

Titolo (ITA/ENG): *Studio di materiali magnetici sostenibili per applicazioni automotive con tecniche di risonanza magnetica/ Study of sustainable magnetic materials for automotive applications by magnetic resonance techniques*

Progetto di Ricerca

L'attività è incentrata sullo studio delle proprietà di materiali magnetici, in particolare attraverso tecniche di risonanza magnetica e magnetometriche finalizzate allo studio di parametri su scala macroscopica quali l'anisotropia magnetica, temperature di transizione magnetica e comportamento della magnetizzazione e su scala microscopica relativo all'indagine dell'omogeneità delle fasi magnetiche o eventuale loro distribuzione. Lo studio è mirato ad individuare nuove composizioni magnetiche dello studio di parametri macroscopici e microscopici e loro correlazione con le proprietà composizionali e strutturali, finalizzata ad ottimizzare parametri fisici dei materiali per prestazioni in ambito automotive. L'attività può prevedere anche la caratterizzazione di materiali commercialmente disponibili al fine di verificare le loro prestazioni alle temperature e condizioni di lavoro in applicazioni automotive.

Piano di attività

Il piano dell'attività prevede:

- misure di risonanza magnetica nucleare ed eventualmente di spettroscopia di spin dei muoni in funzione della temperatura e del campo magnetico;
- analisi dati;
- upgrade e implementazione di uno spettrometro a risonanza magnetica nucleare presso il Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università di Bologna;
- combinazione e integrazione con tecniche magnetometriche e di caratterizzazione microstrutturale e di raggi X (in collaborazione coi gruppi di ricerca del Dipartimento di Ingegneria Industriale UNIBO, dell'Università di Parma e dell'istituto CNR-IMEM di Parma).
- test dei materiali in prototipi su banco di prova anche presso l'azienda Motori Minarelli, partner del progetto.

Research project

The activity is focused on the study of the properties of magnetic materials, in particular through techniques magnetic resonance and magnetometry aimed at studying parameters on a macroscopic scale such as magnetic anisotropy, magnetic transition temperatures and magnetization behavior and on a microscopic scale relating to the investigation of the homogeneity of the magnetic phases or their possible distribution. The study is aimed at identifying new magnetic compositions from the study of macroscopic and microscopic parameters and their correlation with compositional and structural properties, aimed at optimizing physical parameters of materials for performance in the automotive sector. The activity may also include the characterization of commercially available materials in order to verify their performance at temperatures and working conditions in automotive applications.

Project plan

The activity plan includes:

- nuclear magnetic resonance measurements and possibly muon spin spectroscopy as a function of temperature and magnetic field;
- data analysis;
- upgrade and implementation of a nuclear magnetic resonance spectrometer at the Department of Physics and Astronomy of the University of Bologna;
- combination and integration with magnetometric and microstructural characterization and X-ray techniques (in collaboration with the research groups of the Department of Industrial Engineering UNIBO, the University of Parma and the CNR-IMEM institute of Parma).
- bench tests at the Motori Minarelli enterprise, industrial partner of the research project.