

Laboratorio di Programmazione e Calcolo  
Canale 2  
Appunti del corso

Simone Cacace e Giuseppe Visconti

Dipartimento di Matematica  
Sapienza Università di Roma

Anno Accademico 2025–2026

## Laboratorio – Esercizi aggiuntivi

### Esercizi

#### E0. Applicazione: ricerca dello zero nel moto parabolico

Applicare uno dei metodi (bisezione, punto fisso o Newton) al calcolo del tempo di impatto di un oggetto in moto parabolico.

**Problema.** Dato

$$s(t) = h_0 + v_0 t - \frac{1}{2}gt^2,$$

trovare il tempo positivo  $t^* > 0$  tale che  $s(t^*) = 0$  (impatto al suolo). Scegliere parametri ragionevoli (ad esempio  $h_0 = 10$  m,  $v_0 = 5$  m/s) e confrontare i metodi.

**Spiegazione matematica.** La soluzione analitica è nota:

$$t^* = \frac{v_0 + \sqrt{v_0^2 + 2gh_0}}{g},$$

ma l'esercizio serve a mostrare l'applicazione numerica e il calcolo degli errori.

**Suggerimenti di implementazione.**

- Definire  $f(t) = s(t)$ ; cercare la radice positiva.
- Quando usate Newton, usare prima bisezione per trovare un punto iniziale sicuro e poi Newton per accelerare la convergenza.
- Registrare errori ed EOC.
- Salvare i dati su file per plotting.
- *Opzionale.* Confrontare i tempi di convergenza e il numero di valutazioni di  $f$  e  $f'$  per ciascun metodo.