APMD

Verso la riduzione estrema degli attriti e delle vibrazioni:

il progetto APMD Cuscinetti attivi e passivi a levitazione magnetica per alberi rotanti

Towards extreme reduction of friction and vibrations:

APMD project Active and Passive Magnetic Devices for levitation of rotating shafts

SYNERGY FOR SUCCESS

MESAP
Meccatronica e Sistemi Avanzati di Produzione

APMD

APMD (Active and Passive Magnetic Devices for levitation of rotating shafts)

è un progetto annuale che si è concluso nel giugno 2011, cofinanziato dalla Regione Piemonte nell'ambito della Misura Poli di Innovazione del POR FESR 2007-2013 e presentato all'interno del primo programma annuale (2009-2010) del MESAP, Polo di innovazione della Meccatronica e dei Sistemi Avanzati di Produzione.

Obiettivi

Il progetto ha l'obiettivo di allestire soluzioni prototipali di cuscinetti magnetici che favoriscano un esteso sviluppo di mercato grazie alla ricerca di configurazioni ottimizzate in termini di rapporto prestazioni/costo, un elemento critico che oggi ne impedisce ancora un'ampia diffusione e uno sfruttamento industriale estensivo.

Risultati conseguiti

Sono state messe a punto due soluzioni prototipali corrispondenti ad altrettante varianti tecnologiche:

1) un rotore dotato di cuscinetti magnetici attivi conici;

2) un rotore equipaggiato con cuscinetti magnetici passivi radiali e dotato di un motore a flusso assiale per il controllo del grado di libertà corrispondente.

La prima soluzione, grazie all'architettura innovativa impostata (cuscinetti conici al posto di cuscinetti radiali e assiali) presenta sostanziali vantaggi, rispetto alle configurazioni esistenti, in termini di una notevole compattezza (minori ingombri assiali) e di un minor costo complessivo, dovuto alla semplificazione dell'elettronica di controllo. La seconda soluzione configura un'architettura "ibrida" capace di abbattere ulteriormente i costi industriali, mantenendo livelli prestazionali di assoluto rilievo.

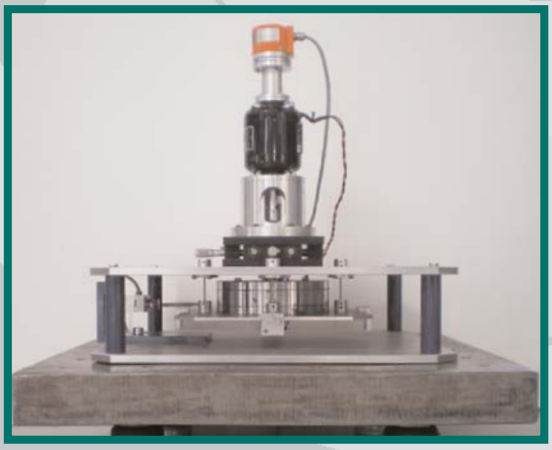
Le applicazioni industriali

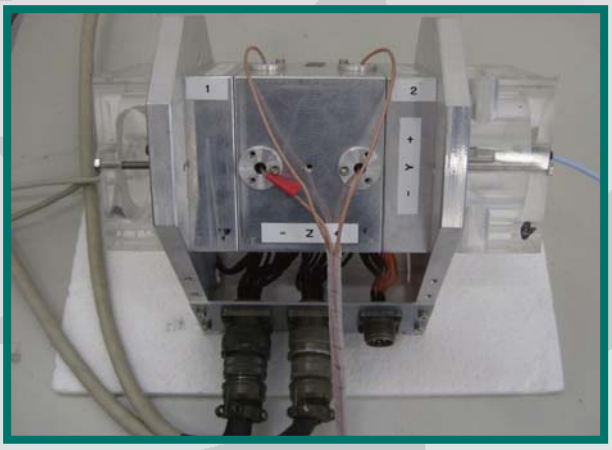
Le caratteristiche peculiari dei sistemi di sostentamento magnetico li rendono particolarmente adatti a soddisfare esigenze estremamente sfidanti in vari settori applicativi.

