



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

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

Programma di Ricerca per Assegno di Ricerca (versione italiana)

Proponente e Tutor

Prof. Luca Zarri (ING-IND/32, Convertitori, Macchine ed Azionamenti Elettrici)

Titolo del programma di ricerca

Diagnostica di guasto per azionamenti multifase con tecniche di intelligenza artificiale

Progetto di ricerca

Le macchine elettriche, fondamentali per la transizione ecologica, stanno evolvendo rapidamente per soddisfare la crescente domanda di potenza elettrica e la necessità di una maggiore tolleranza ai guasti. Le macchine elettriche multifase rappresentano una soluzione promettente, distribuendo la corrente su più di tre fasi per aumentare la potenza senza rivoluzionare la tecnologia dei convertitori statici. Inoltre, offrono una maggiore resistenza ai guasti rispetto alle macchine trifase, mantenendo il sistema operativo anche con alcune fasi disattive.

Il controllo di queste macchine è complesso, coinvolgendo non solo l'onda fondamentale del campo magnetico al traferro ma anche armoniche spaziali di ordine superiore, e richiede una diagnosi accurata dei guasti.

L'utilizzo dell'intelligenza artificiale (IA) può svolgere un ruolo significativo nella diagnostica dei guasti delle macchine multifase, consentendo un rilevamento tempestivo dei problemi. Attraverso algoritmi avanzati di machine learning e analisi dei dati, l'IA può identificare anomalie nelle prestazioni del motore analizzando i segnali elettrici e i dati dei sensori. Inoltre, può essere utilizzata per sviluppare sistemi di monitoraggio continuo dello stato delle macchine, consentendo interventi preventivi e una pianificazione ottimizzata della manutenzione.

In sintesi, l'impiego dell'IA nella diagnostica dei guasti delle macchine multifase può migliorare notevolmente l'affidabilità, l'efficienza e la sicurezza degli impianti industriali e dei sistemi di trasporto elettrici, consentendo una gestione proattiva delle prestazioni e della manutenzione.

Obiettivi del Progetto

Il progetto mira a coordinare lo sviluppo degli algoritmi di controllo degli azionamenti multifase con quelli di intelligenza artificiale per il monitoraggio continuo e l'identificazione dei possibili malfunzionamenti.

DIREZIONE E AMMINISTRAZIONE

Viale del Risorgimento, 2 | 40136 Bologna | Italia | Tel. + 39 051 2093001 | dei.amministrazione@unibo.it

UNITA' OPERATIVA DI SEDE:

Via dell'Università, 50 | 47522 Cesena | Italia | Tel. + 39 0547339200



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

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

Piano di Attività

Fase 1 (MESI 1-2)

Svolgimento di una ricerca bibliografica internazionale per definire lo stato dell'arte sulle tecniche di controllo per macchine multifase e sull'utilizzo dell'intelligenza artificiale nella diagnostica dei guasti negli azionamenti elettrici.

Fase 2 (MESI 3-7)

Definizione di metodologie, algoritmi e codici di calcolo per lo sviluppo del sistema di controllo di azionamenti multifase con capacità di riconoscimento dei principali guasti. Confronto delle prestazioni dei diversi schemi di controllo tramite simulazioni numeriche in Matlab/Simulink.

Fase 3 (MESI 8-9)

Trasferimento degli schemi di controllo in ambiente dSpace o conversione in linguaggio C per l'adattamento a un sistema prototipale.

Fase 4 (MESI 10-12)

Validazione sperimentale degli schemi di controllo utilizzando il sistema sperimentale prototipale. Confronto tra i diversi schemi di controllo per verificare la validità degli studi teorici condotti.

DIREZIONE E AMMINISTRAZIONE

Viale del Risorgimento, 2 | 40136 Bologna | Italia | Tel. + 39 051 2093001 | dei.amministrazione@unibo.it

UNITA' OPERATIVA DI SEDE:

Via dell'Università, 50 | 47522 Cesena | Italia | Tel. + 39 0547339200