◆ **Elementi di Struttura della Materia** (FIS/03), corso principale, AA. 2008-2009, 2009-2010, 2010-2011, 2011-2012.

Corsi universitari integrativi, presso la medesima Facoltà:

-c/o Laurea triennale in Fisica e Astrofisica:

- ◆ **Argomenti di Fisica Statistica Quantistica** (FIS/03), corso integrativo di Fisica Statistica e Materia Condensata, AA. 2004-2005, 2005-2006, 2006-2007, 2007-2008.
- ◆ **Spettroscopia Molecolare** (FIS/03), corso integrativo di Introduzione alla Fisica Atomica e Molecolare, AA. 2005-2006.

## **Relatore di Tesi di Laurea (e coordinatore dello stage corrispondente)**

Sono stato relatore/correlatore per le tesi di laurea dei seguenti candidati:

-F. B. (Triennale), correlatore, "Calcolo delle configurazioni magnetiche in nanoparticelle di forma triangolare", A.A.2003-2004.

-G. C. (Triennale), 2° Relatore, "Calcolo delle risonanze di spin in ring ferromagnetici nanostrutturati", A.A. 2004/2005.

-A. F. (Triennale) , correlatore, "Effetti di anisotropia nella dinamica di spin in nanostrutture magnetiche", A.A. 2006-2007.

-G. C. (Specialistica), 2° Relatore, "Studio dei modi di spin in nanoring magnetici tramite scattering Brillouin micro-focalizzato, A.A 2007-2008.

-S. B. (Triennale), Relatore, "Mappe bidimensionali di modi di spin in nanodot magnetici mediante spettroscopia Brillouin micro focalizzata", A.A. 2008-2009.

-F. T. (Triennale), Relatore, "Dinamica di spin in un reticolo 1-D costituito da nanodot a sezione ellittica in configurazione ferro- ed antiferromagnetica", A.A. 2009-2010.

-M. M. (Triennale), Relatore, "Dinamica di spin e modi soffici in un reticolo 3-D a diverse terminazioni formato da nanoparticelle magnetiche interagenti", A.A. 2009-2010.

-I. B. (Triennale), Relatore, "Dispersioni di onde di spin in un reticolo 1-D con base formato da nanodot interagenti a sezione ellittica, modulabili con un campo magnetico", A.A. 2009-2010.

-E. D. (Triennale), Relatore, "Onde di spin in un cristallo magnonico bidimensionale a due elementi", A.A. 2011-2012.

-M. G. (Triennale), Relatore, "Proprietà delle onde di spin in cristalli magnonici dual-band", A.A. 2012-2013.

-F. B. R. (Magistrale): "Dipendenza funzionale della larghezza di banda dalla costante reticolare nei modi di vortice in dischi ferromagnetici.", A.A. 2012-2013.

### **3-Documentata esperienza nel settore di ricerca**

#### ***Attività attuale***

- Studio delle proprietà statiche e dinamiche dei meta-materiali magnetici: cristalli magnonici, *artificial spin ices*, *artificial quasi-crystals*. Calcolo dei modi normali di spin e studio del loro spettro e delle loro caratteristiche. Calcolo delle bande di frequenza. Modellizzazione e predizione realistica, nella prospettiva di proporre/perfezionare dispositivi magneto-elettronici e magnonici (filtri, memorie, guide d'onda, porte logiche magnetiche a banda modulabile).

#### ***Esperienze professionali (posizioni ricoperte)***

2013-2016 (Attuale, 36 mesi) Titolare di **Assegno di Ricerca** [ex art. 22 Legge 240/2010] FIS/03 "**Calcolo delle bande ammesse e proibite di sistemi magnonici multimateriale nanostrutturati**"

2012-2013 (per mesi 12) Titolare di **Assegno di Ricerca** [ex art. 22 Legge 240/2010] FIS/03 finanziato sul progetto EU MAGNONICS su "**Calcolo delle bande ammesse e proibite di cristalli magnonici multi-materiali**"

2009-2012 (per mesi 36) Collaborazione finanziata sul progetto EU DYNAMAG.

2008-2009 (per mesi 12) Titolare di **Borsa di studio post-dottorato** (ex art. 4 l. 398/1989 "**pre-Gelmini**") dal titolo "**Studio teorico-computazionale dei modi di spin nelle transizioni di fase magnetiche in sistemi nanometrici**", erogata dal CNISM-Consortio Interuniversitario per le Scienze Fisiche della Materia-UdR di Ferrara (5° posto nella graduatoria nazionale).

2004-2008 (per anni 4) Titolare di **Assegno di Ricerca** ["**pre-Gelmini**"], ex art. 51, comma 6, l. 449/1997] FIS/03 presso il Dipartimento di Fisica dell'Università di Ferrara, sul tema "**Modi di Spin e Sezione d'Urto Brillouin in Nanostrutture Magnetiche**", (prof. F. Nizzoli).

2000-2003 (3 anni) Borsa di studio ministeriale per partecipazione al Dottorato di Fisica presso il Dipartimento di Fisica dell'Università di Ferrara.

2000-2002 Per la preparazione della tesi di laurea e poi nella prima parte del dottorato (con borsa ministeriale) ho collaborato a progetti di ricerca nel laboratorio *Sensori & Semiconduttori* (prof. G. Martinelli) presso il Dipartimento di Fisica di Ferrara. Mi sono occupato personalmente della **gestione di Laser ad Argon-Krypton**, dei **sistemi ottici** e dei **foto-rivelatori**, oltre alle problematiche legate **all'acquisizione software dei dati**. Ho elaborato teorie interpretative di alcune proprietà fisiche e ideato e realizzato esperimenti per verificarle, coordinandole con esperimenti ed indagini (raggi X, microscopia elettronica, misure di resistività, spettri di eccitazione e di assorbimento...) effettuate in collaborazioni interne ed esterne al laboratorio. Mi sono occupato di materiali per la sensoristica ambientale e per la tecnologia fotovoltaica.

