

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

Insegnamento: n.crediti/n.ore: Docente titolare: Qualifica SSD di appartenenza Struttura di afferenza Telefono e-mail Orario di ricevimento Sito web docente	Attuatori elettrici e convertitori 6 CFU/60 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 http://www.diee.unica.it/~marongiu/cagliari.htm
Curriculum scientifico	<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"> 1. G. Gatto, I. Marongiu, A. Perfetto, A. Serpi, "Performance Improvement of Brushless DC Motor Drive Controlled by a Predictive Algorithm", <i>in Proc. of the 18th International Symposium on Power Electronics, Electrical Drives, Automation and Motion (SPEEDAM)</i>, Taormina - CT (Italy), May 23-26 2006, pp. 1034-1038. 2. G. Gatto, I. Marongiu, A. Perfetto, A. Serpi, "Three-Phase Operation of Brushless DC Motor Drive Controlled by a Predictive Algorithm", <i>in Proc. of the 32nd Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society (IECON)</i>, Paris (France), Nov. 7-10 2006, pp. 1166-1170. 3. G. Gatto, I. Marongiu, A. Serpi, A. Perfetto, "Predictive Control of Synchronous Reluctance Motor Drive", <i>in Proc. of the IEEE International Symposium on Industrial Electronics (ISIE)</i>, Vigo (Spain), Jun. 4-7 2007, pp. 1147-1152. 4. G. Gatto, I. Marongiu, A. Serpi, A. Perfetto, "A Predictive Optimal Torque Control of Synchronous Reluctance Motor Drive", <i>in Proc. of the 10th International Workshop on Advanced Motion Control (AMC)</i>, Trento (Italy), Mar. 26-28 2008, pp. 382-386. 5. G. Gatto, I. Marongiu, A. Serpi, A. Perfetto, "A Predictive Direct Torque Control of Induction Machines", <i>in Proc. of the 19th International Symposium on Power Electronics,</i>

Electrical Drives, Automation and Motion (SPEEDAM), Ischia (Italy), Jun. 11-13 2008, pp. 1103-1108.

6. G. Gatto, I. Marongiu, A. Perfetto, A. Serpi, "Optimal Torque Control of Synchronous Reluctance Motor Drive by Predictive Algorithm", in *Proc. of the 39th IEEE Power Electronics Specialists Conference (PESC)*, Rhodes (Greece), Jun. 15-19 2008, pp. 844-850.
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.
8. G. Gatto, I. Marongiu, A. Perfetto, A. Serpi, "Sensorless Brushless DC Drive Controlled by Predictive Algorithm", in *Proc. of the 35th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society (IECON)*, Porto (Portugal), Nov. 3-5 2009, pp. 1266-1271.
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.
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.
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.
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.
13. A. Damiano, G. Gatto, I. Marongiu, A. Serpi, "A vehicle to grid planning tool for weakly interconnected power systems", in *Proc. of the 10th International Conference on Environment and Electrical Engineering (EEEIC)*, Roma (Italy), May 8-11 2011, pp. 1-4.
14. G. Gatto, I. Marongiu, A. Perfetto, A. Serpi, "Brushless DC Generator controlled by Constrained Predictive Algorithm", *Journal of Energy and Power Engineering (JEPE)*, vol. 5, no.8, pp. 750-758, Aug. 2011.

