



DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'ENERGIA ELETTRICA
E DELL'INFORMAZIONE "GUGLIELMO MARCONI"

PIANO ATTIVITÀ DI ASSEGNO DI RICERCA

“Azionamenti elettrici ad alto rendimento”

Le macchine elettriche sono molto diffuse a livello industriale per la loro versatilità, affidabilità e per il limitato impatto ambientale. Recentemente, si sta diffondendo la conversione di azionamenti non elettrici (oledinamici, pneumatici) verso azionamenti elettrici, anche per l'elevato rendimento di conversione energetica di questi ultimi. Inoltre, sempre più applicazioni richiedono elevata tolleranza ai guasti e la capacità di auto-diagnosticare guasti ed anomalie, non solo per applicazioni critiche (eg trazione). Di conseguenza, gli algoritmi per la diagnosi precoce e non invasiva dei guasti sono sempre più importanti. Una diagnosi precoce e non invasiva richiede particolari caratteristiche: i guasti debbono essere riconosciuti in una fase incipiente, in cui, ovvero, non si manifestino effetti sulle prestazioni; e la rilevazione deve essere non invasiva, nel senso che deve avvenire senza fermi macchina, o senza variare le normali condizioni di funzionamento.

I guasti delle macchine si classificano in guasti elettrici, magnetici e meccanici. Gli algoritmi di diagnosi di guasto debbono coprire tutte le categorie.

Una diagnosi precoce e non invasiva si può realizzare per macchine elettriche in condizioni stazionarie, mentre è necessario definire algoritmi per la diagnosi di guasto a velocità variabile e algoritmi robusti rispetto a fenomeni che possono generare falsi positivi: oscillazione del carico, saturazione magnetica e oscillazione della tensione di alimentazione. Inoltre, algoritmi specifici dovranno essere sviluppati per le macchine più recenti: magneti permanenti, multi-fase.

Un altro elemento critico per le prestazioni degli azionamenti elettrici sono i convertitori elettronici di potenza che determinano le caratteristiche del moto.

L'attività di ricerca si concentrerà sull'analisi e progetto di soluzioni innovative per convertitori e azionamenti elettrici, con particolare riferimento ai casi di studio elencati nella sezione successiva.



DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'ENERGIA ELETTRICA
E DELL'INFORMAZIONE "GUGLIELMO MARCONI"

Piano delle attività

- 1) Simulazione FEM di macchine dedicate alla conversione di energia da e verso un flywheel meccanico.
- 2) Sistemi mecatronici. Sviluppo e collaudo di algoritmi per la diagnosi e prognosi di guasto di motori brushless, con sensori di vibrazione integrati sulla macchina.
- 3) Sistemi mecatronici. Analisi sperimentale dei risultati ottenuti sulle macchine di cui al punto 2.
- 4) Diagnosi di guasti di statore per una macchina a riluttanza con avvolgimenti di statore a "doppio trifase".
- 5) Convertitori elettronici di potenza dedicati a macchine a riluttanza con avvolgimenti di statore a "doppio trifase".