## ***Interessi scientifici***

Mi occupo di tutte le problematiche legate al magnetismo delle **nanoparticelle**, alle **onde e risonanze di spin** e alla loro rivelazione. In stretta collaborazione con gruppi di ricerca sperimentali, ho contribuito a definire procedure sperimentali di misura al fine di verificare alcuni aspetti dei modelli interpretativi che ho sviluppato.

In particolare, ho elaborato un **modello teorico** che combina i principi del micromagnetismo con l'approccio della matrice dinamica, che riconduce il calcolo di frequenze (autovalori) e profili spaziali (autovettori) dei modi di spin alla diagonalizzazione di una matrice i cui elementi contengono le derivate seconde dell'energia del sistema, sviluppata al secondo ordine nella magnetizzazione dinamica, includendo interazioni Zeeman, dipolari, di scambio e di anisotropia magnetica [cfr. Pubblicazioni nn. 2, 5]. E' stato possibile creare un potente **software di calcolo numerico** grazie al quale è possibile valutare con un unico calcolo e con tempi-macchina ragionevoli tutte le proprietà dei modi di spin, direttamente nel dominio della frequenza, di nanoparticelle di forma qualsiasi, e anche la sezione d'urto Brillouin di ciascun modo. Così l'interpretazione degli spettri sperimentali, spesso controversi, è diventata più semplice rispetto ad altri metodi computazionali, basati sull'integrazione temporale dell'equazione del moto della magnetizzazione, e senza le ipotesi solitamente restrittive dei metodi puramente analitici [Pubbl. 10].

Grazie a questo metodo, sono stati ormai definitivamente interpretati gli spettri Brillouin di dot di forma circolare [Pubbl. 4], ellittica [Pubbl. 6], ad anello [Pubbl. 7], a sezione triangolare [Pubbl. 19] anche al variare di parametri come lo spessore, il campo esterno applicato o l'eccentricità, e **sono stati scoperti nuovi fenomeni** come lo splitting dei modi radiali, e un nuovo tipo di localizzazione dei modi negli anelli [Pubbl. 9 e 13] ed è stato studiato il fenomeno della decoerenza nei modi in nanodot triangolari. In particolare, recenti sviluppi hanno portato a provare sperimentalmente le teorie sullo splitting e la localizzazione dei modi grazie alla tecnica sperimentale di scattering Brillouin micro-focalizzato [Pubbl. 17, 18, 20, vedi anche commento 25].

Un altro settore di grande interesse è stato quello relativo allo **studio realistico delle transizioni di fase** e dell'inversione della magnetizzazioni dal punto di vista della dinamica di spin [Pubbl. 12, 14-16], considerando ogni configurazione magnetica di equilibrio una "fase". Particolare attenzione, in un'analisi teorica più generale, è stata dedicata alle simmetrie perse o acquisite nel cambio di configurazione magnetica, alla discontinuità della magnetizzazione nei cicli di isteresi, ai modi "soft" la cui frequenza tende a zero alla transizione, al legame tra simmetria della configurazione magnetica e simmetria dei modi "soft" e all'ordine della transizione [Pubbl. 14]. E' allo studio la

possibilità di indurre transizioni magnetiche selettive mediante irraggiamento di radio-frequenza opportunamente sintonizzata sulla frequenza del modo che diventerà soft.

Parallelamente, ho intrapreso lo studio della dinamica di spin in multilayer/nanopillar per scoprire le regole di attivazione dei modi magnetici da parte di una corrente polarizzata [Pubbl. 21].

Già nel 2007 avevamo pubblicato uno studio sui modi di dot interagenti, per capire come gli spettri BLS si modificano quando la distanza interdod viene gradualmente diminuita [Pubbl. 10]. Questo studio è stato iniziatore di un filone, nel magnetismo, che oggi 2010 è esploso alla ricerca di meta-materiali magnetici progettati a partire dalla conoscenza delle risonanze dei loro elementi costitutivi. Lo studio delle bande di frequenza di questi cristalli magnonici, anche in funzione di cambi di configurazione magnetica e inversione della magnetizzazione, ha immediate implicazioni sulla tecnologia, sia nel settore magneto elettronico (filtri, guide d'onda ecc.) sia biologico (cristalli magnonici funzionalizzati basati su proteine). Sono stati pubblicati alcuni articoli su questi argomenti [Pubbl. 22 e 23] e in particolare è stato pubblicato il primo diagramma a bande completo (calcolato e misurato tramite BLS) di un cristallo magnonico bidimensionale [Pubbl. 24, 29, 30], con nuove considerazioni riguardo la dispersione delle frequenze e la sezione d'urto BLS. Successivamente si è intrapreso lo studio degli anti-dot [Pubbl. 26, 30], ovvero di film magnetici con un pattern regolare di fori, spiegando gli effetti di diffrazione che le onde di spin manifestano, lo studio di altri sistemi 2-D con magnetizzazione a vortice [Pubbl. 27], sistemi 3-D superparamagnetici [Pubbl. 28], e sistemi con reticolo esagonale [Pubbl. 33, 34]. Considerazioni teorico-computazionali relative a reticoli di dot interagenti sono state presentate negli articoli [Pubbl. 31, 32]. Ho affrontato inoltre lo studio sul comportamento di modi di spin *soft* collettivi in sistemi magnetici vicini a transizione, e su loro possibili applicazioni alla magnonica/spintronica [35], e su un nuovo approccio di calcolo delle onde di spin, che sfrutta le conseguenze di una sollecitazione continua risonante del sistema magnetico in esame [36].