Un'esemplificazione non esaustiva di campi applicativi riguarda:

- **sistemi sterili e nel vuoto**: i cuscinetti magnetici, poiché non sono soggetti a logorio meccanico e non danno luogo a contaminazioni di alcun genere sono adatti a questo tipo di applicazioni;
- **macchine utensili**: la grande precisione e le alte velocità (requisito essenziale, ad esempio, per affilare con precisione piccoli oggetti) che si riescono ad ottenere con sospensioni magnetiche permettono l'utilizzo dei cuscinetti in questo tipo di applicazioni;
- **dispositivi medicali**: vengono utilizzati per applicazioni specifiche in cuori artificiali, o più precisamente come dispositivi ventricolari di appoggio per assistere cuori malati nel mantenere il ritmo cardiaco desiderato;
- **volani per accumulo di energia**: che possono trovare applicazione in varie tipologie di sistemi ibridi, automotive e non.

Infine, dal momento che i sistemi a sostentamento magnetico risultano praticamente privi di esigenze di manutenzione, si rivelano particolarmente adatti ad ambienti operativi proibitivi di vario genere e difficilmente accessibili per le manutenzioni come impianti nucleari e per l'industria petrolchimica ed estrattiva, applicazioni aerospaziali e biomedicali.





Partners:

MECCANICA BICCHI

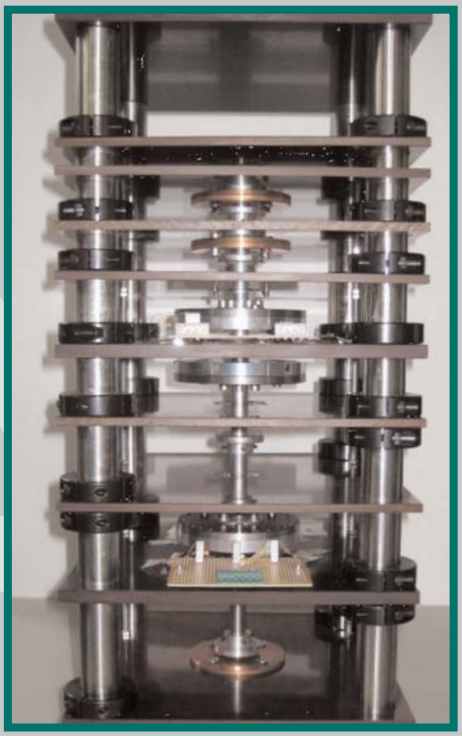
AMET Applied Mechatronic Engineering & Technologies

LMS ENGINEERING INNOVATION

NEOHM componenti

POLITECNICO DI TORINO

APMD (Active and Passive Magnetic Devices for levitation of rotating shafts) is a one-year long project completed in june 2011, co-funded by Piemonte Region inside Regional Program ERDF 2007-2013 and presented in the first annual program (2009-2010) of MESAP, MEchatronic and Systems for Advanced Production Innovation Cluster.



Goals

The project's target is to prepare prototypes of magnetic bearings optimized in terms of performance/cost ratio, in order to promote their wide market penetration. Until today, a low value of this ratio for existent solutions prevents a widespread and an extensive industrial use of these solutions.

Obtained Results

Two different prototype solutions have been set up, containing two specific technologies:

1) **a rotor equipped with conical active magnetic bearings;**
2) **a rotor equipped with radial passive magnetic bearings and an axial flux motor able to control the corresponding degree of freedom.**

