

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. Random Walk e distribuzione numerica

Si considerano due vettori di interi di dimensione  $N$  dispari sufficientemente grande, chiamati  $X$  e  $Y$ . L'esercizio simula molte passeggiate casuali (random walk) unidimensionali, osservando la distribuzione finale delle posizioni.

**Spiegazione matematica.** Ad ogni camminata la particella parte dal centro e, ad ogni passo, si sposta di  $\pm 1$  con probabilità uguale. Dopo molti esperimenti, la distribuzione delle posizioni finali tende ad una forma gaussiana:

$$P(k) \approx \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-k^2/(2\sigma^2)},$$

dove  $\sigma^2$  cresce proporzionalmente al numero di passi.

*Suggerimento: usare un ciclo esterno per le diverse camminate e un ciclo interno per i passi. Aggiornare l'array  $Y$  con il conteggio delle posizioni finali. Visualizzare la distribuzione per verificarne la simmetria e la forma campanulare.*