Quest'ultimo approccio, applicato a sistemi multiferroici, ci ha fornito un'idea potenzialmente straordinaria [Pubbl. 38] su come realizzare sperimentalmente onde di spin a piccolissima lunghezza d'onda (minore di 20 nm), superando i noti problemi legati alla dimensione delle antenne che fissa in genere il limite inferiore della lunghezza d'onda (nella tecnologia attuale, difficilmente inferiore ai 100 nm).

Sto affrontando negli ultimi mesi nuove tematiche, legate a sistemi chiamati "spin ices", che realizzano a livello sub-micrometrico ("macrospin") quelle proprietà degli spin atomici in sistemi "frustrati" (previste da Pauling per le molecole di acqua nella fase ghiaccio), studiate in genere in materiali speciali come i *pyrochlores*. Un'interessante variazione sul tema è offerta dai quasi-cristalli, sistemi privi di periodicità e, nella loro versione magnetica, anche di simmetrie rotazionali, e cionondimeno dotati di un ordine rigoroso, basato sulla serie di Fibonacci o sulla costruzione geometrica di Penrose: l'applicazione del nostro software, e della nostra teoria sui *soft modes* a questi sistemi sembra fornire spunti di ricerca interessantissimi [articoli in via di pubblicazione, cfr. i **recenti contributi di conferenza**].

## ***Attività di Referee di riviste scientifiche internazionali***

- Sono Referee per:
  - la casa editrice **American Physical Society (APS)**
  - la casa editrice **American Institute of Physics (AIP)**

la casa editrice **Elsevier** (per **Journal of Magnetism and Magnetic Materials** e **Applied Surface Science**).

- Sono stato Referee anche per le conferenze internazionali:

-**Soft Magnetic Materials 20** (SMM 20, Kos, Grecia, 2011)

-**Soft Magnetic Materials 19** (SMM 19, Torino, 2009)

-**Sixth International Symposium on Hysteresis Modeling and Micromagnetics** (HMM, Napoli, 2007)

- Sono stato membro *del Local Organizing Committee of the **International Advanced School on Magnonics 2012*** (<http://www.magnonics.org/school/> ).

## **Programmi di Ricerca**

Ho partecipato quale ricercatore ai seguenti programmi di ricerca:

- **MIUR-PRIN 2010-11** Project2010ECA8P3 "DyNanoMag".

- **Seventh Framework Programme (FP7/2007-2013) under Grant Agreement n. 228673** (c/o progetto europeo **MAGNONICS**).

- **Seventh Framework Programme (FP7/2007-2013) under Grant Agreement n. 233552** (c/o progetto europeo **DYNAMAG**).

- **Progetto micro-BLS INNESCO** del Consorzio Interuniversitario per le Scienze Fisiche della Materia, CNISM (2007-2010).

- **2007 Programma di Ricerca di Rilevanza Nazionale (PRIN, cofinanziati dal Ministero della Ricerca) n. 2007X3Y2Y2**

Titolo del progetto: "Modellizzazione di sistemi magnetici accoppiati in una e due dimensioni e calcolo delle eccitazioni collettive", Concesso dal 22/09/2008. Scaduto il 21/09/2010.

- **Progetto Interateneo NANO&NANO dell'Università di Ferrara, anni 2005-2006.**

- **Progetti per le RISORSE DI CALCOLO PARALLELO ai super computer del CINECA, approvati come GRANT ANNUALI dal 2003** Progettazione di software adeguato al calcolo parallelo (IBM SP5) per risolvere il problema agli autovalori della matrice dinamica, (sistemi di grandi dimensioni).

- **FIRB 2002-2005** Titolo del progetto: "Microsistemi basati su materiali magnetici innovative strutturati su scala nanoscopica"

- **2004 Programma di Ricerca di Rilevanza Nazionale (PRIN, cofinanziati dal Ministero della Ricerca) n. 2004027288** Titolo del progetto: "Microscopia ottica a scansione a campo prossimo con analisi della polarizzazione della luce per nano-magnetometria" (dal 30/11/2004, due anni).

- **2003 Programma di Ricerca di Rilevanza Nazionale (PRIN, cofinanziati dal Ministero della Ricerca) n. 2003025857**

Titolo del progetto: "Deposizione per sputtering e caratterizzazione strutturale di film e multistrati magnetici. Studio delle proprietà magnetiche statiche di film, multistrati e sistemi confinati. Teoria dei modi di spin e della sezione d'urto Brillouin in sistemi confinati." (dal 20/11/2003, due anni).

## **4-Elenco di tutte le pubblicazioni su riviste scientifiche con referee e capitoli di libro**

Articoli sottomessi a rivista, ma in attesa di giudizio:

- a. **Federico Montoncello**, Loris Giovannini  
"Dual band magnonic crystals: model system and basic spin wave dynamics",
- b. **Federico Montoncello**, Loris Giovannini, Barry Farmer and Lance E. DeLong  
"Dynamic origin of segment magnetization reversal in thin-film Penrose Tilings"

38 pubblicazioni su riviste internazionali con referee  
3 capitoli di libro (refs. 8, 29, 30)

(dalla più recente)

38. "Tunable short-wavelength spin wave excitation from pinned magnetic domain walls", Ben Van de Wiele, Sampo J. Hämäläinen, Pavel Baláz, **Federico Montoncello** & Sebastiaan van Dijken  
*Scientific Reports* **6**, 21330 (2016).

37. "Angle-resolved spin wave band diagrams of square antidot lattices studied by Brillouin light scattering", G. Gubbiotti, **F. Montoncello**, S. Tacchi, M. Madami, G. Carlotti, L. Giovannini, J. Ding, and A.O. Adeyeye  
*Applied Physics Letters* **106**, 262406 (2015).

