

Un nuovo *framework* per la derivazione ed analisi di efficienti metodi *one-step* per la risoluzione numerica di equazioni differenziali ordinarie

Luigi Brugnano

3 dicembre 2010

Uno dei classici approcci per derivare metodi di ordine elevato e con buone proprietà di stabilità, per la risoluzione numerica di equazioni differenziali ordinarie, consiste nella definizione di metodi *one-step*, che sono spesso formulati come metodi Runge-Kutta.

Tuttavia, l'analisi di questi metodi, basata sulla classica teoria di Butcher, risulta spesso assai complessa, in quanto le condizioni di ordine (e, successivamente, quelle di stabilità) dei metodi richiedono generalmente la risoluzione di complicati sistemi di equazioni algebriche.

Un nuovo approccio per la derivazione di metodi *one-step* è stato di recente proposto in [1]. Esso è basato su uno sviluppo locale troncato di Fourier del problema, che permette di discutere in modo assai semplice l'ordine di convergenza dei metodi. Inoltre, le proprietà di stabilità lineare sono facilmente analizzabili mediante il secondo teorema di Lyapunov che permette di dedurre, nel caso in esame, la perfetta A -stabilità dei metodi.

Inoltre, nel caso di problemi Hamiltoniani in forma canonica, e sotto ipotesi abbastanza generali, i metodi ottenuti risultano conservare l'energia nella soluzione discreta.

[1] Luigi Brugnano, Felice Iavernaro, Donato Trigiante. *A unifying framework for the derivation and analysis of effective classes of one-step methods for ODEs*. [arXiv:1009.3165](https://arxiv.org/abs/1009.3165)