

CURRICULUM ATTIVITA' SCIENTIFICA DIDATTICA E PROFESSIONALE

DOTT. SAMUELE FIN

DATI ANAGRAFICI

Nome: Samuele

Cognome: Fin

Nazionalità: italiana

Email: fin@fe.infn.it

ESPERIENZE PROFESSIONALI

-Assegnista di Ricerca presso il dipartimento di Fisica di Ferrara. Progetto dal titolo: "Studio dell'anisotropia magnetica in matrici finite di nanoparticelle tramite microscopia a forza magnetica e magnetometria MOKE", settore scientifico disciplinare FIS/03 (Struttura della Materia). Dal 1/5/2015 al 30/4/2016.

-Assegnista di Ricerca presso il dipartimento di Fisica di Perugia. Progetto dal titolo: "Analisi di domini magnetici in nanoparticelle mediante microscopia a forza magnetica", settore scientifico disciplinare FIS/03 (Struttura della Materia). Dal 1/1/2014 al 31/12/2014.

-Attività di supporto alla didattica, laurea triennale in Fisica, insegnamento di Struttura della materia I parte FIS/03: Svolgimento di esercitazioni in aula relative agli argomenti del corso nel primo semestre dell'anno accademico 2013/2014.

TITOLI DI STUDIO

-Dottorato di Ricerca in Fisica, settore scientifico disciplinare FIS/03 (Struttura della Materia), conseguito in data 27 febbraio 2015 presso l'Università degli studi di Ferrara. Tesi dal titolo: "An insight into the role of magnetic anisotropies in the behavior of thin films and arrays of nanostructures"; relatore: Diego Bisero.

-Laurea specialistica in Fisica con indirizzo Fisica della Materia, classe delle lauree in Fisica (20/S del DM 509/99), conseguita il giorno 1 ottobre 2010, con votazione 105/110. Tesi su sensori a base di ossidi semiconduttori nanostrutturati dal titolo: "Ossidi misti nanostrutturati $Ti_xSn_{1-x}O_2$: fenomenologia e modelli teorici per la conducibilità applicati ai sensori di gas"; relatori: Cesare Malagù e Maria Cristina Carotta.

-Laurea triennale in Fisica e Astrofisica, (classe 25 del DM 509/99), conseguita il giorno 10 ottobre 2008, con votazione 98/110. Tesi dal titolo: "Misura dei parametri caratteristici di fotorivelatori multipixel a stato solido di tipo SiPM"; relatori: Wander Baldini e Gianluigi Cibinetto.

ATTIVITA' DI RICERCA ED ATTIVITA' SCIENTIFICA

- Descrizione dell'attività di ricerca

Analisi delle proprietà fisiche di materiali magnetici nanostrutturati utilizzando vari metodi di indagine; quelli prevalentemente utilizzati sono: Microscopia a Forza Magnetica (MFM con Digital Instruments Nanoscope IIIa AFM ed MFM), e magnetometria con Magneto-optic Kerr effect (MOKE).

Gli studi condotti durante il dottorato e successivamente come assegnista di ricerca hanno incentivato ulteriori approfondimenti e per i diversi sistemi magnetici studiati sono stati pubblicati i risultati più importanti.

Tali studi riguardano l'analisi, tramite MFM e MOKE, di film sottili di leghe di Ferro e Gallio prodotti all'Università Pierre e Marie Curie di Parigi, dal gruppo del prof. Massimiliano Marangolo. I film hanno anisotropia magnetica perpendicolare al piano e in taluni casi è stata osservata la cosiddetta Anisotropia "Rotatable" legata alla presenza di domini magnetici a strisce che ruotano sotto l'applicazione di un campo esterno. Oltre alla caratterizzazione dei domini a strisce e della Rotatable Anisotropy sia con Microscopia a Forza Magnetica che con MOKE, i campioni sono stati osservati con il Brillouin Light Scattering (in collaborazione con il dipartimento di Fisica dell'Università di Perugia e del gruppo del prof. Giovanni Carlotti), per la determinazione dell'andamento dei modi di spin durante la rotazione dei domini a strisce; inoltre con il contributo della dottoressa Maria Gloria Pini e del prof. Angelo Rettori (Università e CNR di Firenze) è stato ideato un modello grazie al quale viene descritto il legame diretto tra rotazione dei domini e frequenze delle onde di spin osservati, stabilendo la duplice natura (statica e dinamica) della Rotatable Anisotropy.

