

**SCHEDA DATI PER OFFERTA FORMATIVA PUBBLICA DI CUI AL PUNTO 1.2**  
**DELLA CIRCOLARE MINISTERIALE N° 187 DELL'11 GIUGNO 2008**

<b>Insegnamento:</b> <b>Modulo di:</b> <b>n.crediti/n.ore:</b> <b>Docente titolare:</b> <b>Qualifica</b> <b>SSD di appartenenza</b> <b>Struttura di afferenza</b> <b>Telefono</b> <b>e-mail</b> <b>Orario di ricevimento</b> <b>Sito web docente</b>	Attuatori elettrici e convertitori Attuatori Elettrici 3 CFU/30 ore Ignazio Marongiu Professore ordinario Convertitori, Macchine ed Azionamenti Elettrici- ING/IND32 Dipartimento di Ingegneria Elettrica ed Elettronica 0706755895 marongiu@diee.unica.it da concordare con gli studenti <a href="http://www.diee.unica.it/~marongiu/cagliari.htm">http://www.diee.unica.it/~marongiu/cagliari.htm</a>
<b>Curriculum scientifico</b>	<p>His research work has been on theory, design and application of conventional and special electrical machines and drives, on linear and non-linear and adaptive control of electrical drives, and electronic converters, active filters, general purposes and biomedical applications. He has been responsible for many research project. supported by Italian Ministry for University and Research, by CNR(Research National Council) etc..Author of more than 140 papers on international reviews and conferences. Referee of IEEE Transactions, and other international reviews, journals and conferences. Co-author of two textbooks on electrical machines. Member of CEI (comitato Elettrotecnico Italiano)and and of IEC (International Electrotechnical Commission).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. G. Gatto, I. Marongiu, A. Perfetto, A. Serpi, "Performance Improvement of Brushless DC Motor Drive Controlled by a Predictive Algorithm", in Proc. of the 18<sup>th</sup> International Symposium on Power Electronics, Electrical Drives, Automation and Motion (SPEEDAM), Taormina - CT (Italy), May 23-26 2006, pp. 1034-1038.</li> <li>2. G. Gatto, I. Marongiu, A. Perfetto, A. Serpi, "Three-Phase Operation of Brushless DC Motor Drive Controlled by a Predictive Algorithm", in Proc. of the 32<sup>nd</sup> Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society (IECON), Paris (France), Nov. 7-10 2006, pp. 1166-1170.</li> <li>3. G. Gatto, I. Marongiu, A. Serpi, A. Perfetto, "Predictive Control of Synchronous Reluctance Motor Drive", in Proc. of the IEEE International Symposium on Industrial Electronics (ISIE), Vigo (Spain), Jun. 4-7 2007, pp. 1147-1152.</li> <li>4. G. Gatto, I. Marongiu, A. Serpi, A. Perfetto, "A Predictive Optimal Torque Control of Synchronous Reluctance Motor Drive", in Proc. of the 10<sup>th</sup> International Workshop on Advanced Motion Control (AMC), Trento (Italy), Mar. 26-28 2008, pp. 382-386.</li> <li>5. G. Gatto, I. Marongiu, A. Serpi, A. Perfetto, "A Predictive Direct Torque Control of Induction Machines", in Proc. of</li> </ol>

	<p>the 19<sup>th</sup> International Symposium on Power Electronics, Electrical Drives, Automation and Motion (SPEEDAM), Ischia (Italy), Jun. 11-13 2008, pp. 1103-1108.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. G. Gatto, I. Marongiu, A. Perfetto, A. Serpi, "Optimal Torque Control of Synchronous Reluctance Motor Drive by Predictive Algorithm", in Proc. of the 39<sup>th</sup> IEEE Power Electronics Specialists Conference (PESC), Rhodes (Greece), Jun. 15-19 2008, pp. 844-850.</li> <li>7. G. Gatto, I. Marongiu, A. Perfetto, A. Serpi, "Brushless DC Generator Controlled by Predictive Algorithm", in Proc. of the International Conference on Clean Electrical Power (ICCEP), Capri (Italy), Jun. 9-11 2009, pp. 727-732.</li> <li>8. G. Gatto, I. Marongiu, A. Perfetto, A. Serpi, "Sensorless Brushless DC Drive Controlled by Predictive Algorithm", in Proc. of the 35<sup>th</sup> Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society (IECON), Porto (Portugal), Nov. 3-5 2009, pp. 1266-1271.</li> <li>9. G. Gatto, I. Marongiu, A. Perfetto, A. Serpi, "Predictive Control of Standalone Brushless DC Generators", in Proc. of the IEEE International Conference on Electronics Circuits and Systems (ICECS), Hammamet (Tunisia), Dec. 13-16 2009, pp. 896-899.</li> <li>10. G. Gatto, I. Marongiu, A. Perfetto, A. Serpi, "Modelling and Predictive Control of a Buck-Boost DC-DC Converter", in Proc. of the 20th International Symposium on Power Electronics, Electrical Drives, Automation and Motion (SPEEDAM), Pisa (Italy), Jun. 14-16 2010, pp. 1430-1435.</li> <li>11. G. Gatto, I. Marongiu, A. Perfetto, A. Serpi, "Brushless DC Generator controlled by Constrained Predictive Algorithm", in Proc. of the IEEE International Symposium on Industrial Electronics (ISIE), Bari (Italy), Jul. 4-7 2010, pp. 1224-1229.</li> <li>12. G. Brando, A. Del Pizzo, G. Gatto, I. Marongiu, A. Serpi, "Permanent Magnet Brushless Drives controlled by Sensorless Predictive Algorithm", in Proc. of the XIX International Conference on Electrical Machines (ICEM), Roma (Italy), Sep. 6-8 2010, pp. 1-6.</li> <li>13. A. Damiano, G. Gatto, I. Marongiu, A. Serpi, "A vehicle to grid planning tool for weakly interconnected power systems", in Proc. of the 10<sup>th</sup> International Conference on Environment and Electrical Engineering (EEEIC), Roma (Italy), May 8-11 2011, pp. 1-4.</li> <li>14. G. Gatto, I. Marongiu, A. Perfetto, A. Serpi, "Brushless DC Generator controlled by Constrained Predictive Algorithm", Journal of Energy and Power Engineering</li> </ol>
--	--

