

Relazione triennale dell'attività

di

Claudio Bruzzese

Ricercatore a tempo determinato di tipo B (art. 24 comma 3-b L. 240/10)

Periodo 03/06/2019 – 13/01/2022)

Posizione attuale ed incarichi

- Ricercatore a t.d. (art. 24 comma 3-b L. 240/10), Dipartimento di Ingegneria Astronautica, Elettrica ed Energetica (DIAEE), Sapienza Università di Roma, Settore concorsuale 09/E2 (Ingegneria dell'Energia Elettrica), Settore scientifico-disciplinare ING-IND/32 (Convertitori, Macchine ed Azionamenti Elettrici)
- Abilitato al ruolo di Professore di Seconda Fascia nel settore 09/E2 (da Dicembre 2014)
- Membro del Consiglio d'Area Didattica di Ingegneria Elettrotecnica (da Giugno 2019)
- Membro del Consiglio d'Area Didattica di Ingegneria Energetica (da Giugno 2019)
- Membro della Sezione Elettrica del DIAEE
- Section Board member for 'Electrical Power and Energy System' (Section Editor), Energies Journal (MDPI publisher) (da Aprile 2020)

Attività di ricerca

- Temi di ricerca

Analisi e detezone di risonanze torsionali d'albero in generatori sincroni aeronautici tramite stimatori online della velocità basati su tensioni e correnti di fase [1, 2, 5].

LEONARDO Velivoli SPA ha commissionato al DIAEE la ricerca "C27J – Studio e relazione di 'Failure Root Cause Analysis' per guasto di generatori sincroni di bordo degli aeromobili ALENIA C-27J Spartan". Lo studio si è concentrato sul c.to-c.to dei generatori elettrici accoppiati alle turbine di propulsione dei velivoli militari C27J-Spartan, risultante nella rottura del giunto meccanico di accoppiamento. E' stata sviluppata una tecnica per la detezone precoce delle risonanze torsionali d'albero indotte da corti circuiti intermittenti sugli anelli di scorrimento usurati che alimentano il sistema scaldiglie antighiaccio delle eliche. Lo studio è stato condotto tramite co-simulazioni integrate FEA-circuit-mechanical (Maxwell Simplorer) corroborate da misure presso LEONARDO su un aeromobile di prova. Sono stati approntati due tipi di stimatori on-line della velocità angolare istantanea a partire dalle misure di tensioni e correnti di fase, in grado di individuare tempestivamente oscillazioni anomale di velocità dovute a risonanza.

Progetto, prototipazione e sperimentazione di un motore lineare a magneti permanenti con rotore a cingolo (crawler-geometry rotor) per applicazioni navali [3].

Nell'ambito di una collaborazione con l'Università di Trieste, è stato sviluppato un motore a magneti permanenti a geometria innovativa per applicazioni navali. Il motore dispone di statore lineare, mentre il rotore recante i magneti permanenti ha struttura modulare e articolata, tale da poter avvolgersi attorno a due rulli per la conversione in moto rotativo (crawler-geometry rotor). Il motore presenta ridotto ingombro ed è adeguato per applicazioni direct-drive, specialmente per azionamenti a bordo nave (timoni, pinne stabilizzatrici). Il motore è stato sperimentato con successo su una piccola imbarcazione.

Monitoraggio di traferro di grandi generatori sincroni idroelettrici tramite sonde capacitive [6]. (attività in corso)

Nell'ambito di una consulenza in collaborazione con l'Università di Trieste, Technical advice on air gap monitoring of hydro generators, per Emerson Process Management, si affronta il problema del monitoraggio on line di centraggio traferro di un generatore idroelettrico tramite sistema di acquisizione bi/quadrisonda con sensori capacitivi, e rack industriale Emerson per elaborazione segnali e allarmi.

Azionamenti lineari a magneti permanenti modulari ad elevata forza assoluta e fault-tolerance per applicazioni navali [7]. (in fase di avviamento)

Nel progetto di ricerca "ISO" (PNRM finanziato dalla MMI, concluso) sono stati condotti studi su azionamenti elettrici non convenzionali direct-drive e fault-tolerant a magneti permanenti (PMLSM) e ad elevata forza assoluta per applicazioni navali quali l'azionamento di superfici di controllo a bordo nave (timoni e pinne stabilizzatrici), in sostituzione di apparati idraulici oleodinamici. Un PNRM follow-on di ISO (PNRM "EDDA"-Fase 1, concluso) è stato finanziato dalla MMI per la progettazione esecutiva di un PMLSM adeguato alla movimentazione di timoni a bordo della Nave MMI "Cigala Fulgosi" Classe Comandanti. Il progetto è stato sviluppato in collaborazione (ATS) con il Dipartimento di Ingegneria ed Architettura dell'Università di Trieste e con la ditta Nidec-ASI di Monfalcone. E' tuttora in fase di avviamento il progetto PNRM "EDDA"-Fase 2, per la costruzione ed installazione a bordo nave di un prototipo con TRL7.

- Pubblicazioni scientifiche e didattiche

[1] C. Bruzzese, A. Fedele, E. Santini, V. Anastasio, "Simulation of load short-circuits exciting torsional resonances in high-speed alternators," in *Proc. IECON 2019 Conf.*, Lisbon, Portugal, Oct. 14-17, 2019.

[2] A. Fedele, C. Bruzzese, E. Santini, V. Anastasio, "Monitoring of load-fault-induced torsional resonances in high-speed alternators by speed and torque estimation," in *Proc. IECON 2019 Conf.*, Lisbon, Portugal, Oct. 14-17, 2019.