36. "A continuous excitation approach to determine time-dependent dispersion diagrams in 2D magnonic crystals", Ben Van de Wiele and **Federico Montoncello**  
*Journal of Physics D: Applied Physics* **47**, 315002 (2014).

35. "Bandwidth broadening and asymmetric softening of collective spin waves in magnonic crystals", **F. Montoncello** and L. Giovannini  
*Applied Physics Letters* **104**, 242407 (2014).

34. "Asymmetry of spin wave dispersions in a hexagonal magnonic crystal", **F. Montoncello**, S. Tacchi, L. Giovannini, M. Madami, G. Gubbiotti, G. Carlotti, E. Sirotkin, E. Ahmad, F. Y. Ogrin and V. V. Kruglyak,  
*Applied Physics Letters* **102**, 202411 (2013).

33. "Magnetodynamical response of large-area close-packed arrays of circular dots fabricated by nanosphere lithography", E. K. Semenova, **F. Montoncello**, S. Tacchi, G. Dürr, E. Sirotkin, E. Ahmad, M. Madami, G. Gubbiotti, S. Neusser, D. Grundler, F. Y. Ogrin, R. J. Hicken, V. V. Kruglyak, D.V. Berkov, N. L. Gorn, L. Giovannini,  
*Physical Review B* **87**, 174432 (2013).

32. "Role of the presence of boundaries in micromagnetic calculations of magnonic spectra of arrays of magnetic nanoelements", O. Dmytriiev, V.V. Kruglyak, M. Franchin, H. Fangohr, L. Giovannini and **F. Montoncello**,  
*Physical Review B* **87**, 174422 (2013).

31. "Calculation of high-frequency permeability of magnonic metamaterials beyond the macrospin approximation", O. Dmytriiev, M. Dvornik, R. V. Mikhaylovskiy, M. Franchin, H. Fangohr, L. Giovannini, **F. Montoncello**, D. V. Berkov, E. K. Semenova, N. L. Gorn, A. Prabhakar, and V. V. Kruglyak,  
*Physical Review B* **86**, 104405 (2013).

30. "Spin Wave Band Structure in Two-Dimensional Magnonic Crystals", G. Gubbiotti, S. Tacchi, M. Madami, G. Carlotti, R. Zivieri, **F. Montoncello**, F. Nizzoli, and L. Giovannini,  
**Capitolo 15 del libro "Magnonics: from fundamentals to applications"**

29. "Magnetic Metamaterials", V. V. Kruglyak, M. Dvornik, R.V. Mikhaylovskiy, O. Dmytriiev, G. Gubbiotti, S. Tacchi, M. Madami, G. Carlotti, **F. Montoncello**, L. Giovannini, R. Zivieri, J.W. Klos, M.L. Sokolovskyy, S. Mamica, M. Krawczyk, M. Okuda, J.C. Eloi, S. Ward Jones, W. Schwarzacher, T. Schwarze, F. Brandl, D. Grundler, D.V. Berkov, E. Semenova and N. Gorn,  
**Capitolo 14 del libro "Metamaterial"**, ed. by Xun-Ya Jiang, ISBN 978-953-51-0591-6, Publisher: Intech.com Janeza Trdine 9, 51000 Rijeka, Croatia

28. "Spin wave localization and softening in rod-shaped magnonic crystals with different terminations", **F. Montoncello**, L. Giovannini and M. Krawczyk,  
*Journal of Applied Physics* **112**, 033911 (2012).

27. "Vortex mode dynamics and bandwidth tunability in a two-dimensional array of interacting magnetic disks", **Federico Montoncello** and Loris Giovannini, *Applied Physics Letters* **100**, 182406 (2012).
26. "Bragg diffraction of spin waves from a two-dimensional antidot lattice", R. Zivieri, S. Tacchi, **F. Montoncello**, L. Giovannini, F. Nizzoli, M. Madami, G. Gubbiotti, G. Carlotti, S. Neusser, G. Duerr, and D. Grundler, *Physical Review B* **85**, 012403 (2012).
25. "Comment on Mapping of localized spin-wave excitations by near-field Brillouin light scattering", L. Giovannini, **F. Montoncello**, F. Nizzoli, P. Vavassori, and M. Grimsditch, *Applied Physics Letters* **99**, 186101 (2011).
24. "Band diagram of spin waves in a two-dimensional magnonic crystal" S. Tacchi, **F. Montoncello**, M. Madami, G. Gubbiotti, G. Carlotti, L. Giovannini, R. Zivieri, F. Nizzoli, S. Jain, A. O. Adeyeye, and N. Singh, *Physical Review Letters* **107**, 127204 (2011).
23. "Effect of interdot separation on collective magnonic modes in chains of rectangular dots" R. Zivieri, **F. Montoncello**, L. Giovannini, F. Nizzoli, S. Tacchi, M. Madami, G. Gubbiotti, G. Carlotti, A.O. Adeyeye, *IEEE Transactions on Magnetics* **47**, 1563 (2011).
22. "Collective spin modes in chains of dipolarly interacting rectangular magnetic dots" R. Zivieri, **F. Montoncello**, L. Giovannini, F. Nizzoli, S. Tacchi, M. Madami, G. Gubbiotti, G. Carlotti, A. O. Adeyeye, *Physical Review B* **83**, 054431 (2011).
21. "Spin-wave activation by spin-polarized current pulse in magnetic nanopillars" **Federico Montoncello**, Loris Giovannini, Fabrizio Nizzoli, Roberto Zivieri, Giancarlo Consolo, and Gianluca Gubbiotti, *Journal of Magnetism and Magnetic Materials* **322**, 2330 (2010).
20. "Experimental evidence of field-induced localization of spin excitations in NiFe elliptical rings by micro-focused Brillouin light scattering" M. Madami, **F. Montoncello**, G. Capuzzo, L. Giovannini, F. Nizzoli, G. Gubbiotti, S. Tacchi, G. Carlotti, H. Tanigawa, and T. Ono *IEEE Transactions on Magnetics* **46**, 1531 (2010).
19. "Spin modes of triangular magnetic nanodots in the vortex, Y, and buckle states" **Federico Montoncello** and Fabrizio Nizzoli *Journal of Applied Physics* **107**, 023906 (2010).  
Selezionato dal "Virtual Journal of Nanoscale Science & Technology" (2010) per una panoramica sulle moderne frontiere della ricerca (vedi <http://www.vjnano.org>).
18. "Spin modes in elliptical nanorings in the vortex state: two-dimensional mapping by micro-focused Brillouin light scattering" M. Madami, S. Tacchi, G. Gubbiotti, G. Carlotti, **F. Montoncello**, G. Capuzzo, L. Giovannini, F. Nizzoli, H. Tanigawa, T. Ono *IEEE Transactions on Magnetics* **46**, 199 (2010).
17. "Magnetic normal modes of elliptical NiFe nanorings studied by micro-focused Brillouin light scattering" M. Madami, S. Tacchi, G. Gubbiotti, G. Carlotti, **F. Montoncello**, G. Capuzzo and F. Nizzoli *Journal of Physics: Conference Series*, **200**, 042008 (2010).
16. "Soft spin modes and magnetic transitions in trilayered nanodisks in the vortex state" **F. Montoncello**, L. Giovannini and F. Nizzoli *Journal of Applied Physics* **105**, 07E304 (2009).
15. "Magnetization reversal and soft modes in nanorings: Transitions between onion and vortex states studied by Brillouin light scattering" **F. Montoncello**, L. Giovannini, F. Nizzoli, H. Tanigawa, T. Ono, G. Gubbiotti, M. Madami, S. Tacchi, and G. Carlotti *Physical Review B* **78**, 104421 (2008).



