

# Stabilità numerica di sistemi dinamici descritti da equazioni differenziali con ritardo

Proff. Rossana Vermiglio, Dimitri Breda<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Università di Udine*  
*Dipartimento di Matematica e Informatica*  
*Email: rossana.vermiglio@uniud.it, dimitri.breda@uniud.it*

**Calendario:** 16 ore (8 per ciascun docente), Torre Archimede, ottobre-novembre 2011.

**Prerequisiti:** corso di Analisi Numerica di base.

**Tipologia di esame:** svolgimento di alcuni esercizi e/o sperimentazioni.

**SSD:** MAT/08 Analisi Numerica

## **Programma:**

Lo studio dei sistemi dinamici che si incontrano nella descrizione di diversi fenomeni evolutivi naturali è concentrato sulla possibilità di predirne il comportamento nel tempo variandone sia alcuni parametri di controllo sia lo stato iniziale. La stabilità delle soluzioni rappresenta un aspetto cruciale e l'analisi numerica, attraverso la costruzione di algoritmi efficienti ed accurati, può fornire un contributo importante nella comprensione e descrizione delle dinamiche di lungo periodo (equilibri, cicli, caos).

Oggetto di questo corso sono i sistemi dinamici descritti da equazioni differenziali con ritardo, caratterizzati da un'evoluzione futura dipendente dalla storia passata. Interessanti applicazioni si trovano nella teoria del controllo, dove il ritardo può essere usato per stabilizzare il sistema, o nei modelli di popolazione, dove funge, ad esempio, da tempo di gestazione.

Si prevede di definire i concetti base di stabilità, asintotica stabilità e le relative condizioni generalizzando i medesimi concetti partendo dai sistemi differenziali ordinari lineari autonomi. Si presentano quindi gli approcci numerici più recenti per lo studio della stabilità di equilibri e orbite periodiche, basati sulla discretizzazione con metodi pseudospettrali degli operatori soluzione o del loro generatore. Vengono forniti alcuni esempi della loro applicazione, relativi all'analisi di biforcazione e alle mappe di stabilità conseguenti al variare dei parametri.

Con riferimento ai problemi non autonomi, infine, si intende definire i concetti di esponenti e spettro di Lyapunov, sempre generalizzando dai sistemi ordinari, per poi introdurre la teoria e i metodi numerici di recente sviluppo per le equazioni differenziali con ritardo.