

**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>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>	Analisi dei sistemi 6 CFU/60 ore Alessandro Giua Professore 1° fascia ING-INF/04 Automatica DIEE: Dip. Ing. Elettrica ed Elettronica 070-675-5751 giua@diee.unica.it Lunedì 12-13; Mercoledì 15-17, oppure su appuntamento www.diee.unica.it/giua
<b>Curriculum scientifico</b>	<p>Alessandro Giua si è laureato in Ingegneria Elettrotecnica presso l'Università di Cagliari nel 1988. Ha conseguito il Master e il Ph.D. in Ingegneria Informatica e Sistemistica presso il Rensselaer Polytechnic Institute (Troy, New York) nel 1990 e nel 1992. È entrato all'Università di Cagliari nel 1994 come ricercatore, diventando associato nel 1998 e ordinario nel 2005. È direttore della Scuola di Dottorato in Ingegneria dell'Informazione e coordinatore del Dottorato di Ricerca in Ingegneria Elettronica e Informatica dell'Università di Cagliari.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A. Giua, C. Seatzu, <i>Analisi dei sistemi dinamici</i>, Springer-Verlag Italia, 2005.</li> <li>• A. Di Febraro, A. Giua, <i>Sistemi ad eventi discreti</i>, McGraw-Hill, 2002.</li> <li>• C. Mahulea, A. Giua, L. Recalde, C. Seatzu, M. Silva, "Optimal model predictive control of timed continuous Petri nets," <i>IEEE Trans. on Automatic Control</i>, Vol. 53, No. 7, August 2008.</li> <li>• A. Giua, C. Seatzu, "Modeling and supervisory control of railway networks using Petri nets," <i>IEEE Trans. on Automation Science and Engineering</i>, Vol. 5, No. 3, pp. 431-445, July 2008.</li> <li>• M.P. Cabasino, A. Giua, C. Seatzu, "Identification of Petri nets from knowledge of their languages," <i>Discrete Event Dynamic Systems</i>, Vol. 17, No. 4, pp. 447-474, December 2007.</li> </ul>
<b>Contenuto schematico del corso di insegnamento</b>	<p>Questo corso è un modulo introduttivo all'Automatica che intende fornire gli elementi di base per la comprensione, la rappresentazione, l'analisi dei sistemi e la simulazione dei sistemi dinamici lineari e a tempo continuo (con alcuni cenni ai sistemi non lineari). Vengono studiati in dettaglio sia i modelli ingresso-uscita sia i modelli in termini di variabili di stato; sono inoltre illustrate in dettaglio sia le tecniche di analisi nel dominio del tempo che le tecniche di analisi nel dominio della variabile di Laplace e della frequenza.</p>
<b>Obiettivi formativi e risultati attesi (secondo i descrittori di</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscenza e capacità di comprensione elementari relative ai sistemi lineari e agli strumenti formali usati per</li> </ul>

<b>Dublino)</b>	<p>descriverli e simularli.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscenza e capacità di comprensione applicate che consentano di risolvere problemi elementari di modellazione, analisi e simulazione di sistemi lineari.</li> <li>• Autonomia di giudizio: capacità di interpretazione critica delle procedure di analisi e simulazione.</li> <li>• Abilità comunicative: descrizione in modo preciso e non ambiguo del comportamento dinamico di un sistema.</li> </ul> <p>Capacità di apprendere: competenze necessarie per poter affrontare la letteratura didattica nel settore dell'automatica.</p>
<b>Articolazione del corso</b>	<p>1. <i>Introduzione</i> (lez: 2 ore) Automatica e sistemi. Problemi affrontati dall'automatica. Classificazione dei sistemi: sistemi ad avanzamento temporale, sistemi ad eventi discreti e sistemi ibridi.</p> <p>2. <i>Sistemi, modelli e loro proprietà</i> (lez: 5 ore, es: 2 ore) Descrizione di un sistema in termini di ingresso-uscita e in variabili di stato. Modello di un sistema in termini di ingresso-uscita e in variabili di stato. Formulazione del modello matematico di alcuni sistemi elementari. Proprietà dei sistemi: sistemi dinamici o istantanei, lineari, stazionari, propri, a parametri concentrati o distribuiti, con elementi di ritardo.</p> <p>3. <i>Analisi nel dominio del tempo dei modelli ingresso-uscita</i> (lez: 8 ore, es: 4 ore) Modello ingresso-uscita e problema di analisi. Equazione omogenea, modi e combinazioni lineari di modi. Evoluzione libera. Classificazione dei modi. Segnali e distribuzioni. La risposta impulsiva. L'evoluzione forzata e l'integrale di Duhamel.</p> <p>4. <i>Analisi nel dominio del tempo dei modelli in variabili di stato</i> (lez: 6 ore, es: 2 ore) Modello in variabili di stato e problema di analisi. Matrice di transizione dello stato e sviluppo di Sylvester. Formula di Lagrange. Trasformazione di similitudine. Diagonalizzazione. Forma di Jordan. Matrice di transizione dello stato e modi.</p> <p>5. <i>Analisi nel dominio della variabile di Laplace</i> (lez: 8 ore, es: 4 ore) Trasformata e antitrasformata di Laplace. Proprietà fondamentali delle trasformate di Laplace. Antitrasformazione delle funzioni razionali. Analisi dei modelli ingresso-uscita mediante trasformata di Laplace. Analisi dei modelli in variabili di stato mediante trasformata di Laplace. Funzione e matrice di trasferimento. Forme fattorizzate della funzione di trasferimento. Studio della risposta forzata mediante le trasformate di Laplace. Studio dei sistemi interconnessi: collegamenti elementari e determinazione della matrice di trasferimento per sistemi MIMO.</p> <p>6. <i>Analisi nel dominio della frequenza</i> (lez: 6 ore, es: 2 ore) Risposta armonica. Risposta a segnali dotati di serie o</p>

	<p>trasformata di Fourier. Diagramma di Bode. Parametri caratteristici della risposta armonica ed azioni filtranti.</p> <p>7. <i>Stabilità</i> (lez: 4 ore, es: 2 ore) Stabilità BIBO. Stabilità secondo Lyapunov delle rappresentazioni in variabili di stato. Stabilità secondo Lyapunov dei sistemi lineari e stazionari. Criterio di Routh.</p> <p>8. <i>Laboratorio di analisi dei sistemi</i> (lez: 5 ore) Il linguaggio MATLAB e il control system toolbox. Simulazione e analisi sul calcolatore.</p>
<b>Propedeuticità</b>	Nessuna.
<b>Anno di corso e semestre</b>	2° anno, 1° sem.
<b>Testi di riferimento</b>	A. Giua, C. Seatzu, <i>Analisi dei sistemi dinamici</i> , Springer-Verlag Italia, 2005.
<b>Modalità di erogazione dell'insegnamento</b>	Tradizionale
<b>Modalità di frequenza</b>	
<b>Metodi di valutazione</b>	Prova scritta e prove in itinere per chi segue il corso. Prove orali nelle restanti sessioni.
<b>Organizzazione della didattica</b>	60 ore, di cui 44 ore di lezione e 16 ore di esercitazione.
<b>Calendario prove d'esame</b>	<a href="https://webstudenti.unica.it/esse3/ListaAppelliOfferta.do?jsessionid=5BB9895F4434F3A7ACF11F5CE763DD3F">https://webstudenti.unica.it/esse3/ListaAppelliOfferta.do?jsessionid=5BB9895F4434F3A7ACF11F5CE763DD3F</a>