	<p>(JEPE), vol. 5, no.8, pp. 750-758, Aug. 2011.</p> <p>15. G. Gatto, I. Marongiu, S. Meo, A. Perfetto, A. Serpi, "Predictive control of Brushless DC Motor Drive providing minimum Joule losses and torque ripple free commutation", International Review on Modelling and Simulations (I.RE.MO.S.), vol. 4, no.4, Aug. 2011</p> <p>16. A. Damiano, G. Gatto, I. Marongiu, A. Serpi, "Energy planning tool for Electric Vehicle and Smart Grid Integration", in press at the European Electric Vehicle Congress, Brussels (Belgium), Oct. 26-28 2011.</p>
<b>Contenuto schematico del corso di insegnamento</b>	<p>Il corso tratta i seguenti argomenti:  Principi di conversione elettromagnetica dell'energia; Attuatori elettromagnetici; servomotori in corrente continua; servomotori brushless; Azionamenti con servomotori in corrente continua e brushless;</p>
<b>Obiettivi formativi e risultati attesi (secondo i descrittori di Dublino)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscenza e capacità di comprensione:  Conoscenza approfondita e comprensione degli aspetti teorici e applicativi degli attuatori elettrici.</li> <li>• Conoscenza e capacità di comprensione applicate:  Capacità di simulare e progettare parzialmente e globalmente gli azionamenti elettrici per applicazioni biomediche.</li> <li>• Autonomia di giudizio:  Capacità di valutare correttamente le prestazioni degli attuatori elettrici in relazione alla tipologia di azionamento ed alla tecnica di controllo impiegata.</li> <li>• Abilità comunicative:  Capacità di discutere, con interlocutori specialisti, sia sulle problematiche inerenti il dispositivo (struttura) sotto esame sia delle possibili soluzioni da intraprendere.</li> <li>• Capacità di apprendere:  Capacità di apprendimento continuo, mediante la corretta interpretazione dei data sheet tecnici e della bibliografia scientifica di settore.</li> </ul>
<b>Articolazione del corso</b>	<p>Richiami delle leggi dell'elettromagnetismo; circuiti magnetici; materiali magnetici;  Richiami di elettromagnetismo e circuiti in regime stazionario e transitorio lentamente variabile. Trasformata di Laplace e funzioni di trasferimento di circuiti lineari.  Correnti alternate; circuiti monofase e trifase; trasformata di Fourier e risposta in frequenza. Potenze attiva, reattiva, apparente e fluttuante. (lezione 7 ore, esercitazione 3 ore)</p> <p>Trasformatore monofase; funzionamento a vuoto, sotto carico ed in corto circuito; circuiti equivalenti e diagrammi vettoriali. (lezione 5 ore, esercitazione 3 ore)</p> <p>Attuatori elettrici e loro campi di impiego in ambito biomedico. Componenti fondamentali degli attuatori e degli azionamenti elettrici: Servomotori ed attuatori elettromagnetici, sistemi di controllo automatico e diagnostica (sistemi integrati hardware-</p>

	<p>software, piattaforme analogiche, digitali ed ibride), sistemi di misura, cenni sugli osservatori di stato ed identificatori parametrici, sensori analogici, digitali ed ibridi.</p> <p>Azionamenti in corrente continua tradizionali e brushless. Tipi configurazione e di eccitazione degli attuatori elettrici. Eccitazione con magneti permanenti; tipi di magneti; magneti ad alta energia. Servomotore in corrente continua, particolarità costruttive; eccitazione con magneti permanenti. Controllo automatico dell'azionamento: prestazioni dinamiche con retroazioni di corrente, velocità e posizione; banda passante; risposta indiciale ed alla rampa. Pregi e difetti degli azionamenti in corrente continua. Esempi di applicazione nella robotica. Impiego del software "Matlab" (lezione 7 ore, esercitazione 2 ore) Esempi di applicazione nella robotica. Impiego del software "Matlab"; attuatori brushless: forme e particolarità costruttive, eccitazione con magneti permanenti (ferrite, samario-cobalto, e neodimio-ferro-boro). Modello matematico. Brushless trapezio; risoluzione del sensore di posizione; commutazione; (lezione 9 ore, esercitazione 3 ore)</p>
<b>Propedeuticità</b>	Fisica 1, Fisica 2, Elettronica.
<b>Anno di corso e semestre</b>	3° anno, 1° semestre
<b>Testi di riferimento</b>	Appunti dalle lezioni
<b>Modalità di erogazione dell'insegnamento</b>	Tradizionale
<b>Sede</b>	Via Marengo, 2 - Cagliari
<b>Modalità di frequenza</b>	Facoltativa
<b>Metodi di valutazione</b>	Prova orale
<b>Organizzazione della didattica</b>	28 ore di lezione, 11 ore di esercitazione