14. "Dynamic origin of first and second order phase transitions in magnetization reversal of elliptical nanodots"  
**F. Montoncello**, L. Giovannini, F. Nizzoli, P. Vavassori, and M. Grimsditch  
 Physical Review B **77**, 214402 (2008).
13. "Spin mode calculations in nanometric magnetic rings: Localization effects in the vortex and saturated states"  
**F. Montoncello**, L. Giovannini, F. Nizzoli  
 Journal of Applied Physics **103**, 083910 (2008).
12. "Soft spin waves and magnetization reversal in nanoparticles: Experiments and dynamical matrix results"  
**F. Montoncello**, L. Giovannini, F. Nizzoli, P. Vavassori, M. Grimsditch, T. Ono, G. Gubbiotti, S. Tacchi and G. Carlotti  
 Physical Review B **76**, 024426 (2007).
11. "Spin excitations in nanometric magnetic dots: calculations and comparison with light scattering measurements"  
 L. Giovannini, **F. Montoncello**, R. Zivieri and F. Nizzoli  
 Journal of Physics: Condensed Matter **19**, 225008 (2007).
10. "Effect of interdot coupling between spin wave modes in nanoparticle arrays"  
 L. Giovannini, **F. Montoncello** and F. Nizzoli  
 Physical Review B **75**, 024416 (2007).  
 Selected by the "Virtual Journal of Nanoscale Science & Technology" (2005)  
 (<http://www.vjnano.org>).
9. "Splitting of spin excitations in nanometric rings induced by magnetic field"  
 G. Gubbiotti, M. Madami, S. Tacchi, G. Carlotti, H. Tanigawa, T. Ono, L. Giovannini, **F. Montoncello**, F. Nizzoli  
 Physical Review Letters **97**, 247203 (2006).  
 Selected by the "Virtual Journal of Nanoscale Science & Technology" (2005)  
 (<http://www.vjnano.org>).
8. "Application of the dynamical matrix approach to the investigation of spin excitations in nanometric magnetic dots"  
**F. Montoncello** and F. Nizzoli  
**Capitolo di libro** in "Magnetism and magnetic materials" p. 131 (edited by G. Gubbiotti, Transworld Research Network, Kerala, India, 2006).
7. "Observation of azimuthal ferromagnetic resonance modes in 1.0  $\mu\text{m}$  diameter rings"  
 X. Zhu, Z. Liu, V. Metlushko, M. R. Freeman, L. Giovannini, **F. Montoncello**, F. Nizzoli  
 Journal of Applied Physics **99**, (2006) 08F307.
6. "Spin dynamics in thin nanometric elliptical Permalloy dots: A Brillouin light scattering investigation as a function of dot eccentricity"  
 G. Gubbiotti, G. Carlotti, T. Okuno, M. Grimsditch, L. Giovannini, **F. Montoncello**, F. Nizzoli  
 Physical Review B **72** 184419 (2005)  
 Selected by the "Virtual Journal of Nanoscale Science & Technology" (2005)  
 (<http://www.vjnano.org>).
5. "Magnetic normal modes in nano-particles"  
 M. Grimsditch, L. Giovannini, **F. Montoncello**, F. Nizzoli, G. K. Leaf, H. G. Kaper, D. Karpeev  
 Physica B **354** (2004) 266.
4. "Spin excitations of nanometric cylindrical dots in vortex and saturated magnetic states"  
 L. Giovannini, **F. Montoncello**, F. Nizzoli, G. Gubbiotti, G. Carlotti, T. Okuno, T. Shinjo, and M. Grimsditch  
 Physical Review B **70**, 172404 (2004)  
 Selected by the "Virtual Journal of Nanoscale Science & Technology" (2004)  
 (<http://www.vjnano.org>).

