

Metodi numerici per le equazioni differenziali

Prof. Marco Caliari

Verona, 13 maggio 2026

Inviare un unico file, ottenuto comprimendo una cartella dal nome uguale al proprio numero di matricola e contenente tutti i file necessari ad eseguire gli script `main1.m`, ..., `main2.m`, uno per ogni punto del testo, all'indirizzo email `marco.caliari@univr.it`. File difformi da queste indicazioni comporteranno l'annullamento del compito. Qualunque riga di codice o commento non pertinente sarà valutato negativamente. Questo foglio va compilato e riconsegnato. Chi intende ritirarsi mandi comunque un'email comunicando la propria intenzione.

L'uso di internet (forum, chat, motori di ricerca, AI, ...) è vietato, pena l'annullamento del compito e la segnalazione alla Commissione per l'osservanza del Codice etico di Ateneo.

Numero di matricola VR_____ (coincidente con la cartella di lavoro)

1. Si risolva il seguente sistema differenziale

$$\begin{cases} S'(t) = -\beta \frac{S(t)}{N} I(t) \\ I'(t) = \beta \frac{S(t)}{N} I(t) - \gamma I(t) \\ R'(t) = \gamma I(t) \\ S(0) = 997 \\ I(0) = 3 \\ R(0) = 0 \end{cases}$$

ove $\beta = 10$, $\gamma = 0.04$ e $N = 1000$ con il metodo definito dallo schema

$$\mathbf{u}_{n+1} = \mathbf{u}_n + \frac{k}{12} (5\mathbf{f}(t_{n+1}, \mathbf{u}_{n+1}) + 8\mathbf{f}(t_n, \mathbf{u}_n) - \mathbf{f}(t_{n-1}, \mathbf{u}_{n-1}))$$

e se ne mostri l'ordine di convergenza ad una soluzione di riferimento al tempo $t^* = 2$.

2. Si risolva il problema differenziale

$$\begin{cases} \frac{\partial u}{\partial t}(t, x) = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}(t, x) + 2e^t \sin x, & t \in [0, 1], \quad x \in (0, \pi/2) \\ u(t, 0) = d & t \in [0, 1] \\ \frac{\partial u}{\partial x}(t, \pi/2) = 0 & t \in (0, 1] \\ u(0, x) = \sin x + d, & x \in [0, \pi/2] \end{cases}$$

ove $d = 3$ con un metodo esponenziale di ordine maggiore di uno. Si mostri il corretto ordine di convergenza del metodo di integrazione temporale rispetto alla soluzione analitica al tempo $t^* = 1$.