

Esercizio di Laboratorio 1

17 Ottobre 2025

Studio della convergenza dell'integrale numerico con diversi metodi numerici

Vogliamo verificare l'ordine di accuratezza dei metodi di integrazione: rettangoli naif, rettangoli, trapezi e Simpson. Abbiamo visto in aula che l'errore (assoluto) di tali metodi varia con N numero di campionamenti come:

$$Err = a * N^{-n}$$

con n ordine di accuratezza del metodo. Prendendo il logaritmo di entrambi i membri, troviamo:

$$\log(Err) = \log(a) - n \log(N)$$

Quindi se plottiamo la variazione dell'errore in funzione di N su scala bilogaritmica ci aspettiamo andamenti lineari la cui pendenza è data dall'ordine di accuratezza n . Vogliamo creare un semplice programma python che calcoli:

$$\int_0^1 e^x dx$$

e ricavi l'errore rispetto al risultato esatto $e - 1$. Per N verranno presi i valori $10, 10^2, 10^3, \dots, 10^7$. Per velocizzare il calcolo (che durerà al massimo pochi secondi) useremo la funzione di *slicing* di numpy ed il metodo **np.sum** per sommare tutti gli elementi di un vettore.