3. "Magnetic properties of rectangular permalloy prisms: a combined magnetic force microscopy and magneto-optic Kerr study"

Paola Castrucci, R. Gunnella, P. Candeloro, E. Di Fabrizio, M. Conti, G. Carlotti, G. Gubbiotti, **F. Montoncello**, R. Zivieri, M. Scarselli, M. De Crescenzi  
Surface Science, **556-568** Part 1 (2004) 291.

2. "Magnetic normal modes in ferromagnetic nanoparticles: A dynamical matrix approach"

M. Grimsditch, L. Giovannini, **F. Montoncello**, F. Nizzoli, G. K. Leaf and H. G. Kaper  
Physical Review B **70** (2004) 54409.

1. "Near-infrared photoluminescence in titania ( $TiO_2$ ): Evidence for phonon-replica effect"

**F. Montoncello**, M. C. Carotta, B. Cavicchi, M. Ferroni, A. Giberti, V. Guidi, C. Malagù, G. Martinelli, F. Meinardi  
Journal of Applied Physics **94** (2003) 1501.

Google Scholar (Marzo 2016): Numero totale di citazioni: **921**, h-index: **14**

ISI Web of Science (Marzo 2016): Numero totale di citazioni: **758**, h-index: **13**

## 5-Partecipazione a Conferenze Internazionali e seminari

4 interventi su invito

38 interventi ordinari (orali e poster)

### RELAZIONI AD INVITO:

4-**Federico Montoncello**, "Bandwidth variation of collective spin waves at the edge of magnetic transitions", Seminario su invito, **visiting scientist** at Technische Universität Kaiserslautern, Kaiserslautern, Germany, 1-4 December 2014.

3-M. Madami, **F. Montoncello**, G. Capuzzo, L. Giovannini, F. Nizzoli, G. Gubbiotti, S. Tacchi, G. Carlotti, H. Tanigawa and T. Ono, "Experimental evidence of field-induced localization of spin excitations in NiFe elliptical rings by micro-focused Brillouin light scattering", **11th Joint MMM-Intermag Conference**, January 17-21, 2010, Washington, DC (USA).

2-L. Giovannini, **F. Montoncello**, F. Nizzoli, G. Gubbiotti and G. Carlotti "Spin excitations in nanometric magnetic dots: light scattering measurements and spin modes calculations", **Congresso Nanocose 3**, Villa Mondragone, Università di Roma Tor Vergata, 3-5 Ottobre 2005.

1-L. Giovannini, **F. Montoncello**, F. Nizzoli, G. Gubbiotti, G. Carlotti, T. Okuno, T. Shinjo and M. Grimsditch "Magnetic normal modes of nanoparticles: application to ferromagnetic cylindrical dots", **49th Annual International Conference on Magnetism and Magnetic Materials**, Jacksonville, FL, USA, 7-11 Novembre 2004.

### ALTRI CONTRIBUTI (ORAL e POSTERS) a conferenze

39-Ben Van de Wiele, Sampo J. Hämäläinen, Kévin J.A. Franke, Diego López González, Arianna Casiraghi, Pavel Balaz, **Federico Montoncello** and Sebastiaan van Dijken, "Short-Wavelength Spin Wave Emission from Elastically Coupled Ferromagnetic-Ferroelectric Domain Walls", **2016 IEEE Conference on Advances in Magnetism (AIM)**, Bormio, Italy, 14-16 March, 2016 (oral).

38-**F. Montoncello**, L. Giovannini, B.W. Farmer and L.E. De Long, "Dynamic Origin of Segment Magnetization Reversal in Penrose Quasicrystals", **13th Joint MMM-Intermag Conference**, San Diego, CA, (USA), 11-15 January 2016 (oral).