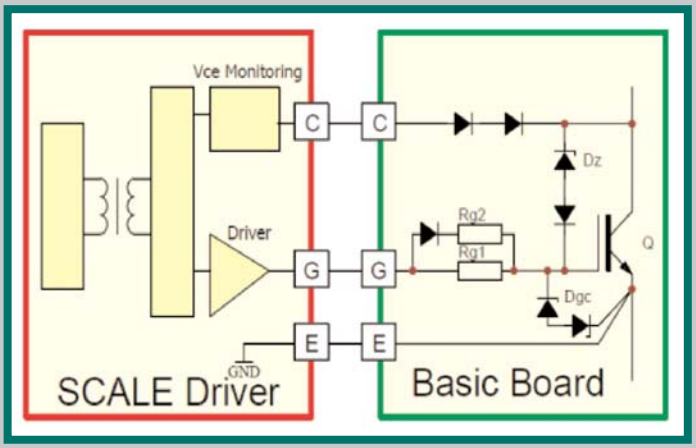
Due to the new architecture (conical bearings instead of radial/axial bearings) the first solution has key advantages in terms of a highly reduced size (less axial length) together with a lower overall cost thanks to a simplified electronic control.
The second solution consists of an "hybrid" architecture able to further decrease industrial costs, maintaining nevertheless high level performances.

Industrial applications

Specific characteristics of magnetic levitation systems make them particularly suitable to satisfy extremely challanging needs in a wide range of different applications.
Hereafter a not complete series of examples:

- **sterile and vacuum systems**: magnetic bearings are not mechanically weared and do not cause any kind of pollution, so are suitable for these applications;
- **tools and production machines**: high precision and speed (prerequisite for precisely sharpening of small objects) which can be obtained with magnetic suspensions enable their efficient use for these kind of applications;
- **medical devices**: magnetic bearings may be used for specific applications or more precisely as ventricular support devices to assist in maintaining the desired heart rate for diseased hearts;
- **flywheels for energy storage**: which may be used in different categories of hybrid systems, both automotive and not.

After all, as magnetic bearings are practically maintenance free, they are particularly suitable for dangerous or difficult to access environments like nuclear, oil&gas and mining plants, aerospace and biomedical applications.



POLO DI INNOVAZIONE MESAP

COS'È

Il **MESAP** è uno dei 12 Poli di Innovazione costituiti dalla Regione Piemonte nell'ambito del POR FESR 2007-2013.
È composto da circa 150 soggetti, tra pmi, grandi imprese, Atenei e organismi di ricerca.

I GRANDI OBIETTIVI

Il **MESAP** opera sul territorio piemontese per:

1) trasferire nuove conoscenze dagli operatori della ricerca alle imprese, favorendo i contatti tra i diversi soggetti e la nascita di progetti cooperativi da presentare su bandi regionali, nazionali ed europei;
2) valorizzare le competenze tecnologiche dei soggetti aderenti al Polo e favorirne l'applicazione a nuovi ambiti settoriali, determinando l'apertura di nuove linee di prodotti/sistemi/componenti e lo sviluppo di nuovi processi produttivi;
3) accrescere la competitività e creare nuove opportunità di business attraverso la creazione di reti d'imprese, la realizzazione di progetti speciali d'innovazione, la promozione internazionale dei soggetti aderenti al Polo;
4) potenziare il capitale umano creando, in accordo con gli Atenei, nuovi percorsi formativi e favorendo il travaso di personale altamente specializzato dai centri di ricerca al tesuto industriale al fine di rafforzarne i processi di innovazione.

L'obiettivo globale dell'attività del **MESAP** consiste nel consolidamento e nel completamento delle filiere produttive locali, rafforzandone la competitività su tutti i mercati mondiali in settori strategici per la produzione industriale del futuro.

DOMINIO TECNOLOGICO E SETTORI INDUSTRIALI

Gli ambiti di ricerca e innovazione:

PRODOTTI SMART - Applicazioni meccatroniche a prodotti consumer ed industriali

PROCESSI FLEX - Applicazioni della meccatronica e dei sistemi avanzati di produzione per la flessibilità dei processi produttivi

PROCESSI GREEN - Applicazioni della meccatronica e dei sistemi avanzati di produzione per l'eco-compatibilità e l'efficienza energetica dei processi produttivi

Le linee di sviluppo:

