

Grafici di output

Francesco Iacobelli (2008402)

dicembre 2022

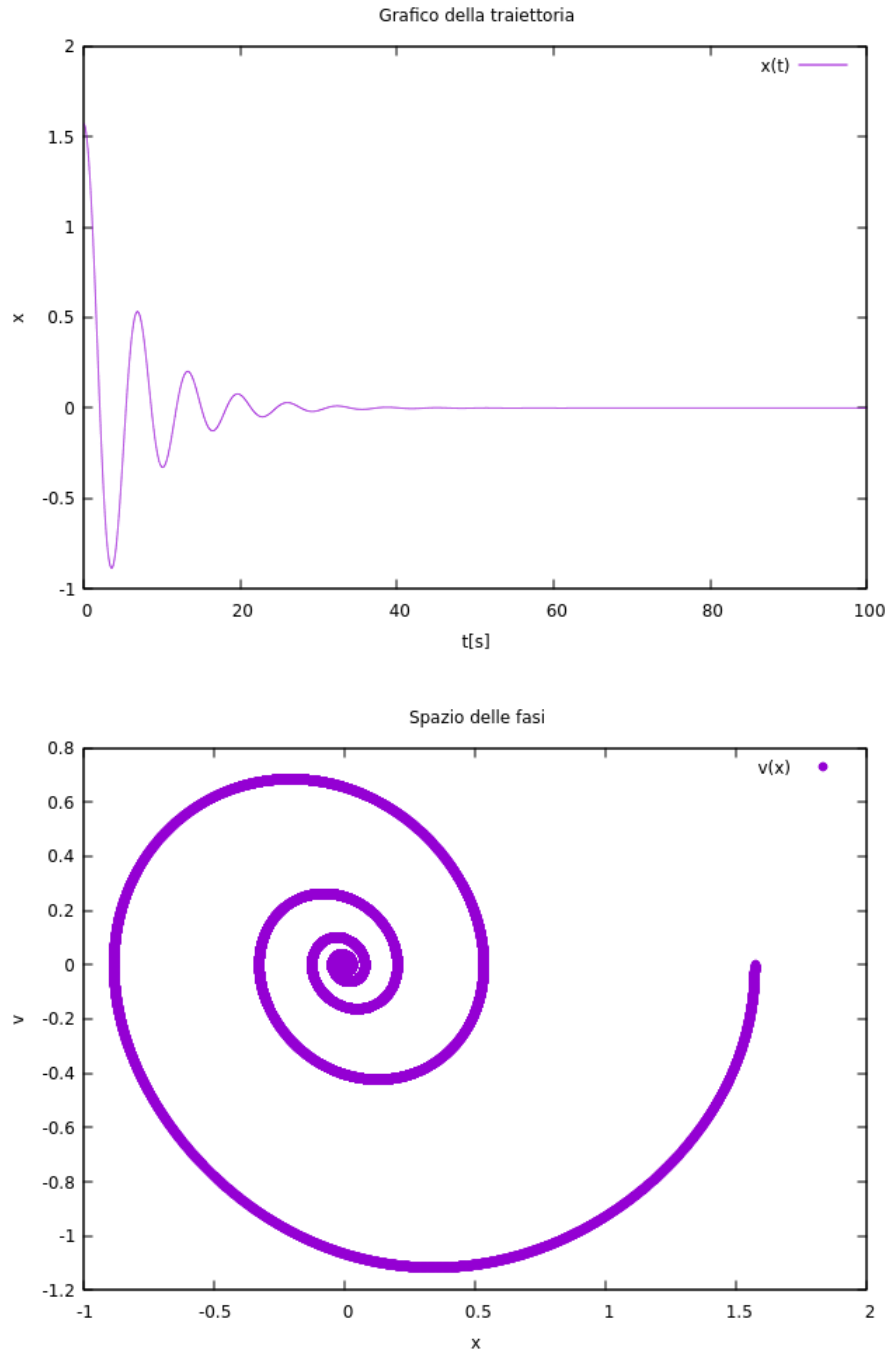


Figura 1: Grafico di $x(t)$ e traiettoria nello spazio delle fasi di un oscillatore armonico integrato per un tempo $t = 100$ s con RK 4 con passo d'integrazione $dt = 10^{-3}$ s. Parametri: $x_0 = \pi/2$, $v_0 = 0$, $T = 2\pi$ s, coefficiente d'attrito $\gamma = 0.3$, forzante esterna $f_0 = 0$. Grafici di output del codice "integratore.c".

