

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

Insegnamento: Docente titolare: Qualifica SSD di appartenenza Struttura di afferenza Telefono e-mail Orario di ricevimento Sito web docente	Azionamenti Elettrici per l'Automazione 2 Ignazio Marongiu Professore 1° fascia Convertitori, Macchine ed Azionamenti Elettrici- ING/IND32 Dipartimento di Ingegneria Elettrica ed Elettronica 070 6755895 marongiu@diee.unica.it da concordare con gli studenti http://www.diee.unica.it/~marongiu/cagliari.htm
Curriculum scientifico	I suoi attuali temi di ricerca sono: tecniche di controllo predittivo di azionamenti elettrici e convertitori elettronici di potenza. Alcune pubblicazioni: 1)G. Gatto, I. Marongiu, A. Perfetto, A. Serpi "A Predictive Optimal Torque Control of Synchronous Reluctance Motor Drive ", Proceedings of the 10th International Workshop on Advanced Motion Control (IEEE AMC'2008) Trento, (Italy), March 26-28, 2008, pp. 382-386. 2)G. Gatto, I. Marongiu, A. Perfetto, A. Serpi "A Predictive Direct Torque Control of Induction Machines" Proceedings of the 19th International Symposium on Power Electronics, Electrical Drives, Automation and Motion, SPEEDAM 2008, Ischia (NA)- Italy, June 11-13, 2008, pp 1103-1108. 3) G. Gatto, I. Marongiu, A. Perfetto, A. Serpi " Optimal Torque Control of Synchronous Reluctance Motor Drive by Predictive Algorithm", 'Proceedings of the 39th Power Electronics Specialists Conference" IEEE PESC 2008", Rhodes (Greece), June 15-19, 2008, pp 844-850 . 4) G. Gatto, I. Marongiu, A. Perfetto, A. Serpi "Three-Phase Operation of Brushless DC Motor Drive Controlled by a Predictive Algorithm, Proceedings of "IECON06" The 32nd Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, November 7-10, 2006, Paris, France. 5)A. Damiano, G. Gatto, I. Marongiu, A. Pisano, "Second order sliding mode of DC drives" IEEE Transaction on Industrial Electronics, vol. 51-NO.2, April 2004- pp 364-373.
Contenuto schematico del corso di insegnamento	Il corso tratta i seguenti argomenti: Switching aids e snubbers; commutazione del brushless trapezio; Azionamenti synchronous e switched reluctance; Azionamenti asincroni con controllo a orientamento di campo; Azionamenti asincroni con controllo diretto di coppia; Azionamenti a moto incrementale.
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. <ul style="list-style-type: none"> • conoscenza e capacità di comprensione applicate

	<p>Capacità di simulare e progettare parzialmente e globalmente gli azionamenti elettrici per applicazioni di automazione industriale.</p> <ul style="list-style-type: none"> • autonomia di giudizio <p>Capacità di valutare correttamente le prestazioni degli azionamenti elettrici in relazione alla tipologia di azionamento ed alla tecnica di controllo impiegata.</p> <ul style="list-style-type: none"> • abilità comunicative <p>Capacità di discutere, con interlocutori specialisti, sia sulle problematiche inerenti il dispositivo (struttura) sotto esame sia delle possibili soluzioni da intraprendere.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacità di apprendere <p>Capacità di apprendimento continuo, mediante la corretta interpretazione dei data sheet tecnici e della bibliografia scientifica di settore.</p>
<p>Articolazione del corso</p>	<p>Generalità: Richiami sulle caratteristiche ed i componenti fondamentali degli azionamenti elettrici e dei relativi campi di impiego ed applicazioni generali e particolari. (lezione 2 ore)</p> <p>Affidabilità e protezione dei circuiti di conversione: Chopper ed inverter a tensione impressa. Bilancio energetico durante la commutazione; energia e potenza termica di commutazione; riscaldamento delle giunzioni; resistenza termica del contenitore e dei dissipatori. Circuiti di ausilio alla commutazione “switching aids” e loro dimensionamento. Problematiche relative alla commutazione del diodo di ricircolo; forward e reverse recovery; protezione dei componenti dalle sovratensioni e sovracorrenti e relativi gradienti nel tempo, circuiti di snubber; verifica del transitorio di commutazione (SOA, FBSOA, RBSOA). Gate-drivers discreti ed integrati, esame delle caratteristiche sui data sheets. (lezione 4 ore, esercitazione 2 ore)</p> <p>Magneti permanenti: Forme costruttive dei servomotori a magneti permanenti; posizionamento dei magneti nella struttura di statore e in quella di rotore; anisotropie conseguenti del circuito magnetico e relative problematiche sull’ondulazione di coppia; Esempi costruttivi. Il circuito magnetico con eccitazione da magnete permanente; calcolo del punto di lavoro; criteri di dimensionamento: massimo prodotto di energia. Effetti della modifica della geometria del circuito magnetico e della reazione di indotto, retta di ritorno; Caratteristiche dell’Alnico., della ferrite, del samario-cobalto e del neodimio-ferro-boro.</p> <p>Variatione delle caratteristiche con la temperatura. (lezione 4 ore, esercitazione 2 ore)</p> <p>Azionamenti brushless: Modalità di realizzazione dei magneti e distribuzione degli avvolgimenti; considerazioni sulla costruzione del servomotore. Tecniche unipolare e bipolare di modulazione del brushless trapezio durante la commutazione: minimizzazione dell’ondulazione di coppia tecnica; diagrammi relativi del duty cycle nei diversi campi di funzionamento. (lezione 12 ore, esercitazione 4 ore)</p> <p>Azionamenti asincroni: Controllo mediante tecnica a</p>

	<p>orientamento di campo; orientamento di campo diretto ed indiretto; diagrammi a blocchi e strutture dei sistemi di controllo; osservatori di stato, stima del flusso rotorico. Modulazione dell'inverter, anelli di corrente.</p> <p>Controllo diretto di coppia, stima e controllo del flusso statorico. (lezione 10 ore, esercitazione 4 ore).</p> <p>Azionamenti a riluttanza variabile: Servomotori a riluttanza variabile tradizionali; servomotori ad alta anisotropia rotorica.</p> <p>Azionamenti sincroni: modalità di controllo; diagrammi a blocchi e strutture del sistema di controllo; considerazioni comparative con gli azionamenti asincroni.</p> <p>Azionamenti switched: modalità di controllo, controllo del convertitore; perdite rotoriche. (lezione 8 ore, esercitazione 2 ore).</p> <p>Azionamenti a moto incrementale: Motori a passo, varietà costruttive. Motori a riluttanza variabile ed ibridi. Risoluzione, coppie caratteristiche: holding, detent, pull-in e pull-out torques. Tecniche di alimentazione; alimentazione unipolare e bipolare; avvolgimenti unifilari e bifilari; logic sequencer, drivers, soppressori di sovratensioni. Controllo a ciclo aperto ed a ciclo chiuso. Frazionamento del passo col controllo in corrente. Applicazioni e considerazioni conclusive. (lezione 4 ore, esercitazione 2 ore).</p>
Propedeuticità	Elettrotecnica, Macchine Elettriche, Elettronica Applicata, Controllo Automatici
Anno di corso e semestre	
Testi di riferimento	<p>1) Appunti dalle lezioni</p> <p>2) W. Leonhard - "Control of electrical drives" - Ed. Springer-Verlag</p>
Modalità di erogazione dell'insegnamento	Tradizionale
Modalità di frequenza	Facoltativa
Metodi di valutazione	Prova orale
Organizzazione della didattica	60 ore, di cui 44 ore di lezione e 16 ore di esercitazione