Analisi del tutto analoghe sono state effettuate su campioni di TbFeGa (cresciuti tramite co-sputtering dalla dottoressa Rocio Ranchal dell'Università Complutense di Madrid), nei quali l'anisotropia magnetica perpendicolare può essere controllata a partire dalle condizioni di deposizione dei film e nei quali è stato possibile riscontrare la presenza di domini a strisce e della Rotatable Anisotropy.

Successivamente le analisi sono state condotte su film sottili di FeGa prodotti con la tecnica dell'elettrodeposizione (all'Università Complutense di Madrid) per i quali è stato osservato il modo in cui la composizione modifica le dimensioni dei nanoaggregati policristallini e quindi ne determina le proprietà magnetiche.

La ricerca si è rivolta in seguito a indagini (con MFM e MOKE) su array di nanoparticelle bicomponente (prodotte all'Università di Singapore dal gruppo del prof. Adeyeye con la tecnica "shadow mask deposition") corroborate dalle misure BLS eseguite dal dottor Gianluca Gubbiotti (Università di Perugia) e da simulazioni micromagnetiche. Si è evidenziata la possibilità di introdurre stati magnetici intermedi durante il processo di inversione della magnetizzazione, agendo su gradi di libertà, quali, la distanza reciproca delle nanoparticelle o la loro composizione, per modificare i loop di isteresi, ma mantenendo inalterata la geometria del singolo dot magnetico.

Ho condotto infine studi dei domini magnetici su array di nanoparticelle di dimensioni finite (prodotti presso centro CiC Nanogune di San Sebastian in Spagna dal gruppo del prof. Paolo Vavassori). Attraverso la visualizzazione dei domini in campo con MFM, grazie alla magnetometria MOKE e con simulazioni magnetiche che confermano il comportamento osservato sperimentalmente (realizzate con il software MuMax dal dottor Ben Van De Vlede – Università di Ghent, Belgio), è emersa una asimmetria spaziale dell'inversione della magnetizzazione in diversi punti della matrice, dovuta ad effetti di bordo: l'intensità del campo demagnetizzante è disuniforme nelle regioni interne rispetto ai bordi e questo porta a transizioni magnetiche (da singolo dominio a vortice magnetico) che iniziano ai bordi e si propagano verso il centro dell'array. A tale fenomeno è stato dato il nome di "Global Configurational Anisotropy" ed è ora in una fase di approfondimento ulteriore in prospettiva dell'impiego di array finiti in applicazioni tecnologiche future.

-Pubblicazioni su riviste scientifiche

[1]] R. Ranchal, S. Fin, D. Bisero, and C. Aroca "Tailoring the magnetic anisotropy and domain patterns of sputtered TbFeGa alloys" *Journal of Alloys and Compounds* Volume 582, 5 January 2014, Pages 839-843

[2] S. Tacchi, G. Carlotti, G. Gubbiotti, M. Madami, M. Marangolo, M. Eddrief, D. Bisero, S. Fin, A. Rettori, and M. G. Pini "Rotatable magnetic anisotropy in a Fe 0.8 Ga 0.2 thin film with stripe domains: Dynamics versus statics" *Physical Review B* Volume 89, Issue 2, 14 January 2014, Article number 024411

[3] Gubbiotti G., Malagò P., Fin S., Tacchi S., Giovannini L., Bisero D., Madami M., Carlotti G., Ding J., Adeyeye A.O., Zivieri R. "Magnetic normal modes of bicomponent permalloy/cobalt structures in the parallel and antiparallel ground state" *Physical Review B* Volume 90, Issue 2, 24 July 2014, Article number 024419

[4] Van De Wiele B., Fin S., Sarella A., Vavassori P., Bisero D. "How finite sample dimensions affect the reversal process of magnetic dot arrays" Applied Physics Letters Volume 105, Issue 16, 14 September 2014, Article number 162407

[5] Ranchal R., Fin S., Bisero D. "Magnetic microstructures in electrodeposited Fe_{1-x}Ga_x thin films (15 ≤ x ≤ 22 at.%) " Journal of Physics D - Applied Physics, Volume 48, Issue 7, 25 February 2015 Article Number 075001