[3] M. Mezzarobba, A. Tessarolo, N. Barbini, S. Castellan, B. Codan, M. Terconi, C. Bruzzese, and A. Fusari, "Design, prototyping and testing of a rotating electrical machine with linear geometry for shipboard applications," *IEEE ACCESS*, vol. 8, pp. 122884-122897, Jul. 2020. DOI 10.1109/ACCESS.2020.3007718.

[4] C. Bruzzese, *Theory of electrical machines*, Ed. Esculapio, Bologna 2021, 368pp., ISBN 978-88-9385-284-5.

- Progetti di ricerca finanziati

- [5] *Studio e relazione di “Failure Root-Cause Analysis” per guasti di generatori sincroni di bordo degli aeromobili ALENIA C-27J “Spartan”, DIAEE, University of Rome Sapienza, 2017. Contratto con LEONARDO Avionics. Importo: €41.658. Durata: 3 mesi. Responsabile scientifico: C. Bruzzese.*
- [6] *Technical advice on air gap monitoring of hydro generators, 2021. Consulenza tecnica per Emerson Process Management – epro GmbH – 48559 Gronau, Germany. In collaborazione con l’Università di Trieste. Importo: €2.500. Durata: 1 mese. Responsabili: C. Bruzzese, A. Tassarolo.*
- [7] *E’ in fase di avviamento il progetto follow-on: Development and testing of innovative electric direct-drive actuators capable of replacing hydrostatic drives presently used onboard Italian Navy vessels - Electric Direct-Drive Actuators (EDDA-Fase 2), Research project under PNRM Grant, Italian Ministry of Defence, General Directorate of Naval Armaments (NAVARM), 2021. Importo: €750.000. Durata: 12 mesi. Responsabili scientifici: C. Bruzzese, A. Tassarolo.*
- [8] *Mechanical Flux Weakening of a Split-Rotor Surface Permanent Magnet Machine, Research Project funded by the University of Rome – Sapienza (ATENEO), 2021. Progetti Medi. Responsabile scientifico: G. De Donato. Partecipante: C. Bruzzese.*

- Indicatori dell’attività di ricerca

Tipo di Prodotto	Numero	Data Base
Numero dei prodotti di ricerca	91	75 su Scopus
Citazioni totali	1078	Scopus
Indice di Hirsch (H)	15	Scopus

Altre attività scientifico-istituzionali

- L’ing. Bruzzese fa parte della Sezione EnSiEL della “Sapienza” Università di Roma, dell’ambito del consorzio ENSIEL (organizzazione di Università Italiane pubbliche che operano nel settore dell’energia, dei sistemi elettrici e degli impianti elettrici).
- Ha svolto attività di valutatore per l’Engineering and Technology Panel of the “2020 Evaluation of research and professional activity of research-oriented institutes of the Czech Academy of Sciences for the period 2015–2019”, Phase I.
- E’ iscritto a REPRISE (albo degli esperti scientifici istituito presso il MIUR per la valutazione dei programmi di ricerca e dei prodotti della ricerca) per le seguenti sezioni: Ricerca industriale competitiva e per lo sviluppo sociale.
- Fa parte dell’albo dei revisori ANVUR per la revisione per i prodotti conferiti nell’ambito dell’esercizio di valutazione qualità ricerca VQR 2015-2019, nel raggruppamento ING-IND/32, area ERC PE - Physical Sciences, panel ERC PE7, settore ERC PE7_2.

- E' iscritto come Esperto Valutatore nel Portal Expert Database della Commissione europea (numero EX2021D425274) per le attività di valutazione, monitoraggio e consulenza nell'ambito dei programmi di finanziamento UE 2021-2027.
- E' membro dell'IEEE Industrial Electronics Society (IES) Italy Chapter dal 2020.

Attività didattica

- Titolare verbalizzante dei seguenti insegnamenti, AA 2019/20-2021/22:
 - “Electrical Machines” (9CFU, erogato in inglese), Corso di Laurea Magistrale (LM-28) in Electrical Engineering e Corso di Laurea Magistrale (LM-28) in Energy Engineering.
 - “Electrical Machines” (6CFU, erogato in inglese), Corso di Laurea Magistrale (LM-28) in Electrical Engineering-Sustainable Transportation and Electrical Power systems (STEPS) - fruizione.
 - “Costruzioni Elettromeccaniche” (9CFU), Corso di Laurea Magistrale (LM-28) in Ingegneria Elettrotecnica.
- Membro della commissione giudicatrice di dottorato (nel ruolo di presidente) presso l'Università di Trieste, Corso di dottorato in Ingegneria Industriale e dell'Informazione, I sessione AA 2018/19, 18/2/2020.
- Partecipazione al Consiglio d'Area Didattica di Ingegneria Elettrotecnica
 - Convocazioni: 10
 - Presenze: 8
 - Assenze giustificate: 2
- Partecipazione al Consiglio d'Area Didattica di Ingegneria Energetica
 - Convocazioni: 2
 - Presenze: 2
 - Assenze giustificate: 0

Altre attività istituzionali

- Partecipazione al Consiglio di Dipartimento DIAEE
 - Convocazioni: 33
 - Presenze: 29
 - Assenze giustificate: 4
- Partecipazione all'Assemblea di Facoltà – Ingegneria Civile ed Industriale
 - Convocazioni: 9

-Presenze: 6

-Assenze giustificate: 3

Roma, 13 Gennaio 2022

In fede,

CLAUDIO BRUZZESE