- 37-B. Van de Wiele, S.J. Hämmäläinen, P. Balaz, **F. Montoncello** and S. van Dijken, "Tunable Short-Wavelength Spin Wave Excitation From Pinned Magnetic Domain Walls", **13<sup>th</sup> Joint MMM-Intermag Conference**, San Diego, CA, (USA), 11-15 January 2016 (**oral**).
- 36-**F. Montoncello**, G. Gubbiotti, S. Tacchi, M. Madami, G. Carlotti, L. Giovannini, J. Ding and A. Adeyeye, "Angular Band Diagrams for Multidirectional Spin Wave Propagation in Square Antidot Lattices", **13<sup>th</sup> Joint MMM-Intermag Conference**, San Diego, CA, (USA), 11-15 January 2016 (poster).
35. **F. Montoncello** and L. Giovannini, "Bandwidth variation of collective spin waves at the edge of magnetic transitions", **4<sup>th</sup> Conference of the Italian Magnetism Association (AIMagn) MAGNET 2015**, Bologna, February 17-19, 2015 (**oral**).
- 34 -**F. Montoncello** and L. Giovannini, "Stopping field for collective spin waves at the edge of magnetization reversal", **59<sup>th</sup> Annual Conference on Magnetism and Magnetic Materials**, Honolulu, Hawaii (USA), 3-7 November 2014 (**oral**).
- 33-B. Van de Wiele, **F. Montoncello** and A. Vansteenkiste, "A novel micromagnetic simulation approach to determine dispersion relations in magnonic crystals", **58<sup>th</sup> Annual Conference on Magnetism and Magnetic Materials**, Denver, Colorado (USA), 4-8 November 2013.
- 32-**F. Montoncello**, S. Tacchi, L. Giovannini, M. Madami, G. Gubbiotti, G. Carlotti, E. Sirotkin, E. Ahmad, F.Y. Ogrin and V.V. Kruglyak, "Asymmetric frequency dispersions of equivalent spin wave modes measured along symmetry directions of a hexagonal magnonic crystal", **58<sup>th</sup> Annual Conference on Magnetism and Magnetic Materials**, Denver, Colorado (USA), 4-8 November 2013 (oral).
- 31-**F. Montoncello** and L. Giovannini, "Information carrier bandwidth and speed tunability in magnonic crystals in the vortex state", **Italian National Conference on Condensed Matter Physics (FisMat) 2013**, Milano 9-13 September 2013 (oral)
- 30-**F. Montoncello** and L. Giovannini, "Collective Vortex Modes In Magnonic Crystals: Multipolar Effects On Dispersion Curves", **Joint European Magnetic Symposia (JEMS) 2013**, Rhodes (Greece), 25-30 August 2013 (poster).
- 29-E. K. Semenova, **F. Montoncello**, S. Tacchi, G. Duerr, E. Sirotkin, E. Ahmad, M. Madami, G. Gubbiotti, D. Grundler, F. Y. Ogrin, R. J. Hicken, V.V. Kruglyak, D. V. Berkov, N. L. Gorn, and L. Giovannini, "Magnetic field dependence of spin wave in ultra-close packed NiFe disks arranged into a hexagonal lattice", **12<sup>th</sup> Joint MMM-InterMag Conference**, January 14-18, 2013, Chicago, IL, USA, **oral**.
- 28-R. Zivieri, S. Tacchi, **F. Montoncello**, L. Giovannini, F. Nizzoli, M. Madami, G. Gubbiotti, G. Carlotti, S. Neusser, G. Duerr, and D. Grundler, "Spin wave band structure of a two-dimensional ferromagnetic antidot array", **Intermag 2012**, May 7<sup>th</sup>-11<sup>rd</sup> 2012, Vancouver (Canada), **oral**.
- 27-S. Tacchi, **F. Montoncello**, M. Madami, G. Gubbiotti, G. Carlotti, L. Giovannini, R. Zivieri, F. Nizzoli, S. Jain, A. Adeyeye and N. Singh, "Complete wave vector mapping of a two-dimensional Magnonic Crystal consisting of square array of NiFe disks", **Intermag 2012**, May 7<sup>th</sup>-11<sup>rd</sup> 2012, Vancouver (Canada), poster.
- 26-**F. Montoncello** and L. Giovannini, "Band structure and properties of vortex modes in a 2-D magnonic crystal", **2nd International Advances in Applied Physics and Material Science Congress**, Antalya (Turkey) April 26-29, 2012, **oral**.
- 25-**F. Montoncello** and L. Giovannini, "Vortex mode dispersion relations in a 2-D array of interacting disks", **56<sup>th</sup> Magnetism and Magnetic Materials Conference**, 30<sup>th</sup> October-3<sup>rd</sup> November 2011, Scottsdale, Arizona (USA), **oral**.

24- **F. Montoncello**, S. Tacchi, L. Giovannini, M. Madami, G. Gubbiotti, G. Carlotti, E. Sirotkin, E. Ahmad, F. Y. Ogrin and V. V. Kruglyak, "Brillouin light scattering measurements of spin wave dispersions in a saturated hexagonal array of interacting disks", **56th Magnetism and Magnetic Materials Conference**, 30<sup>th</sup> October-3<sup>rd</sup> November 2011, Scottsdale, Arizona (USA), **oral**.

23-G. Gubbiotti, S. Tacchi, M. Madami, , G. Carlotti, **F. Montoncello**, L. Giovannini, R. Zivieri, F. Nizzoli and A. Adeyeye, "Complete k-space mapping of collective modes in a 2-D metamaterial consisting of interacting NiFe nanodisks", **20th Soft Magnetic Materials Conference (SMM20)**, Kos Island (Greece), September 18-25, 2011 (poster).

22-S. Tacchi, **F. Montoncello**, M. Madami, G. Gubbiotti, G. Carlotti, L. Giovannini, R. Zivieri, F. Nizzoli, A. Adeyeye and N. Singh "Spin-wave band diagram in a 2-D magnonic crystal consisting of interacting Permalloy disks", **Magnet 2011**, 2nd Italian Conference on Magnetism, Torino, February 23-25, 2011 (**oral**).

21-S. Tacchi, **F. Montoncello**, M. Madami, G. Gubbiotti, G. Carlotti, L. Giovannini, R. Zivieri, F. Nizzoli, A. Adeyeye and N. Singh "Spin-wave band structure of collective modes in a 2-D magnonic crystal consisting of interacting cylindrical dots", **55th Magnetism and Magnetic Materials Conference (MMM2010)**, Atlanta, Georgia (USA), 14-18 November 2010 (**oral**).

20-**F. Montoncello**, L. Giovannini, F. Nizzoli, and M. Krawczyk, "Spin-wave modes in 3-D arrays of magnetic particles", IEEE 7<sup>th</sup> International Symposium on Metallic Multilayers (**MML2010**), Berkeley (CA), 19-24 September, 2010 (poster).

19- R. Zivieri, **F. Montoncello**, L. Giovannini, F. Nizzoli, S. Tacchi, M. Madami, G. Gubbiotti, G. Carlotti , N. Singh, A.O. Adeyeye, "Magnonic Modes In 1-D Arrays Of Interacting Rectangular Nanodots" IEEE 7<sup>th</sup> International Symposium on Metallic Multilayers (**MML2010**), Berkeley (CA), 19-24 September, 2010 (poster).