	<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", <i>International Review on Modelling and Simulations (I.RE.MO.S.)</i>, 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 <i>the European Electric Vehicle Congress</i>, Brussels (Belgium), Oct. 26-28 2011.</p>
Contenuto schematico del corso di insegnamento	<p><i>Il corso tratta i seguenti argomenti:</i> Azionamenti con servomotori in corrente continua; Alimentatori Elettronici; Azionamenti brushless; Azionamenti asincroni.</p>
Obiettivi formativi e risultati attesi (secondo i descrittori di Dublino)	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscenza e capacità di comprensione: Conoscenza approfondita e comprensione degli aspetti teorici e applicativi degli azionamenti elettrici. • Conoscenza e capacità di comprensione applicate: Capacità di simulare e progettare parzialmente e globalmente gli azionamenti elettrici per applicazioni di automazione industriale. • Autonomia di giudizio: Capacità di valutare correttamente le prestazioni degli azionamenti elettrici in relazione alla tipologia di azionamento ed alla tecnica di controllo impiegata. • Abilità comunicative: Capacità di discutere, con interlocutori specialisti, sia sulle problematiche inerenti il dispositivo (struttura) sotto esame sia delle possibili soluzioni da intraprendere. • Capacità di apprendere: Capacità di apprendimento continuo, mediante la corretta interpretazione dei data sheet tecnici e della bibliografia scientifica di settore.
Articolazione del corso	<p>Generalità Azionamenti elettrici e loro campi di impiego in ambito civile ed industriale. Componenti fondamentali degli azionamenti elettrici: Servomotori ed attuatori elettromagnetici, alimentatori elettronici modulati, sistemi di controllo automatico e diagnostica (sistemi integrati hardware-software, piattaforme analogiche, digitali ed ibride), sistemi di misura, osservatori di stato ed identificatori parametrici, sensori analogici, digitali ed ibridi, interfacce hardware e software. Esempi di applicazione nella robotica. Impiego del software "Matlab" (lezione 3 ore, esercitazione 1 ora)</p> <p>Classificazione Azionamenti elettrici ad elevate prestazioni dinamiche, assi e mandrini. Movimento continuo e moto incrementale. Tipo di carico, coppia, velocità e potenza. Decelerazione e recupero in frenatura. Prestazioni dinamiche. Tipo di alimentazione e dispositivi di controllo e protezione interposti. (lezione 1 ora, esercitazione 0 ore)</p> <p>Azionamenti con servomotori in corrente continua</p>

	<p>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. Alimentazione tramite inverter controllato in quattro quadranti. Saturazioni di tensione e di corrente: effetti sul sistema di controllo, filtro anti wind-up. Ripple della tachimetrica ed effetti sul sistema di controllo e sulle prestazioni dell'azionamento. Pregi e difetti degli azionamenti in corrente continua. (lezione 14 ore, esercitazione 4 ore)</p> <p>Alimentatori Elettronici Principali componenti elettronici impiegati come interruttori (MOSFET, JBT, IGBT, SCR, GTO). Tipi di convertitori elettronici di frequenza, principali circuiti e principi di funzionamento; tecniche di controllo e modulazione. Raddrizzatore monofase e trifase. Chopper (step-up/down) e inverter a tensione impressa, controllo vettoriale; controllo in corrente dei convertitori: frequenza di modulazione e ripple di corrente. (lezione 10 ore, esercitazione 4 ore)</p> <p>Azionamenti brushless Servomotori brushless: forme e particolarità costruttive, eccitazione con magneti permanenti (ferrite, samario-cobalto, neodimio-ferro-boro). Modello matematico. Brushless trapezio; risoluzione del sensore di posizione; commutazione; ripple di coppia; modulazione unipolare e bipolare dell'inverter; campi di funzionamento; ricostruzione della corrente di coppia. Caratteristica meccanica dell'azionamento. Brushless sinusoidale; modulazione del convertitore; anelli di corrente; risoluzione del sensore di posizione e ripple di coppia. Controllo dell'angolo di coppia e orientamento di campo. (lezione 12 ore, esercitazione 4 ore)</p> <p>Azionamenti asincroni Servomotori asincroni: particolarità costruttive. Controllo dell'azionamento a ciclo aperto ed a ciclo chiuso. Controllo del rapporto tensione/frequenza. Caratteristiche meccaniche a coppia costante ed a potenza costante Modulazione del convertitore trifase di alimentazione, anelli di corrente. Sovramodulazione e alimentazione six steps. Principali diagrammi a blocchi per il controllo di velocità con tecnica scalare. Considerazioni conclusive. (lezione 5 ore, esercitazione 2 ore)</p>
Propedeuticità	Elettrotecnica, Macchine Elettriche, Elettronica Applicata.
Anno di corso e semestre	3° anno, 2° semestre
Testi di riferimento	Appunti dalle lezioni
Modalità di erogazione dell'insegnamento	Tradizionale
Sede	Via Marengo, 2 - Cagliari
Modalità di frequenza	Facoltativa
Metodi di valutazione	Prova orale
Organizzazione della didattica	45 ore di lezione, 15 ore di esercitazione