[6] F. Spizzo, M. Tamisari, F. Chinni, E. Bonfiglioli, A. Gerardino, G. Barucca, D. Bisero, S. Fin, L. Del Bianco, "Exchange bias properties of 140 nm-sized dipolarly interacting circular dots with ultrafine IrMn and NiFe layers", Journal of Magnetism and Magnetic Materials, Volume 400, February 2016, Pages 242–247

[7] S. Fin, R. Tomasello, D. Bisero, M. Marangolo, M. Sacchi, H. Popescu, M. Eddrief, C. Hepburn, G. Finocchio, M. Carpentieri, A. Rettori, M. G. Pini, and S. Tacchi, "In-plane rotation of magnetic stripe domains in Fe_{1-x}Ga_x thin films" Phys. Rev. B 92, 224411 – Published 8 December 2015

[8] R. Ranchal, S. Fin, D. Bisero, "Evolution of the structural and magnetic properties of sputtered Tb_xFe₇₃Ga_{27-x} (7 at.% < x < 11 at.%) thin films upon the increase of Tb content", Journal of Alloys and Compounds, Volume 667, 15 May 2016, Pages 262–267

-Pubblicazioni su atti di congressi e conferenze

[9] S. Fin, D. Bisero, S. Tacchi, M. Madami, G. Gubbiotti, G. Carlotti, M. Barturen, J. Milano, M. Eddrief, M. Marangolo, "Magnetic anisotropies and stripe rotation in FeGa thin films studied by Magnetic Force Microscopy and Brillouin Light Scattering" (Joint European Magnetic Symposia 2012 - Book of Abstracts, p. 180).

[10] R. Ranchal, S. Fin, D. Bisero and C. Aroca "TAILORING THE MAGNETIC DOMAIN PATTERNS OF SPUTTERED TbFeGa ALLOYS" (Joint European Magnetic Symposia 2013 - Book of Abstracts, oral rif. 70)

[11] D. Bisero, S. Fin, R. Ranchal and C. Aroca "STRIPES ROTATION AND MAGNETIC ANISOTROPY OF TbFeGa ALLOYS" (Joint European Magnetic Symposia 2013 - Book of Abstracts, poster rif. 84)

[12] S. Tacchi, S. Fin, G. Carlotti, G. Gubbiotti, M. Madami, M. Marangolo, M. Eddrief, D. Bisero, A. Rettori and M. Pini, "Magnetic Force Microscopy and Brillouin Light Scattering study of magnetostrictive Fe_{0.8}Ga_{0.2} film with stripe domains", (58th Annual Conference on Magnetism and Magnetic Materials, 4-8 november 2013, Denver, Colorado- Abstracts book, pag. 241)

[13] R. Ranchal, S. Fin, D. Bisero, C. Aroca "Tuning the magnetic domain patterns of sputtered TbFeGa alloys" (GEFES 2014 - Ciudad Real - Spain, 22-24 gennaio 2014, Programa definitivo y libro de resúmenes, pag.38)

[14] Samuele Fin, Ben Van de Wiele, Anandakumar Sarella, Paolo Vavassori and Diego Bisero "Magnetization reversal in finite size dot arrays: Global Configurational Anisotropy" (Magnet 2015, Bologna 17-19 febbraio 2015 – Book of Abstracts, poster rif. AP1-15)

[15] D. Bisero, S. Fin, A. Sarella, P. Vavassori, B. Van de Wiele (20th INTERNATIONAL CONFERENCE ON MAGNETISM, BARCELONA, 5-10 JULY 2015, book of abstract ref.: Th.M-P09)

[16] M.G. Pini, A. Rettori, S. Tacchi, M. Marangolo, M. Sacchi, M. Eddrief, C. Hepburn, D. Bisero, S. Fin, M. Carpentieri, G. Finocchio, R. Tomasello, "Rotation of Magnetic Stripe Domains in Fe_{1-x}Gax Thin Films" (XI Convegno Nazionale Materiali Nanofasici 26 – 28 October 2015 pages 95-96 book of abstract with isbn: 978-88-8080-188-7)

- *Acconsento al trattamento dei dati personali ai sensi del D. lgs. 196 del 30/06/2003*

Ferrara 22/03/2016

Dott. Samuele Fin

Samuele Fin