

Fisica Computazionale: Esercitazione 9

1 Metodo Monte Carlo integrali

1. calcola gli stessi integrali che abbiamo usato nell'esercizio 2 usando il metodo Monte Carlo. Prova ad usare prima un campionamento da una distribuzione uniforme e stima l'errore calcolando la varianza campionaria
2. prova ad usare una distribuzione diversa in modo da ridurre il numero di punti necessari a valutare l'integrale. Ad esempio, usa la trasformazione vista a lezione per campionare da una distribuzione esponenziale.
3. considera l'integrale

$$I = \int_3^{\infty} dx \exp\left(-\frac{x^2}{2}\right),$$

usando il metodo Monte Carlo. Inizia considerando la funzione

$$g(x) = \begin{cases} 1 & x \geq 3 \\ 0 & x < 3 \end{cases}$$

Spiega il risultato usando il fatto che, per una distribuzione Gaussiana, abbiamo

$$\begin{aligned} P(|x - \mu| < \sigma) &= 0.682689492137 \\ P(|x - \mu| < 2\sigma) &= 0.954499736104 \\ P(|x - \mu| < 3\sigma) &= 0.997300203937. \\ P(|x - \mu| < 4\sigma) &= 0.999936657516 \\ P(|x - \mu| < 5\sigma) &= 0.999999426697 \end{aligned}$$

Prova a scegliere una distribuzione campionaria migliore (suggerimento: aiutati nella scelta usando i risultati qui sopra).