18-S. Tacchi, **F. Montoncello**, M. Madami, G. Gubbiotti, G. Carlotti, R. Zivieri, , L. Giovannini, F. Nizzoli, N. Singh and A. O. Adeyeye, "Propagating collective modes in a 2-D magnonic crystal consisting of interacting cylindrical dots", **7th International Conference on Fine Particle Magnetism (ICFPM-2010)**, Uppsala (Sweden) 21-24 June 2010 (poster).

17- S. Tacchi, M. Madami, G. Gubbiotti, G. Carlotti, R. Zivieri, **F. Montoncello**, L. Giovannini, F. Nizzoli, N. Singh and A. O. Adeyeye, "Magnonic modes in 1-D arrays of interacting rectangular nanodots", **7th International Conference on Fine Particle Magnetism (ICFPM-2010)**, Uppsala (Sweden) 21-24 June 2010 (poster).

16-**Federico Montoncello** and Giancarlo Consolo, "Activation of magnetic normal modes by spin polarized current in nanopillars with different cross sections", **MAGNET'09**, Roma, 27-29 October 2009 (**oral**).

15-**F. Montoncello**, M. Madami, S. Tacchi, G. Gubbiotti, G. Carlotti, H. Tanigawa and T. Ono, "Two-Dimensional mapping of spin modes in elliptical nanorings: A combined Dynamical Matrix and Microfocused Brillouin light scattering investigation", **MAGNET'09**, Roma, 27-29 October 2009 (poster).

14-**Federico Montoncello**, Loris Giovannini, Fabrizio Nizzoli, Giancarlo Consolo and Gianluca Gubbiotti, "Spin wave normal mode activation by spin polarized current in nano-pillars with elliptical cross section", **19th Soft Magnetic Materials Conference (SMM19)**, Torino, 6-9 September 2009 (poster).

13-M. Madami, S. Tacchi, G. Gubbiotti, G. Carlotti, **F. Montoncello**, G. Capuzzo, L. Giovannini, F. Nizzoli, H. Tanigawa, T. Ono "Two-dimensional mapping of spin modes in elliptical

nanorings by micro-focused Brillouin light scattering", **19th Soft Magnetic Materials Conference (SMM19)**, Torino, 6-9 September 2009 (poster).

12-M. Madami, S. Tacchi, G. Gubbiotti, G. Carlotti, **F. Montoncello**, G. Capuzzo, L. Giovannini, F. Nizzoli, H. Tanigawa, T. Ono "Magnetic normal modes of elliptical NiFe nanorings studied by micro-focused Brillouin light scattering", **International Conference on Magnetism - ICM 2009** in Karlsruhe, Germany, July 26-31, 2009 (contributo **orale**).

11-**F. Montoncello**, L. Giovannini and F. Nizzoli, "Soft mode dynamics of magnetic trilayered nanodisks in the vortex state" **53<sup>rd</sup> Annual Conference on Magnetism and Magnetic Materials (MMM)**, November 10-14, 2008 – Austin, Texas – USA (contributo **orale**)

10-**F. Montoncello**, L. Giovannini, F. Nizzoli, H. Tanigawa, T. Ono, G. Gubbiotti, M. Madami, S. Tacchi, G. Carlotti, **Joint European Magnetic Symposia (JEMS)** Dublin, 14-19 September 2008 (contributo **orale**)

8-**F. Montoncello**, L. Giovannini, F. Nizzoli, C. Carlotti, G. Gubbiotti, T. Okuno and M. Grimsditch, Joint European Magnetic Symposia (JEMS) San Sebastian, Spain, 26-30 June 2006 (contributo **orale**).

7-G. Gubbiotti, G. Carlotti, T. Okuno, M. Grimsditch, L. Giovannini, **F. Montoncello** and F. Nizzoli "Spin modes of nanometric elliptical permalloy dots in an external field studied by Brillouin light scattering", 50th Annual International Conference on Magnetism and Magnetic Materials, San Jose, CA, USA, 30 Ottobre - 3 Novembre 2005 (contributo **orale**).

6-L. Giovannini, **F. Montoncello**, F. Nizzoli, O. Kazakova, G. Carlotti, and G. Gubbiotti, "Experimental and theoretical investigation of magnetic excitations in elliptic particles", Joint European Magnetic Symposia (JEMS) 2004, Dresden, Germany, 2004 (contributo **orale**).

5-L. Giovannini, **F. Montoncello**, F. Nizzoli, M. Grimsditch, G. Leaf and H. Kaper, "Magnetic normal modes in nanoparticles", 20th General Conference, Condensed Matter Division of EPS, Praga, 19-23 Luglio 2004 (contributo **orale**).

4-**F. Montoncello** et al. "Spin waves in magnetic nanodots" Congresso dell'Istituto Nazionale per la Fisica della Materia (INFMeeting 2004) Genova, 2004 (poster).

3-R. Zivieri, **F. Montoncello**, L. Giovannini and F. Nizzoli, "Spin modes in a tangentially magnetized elliptical dot", International Conference on Magnetism, Roma, 27 Luglio – 1 Agosto 2003 (contributo **orale**).

2-R. Zivieri, **F. Montoncello**, L. Giovannini, and F. Nizzoli, "Spin modes in a tangentially magnetized elliptical dot", International Magnetism Conference (INTERMAG), Boston, MA, USA, 2003 (contributo **orale**).

1-**F. Montoncello** et al., "Near-infrared photoluminescence in titania: an evidence for phonon-replica effect", Congresso dell'Istituto Nazionale per la Fisica della Materia (INFMeeting 2002) Bari, 2002 (poster).

Il sottoscritto acconsente, ai sensi del D.Lgs. 30/06/2003 n. 196, al trattamento dei propri dati personali e alla pubblicazione del presente curriculum vitae sul sito dell'Università di Ferrara.

Ferrara, 12 Aprile 2016

Federico Montoncello