1) **VIPS (VIrtual Performance Simulation)** - SW/HW per lo sviluppo di prodotti, processi e testing sperimentale
2) **MECHA (MECHatronics Automation)** - Controllistica e meccatronica avanzata per prodotti e processi
3) **HMI (Human Machine Interface)** - Interazione uomo-macchina per prodotti e processi
4) **MICRONA (MICROtechnologies/NAnotechnologies)** - Microtecnologie e nanotecnologie per prodotti e processi
5) **MANTRA (MANufacturing TRAsformation)** - Processi di trasformazione, lavorazione e assemblaggio

I mercati di sbocco comprendono: macchine utensili , impiantistica produttiva e robotica, automotive e macchine operatrici mobili, aerospaziale, ferroviario, bianco-elettrodomestici, tessile, stampa, biomedicale-sanitario, energetico-ambientale, chimico, agroalimentare, edilizia e costruzioni e settore abitativo.

ATTIVITÀ PRINCIPALI

- Valorizzazione, condivisione e crescita di competenze tecnologiche e best practices
- Ricerca e sviluppo in cooperazione
- Creazione di nuovi percorsi formativi e sviluppo del capitale umano
- Nuove opportunità di business: prodotti, servizi, mercati
- Focus sulla diffusione ed evoluzione delle normative

MESAP INNOVATION CLUSTER

WHO WE ARE

I**MESAP** is one of the 12 Innovation Clusters sponsored by Regione Piemonte inside Regional Programme ERDF 2007-2013.
The number of participants is about one hundred fifty subjects, comprehending innovative start ups, SMEs, large Companies, Universities and Research Centres.

MAIN GOALS

MESAP is active at local level to:

1) transfer new knowledge from RTD Providers to enterprises, enabling contacts among different actors and promoting cooperative projects at regional, national and European level;
2) add value to technological competences of **MESAP** partners enabling cross sector fertilisation practices, so opening new frontiers for innovative products/systems/components, together with outstanding production processes;
3) enhance territorial competitiveness and create new business opportunities through enterprises' network building, innovation special projects promotion, new international markets opening for **MESAP** partners;
4) increase human capital competences and skills creating, together with Universities, new education paths and promoting transfer of highly skilled Personnel from RTD providers to local industrial environment, in order to strengthen its innovation processes.

The final goal of **MESAP**'s actions is to strengthen and complement local supply chains, enhancing their competitiveness all over the world inside areas which are strategic for future industrial production processes.

TECHNOLOGICAL AND INDUSTRIAL FIELDS

R&D paths:

SMART PROCESSES - Mechatronics applications to consumer and industrial products

FLEX PROCESSES - Mechatronics and systems for advanced production applications to enable flexible manufacturing processes

GREEN PROCESSES - Mechatronics and systems for advanced production applications for ecological and eco-efficient manufacturing processes

R&D sub-paths:

1) **VIPS (VIrtual Performance Simulation)** - SW/HW for product, process development and testing
2) **MECHA (MECHatronics Automation)** - Advanced mechatronics controls for products and processes
3) **HMI Human Machine Interface** for products and processes
4) **MICRONA MICROtechnologies/NAnotechnologies** for products and processes
5) **MANTRA (MANufacturing TRAnsformation)** – New transformation manufacturing and assembly processes

MESAP Industrial Partners' markets are: manufacturing plants and machines/robotics, automotive and operation machines, aerospace, railway, household machines, textile, printers, biomedicine, energy and environment, chemical, food and agricultural, buildings/civil engineering.

MAIN ACTIVITIES

- Sharing and growing of technology competences and best practises
- Cooperative Research and Development
- New educational paths and human resources development
- New business opportunities: products, services, markets
- Focus on norms and standards spread and evolution

MESAP
Meccatronica e Sistemi Avanzati di Produzione

Centro Servizi Industrie S.r.l.
Via M. Fanti 17 • 10128 Torino
Tel. + 39 011 5718462 • Fax + 39 011 5718458
www.mesapiemonte.it • mesap@ui.torino.it

L'intervento è realizzato con il contributo del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale nell'ambito del POR 2007-2013 della Regione Piemonte

Unione Europea

Ministero dello Sviluppo Economico

REGIONE PIEMONTE