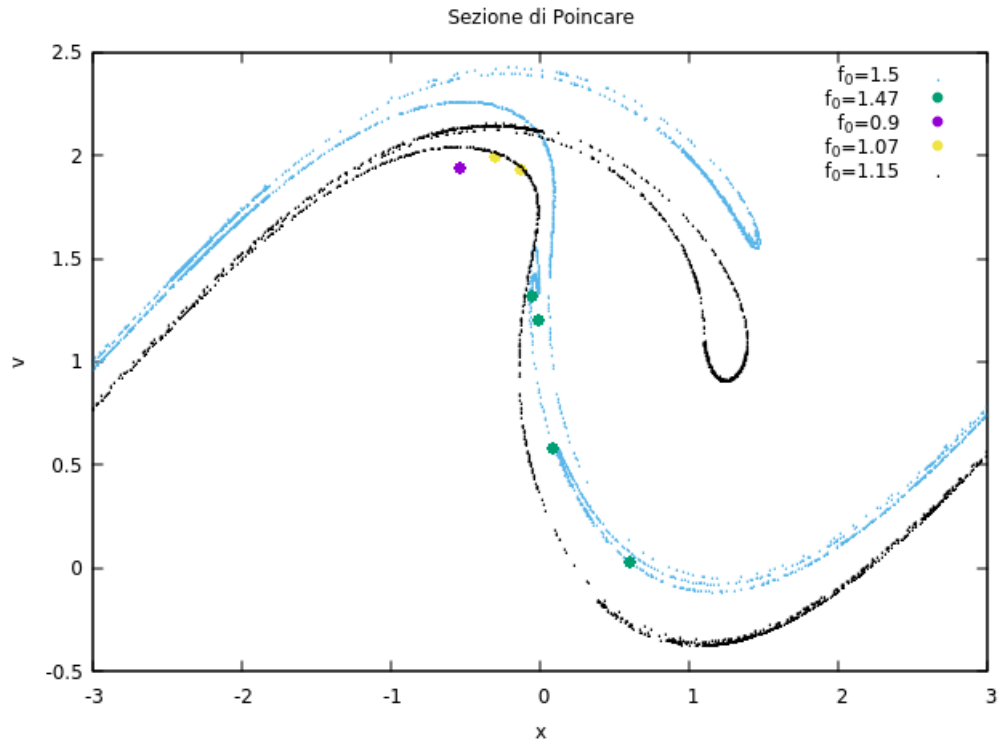
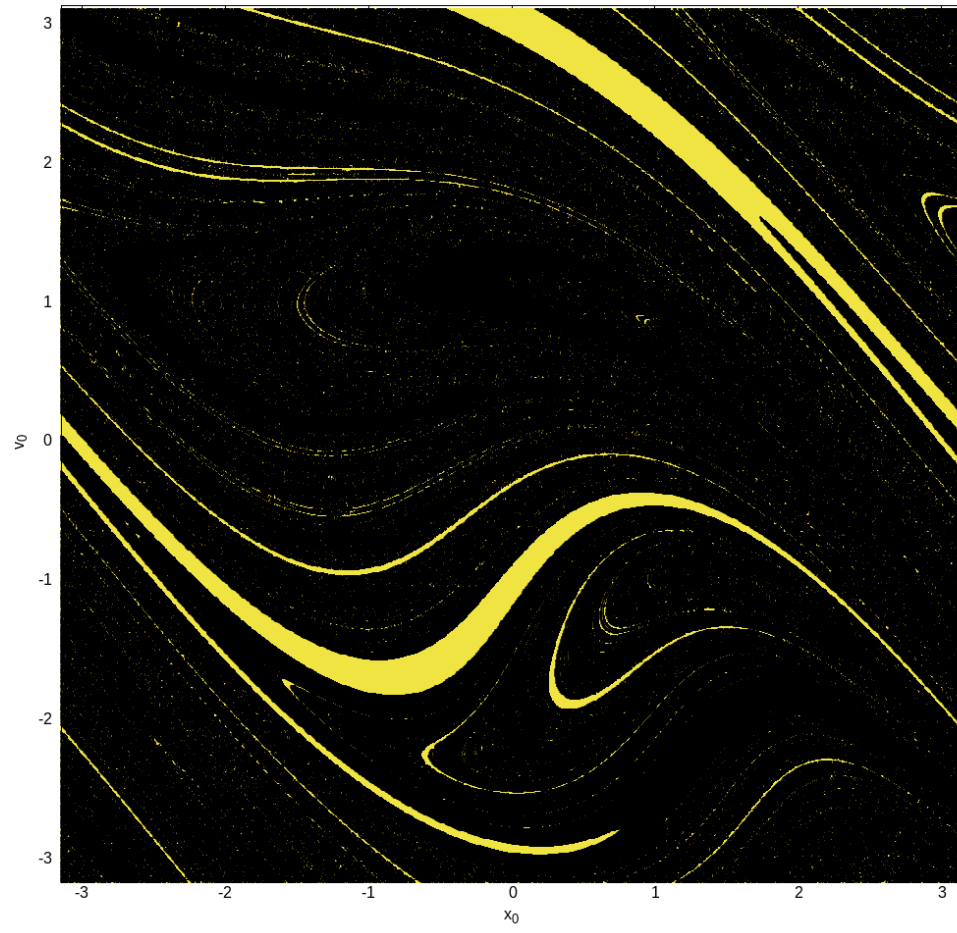
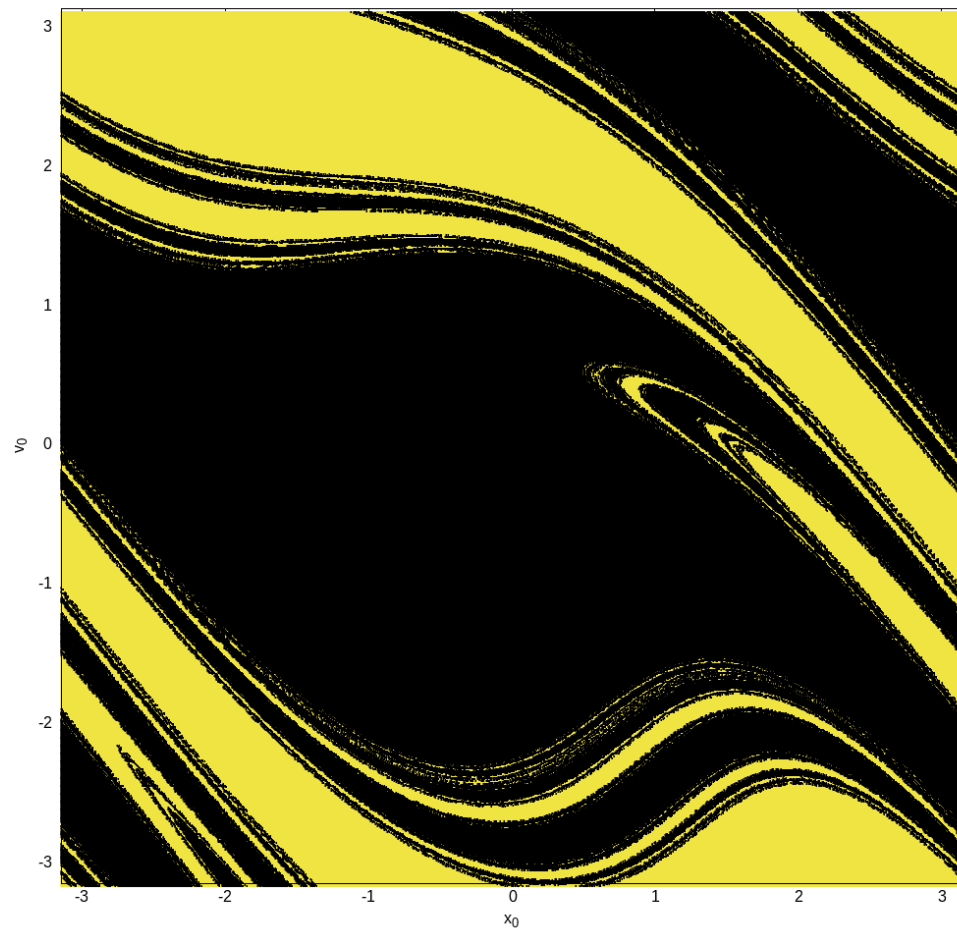


Figura 2: Sezione di Poincaré di un oscillatore armonico integrato con RK4 per un tempo $t = 3100 \cdot \bar{T}$ s e passo d'integrazione $dt = \bar{T} \cdot 10^{-3}$ s. Dopo un tempo di termalizzazione $t_{term} = 100 \cdot \bar{T}$ s si è acquisito un punto sperimentale ogni periodo della forzane esterna. Parametri: $x_0 = \pi/2$, $v_0 = 0$, $T = 2\pi$ s, $\gamma = 0.5$, $\bar{\omega} = 2/3$. Grafico di output del codice "**integratore.c**".

Bacini di attrazione, $f_0=1.15$



Bacini di attrazione, $f_0=1.47$



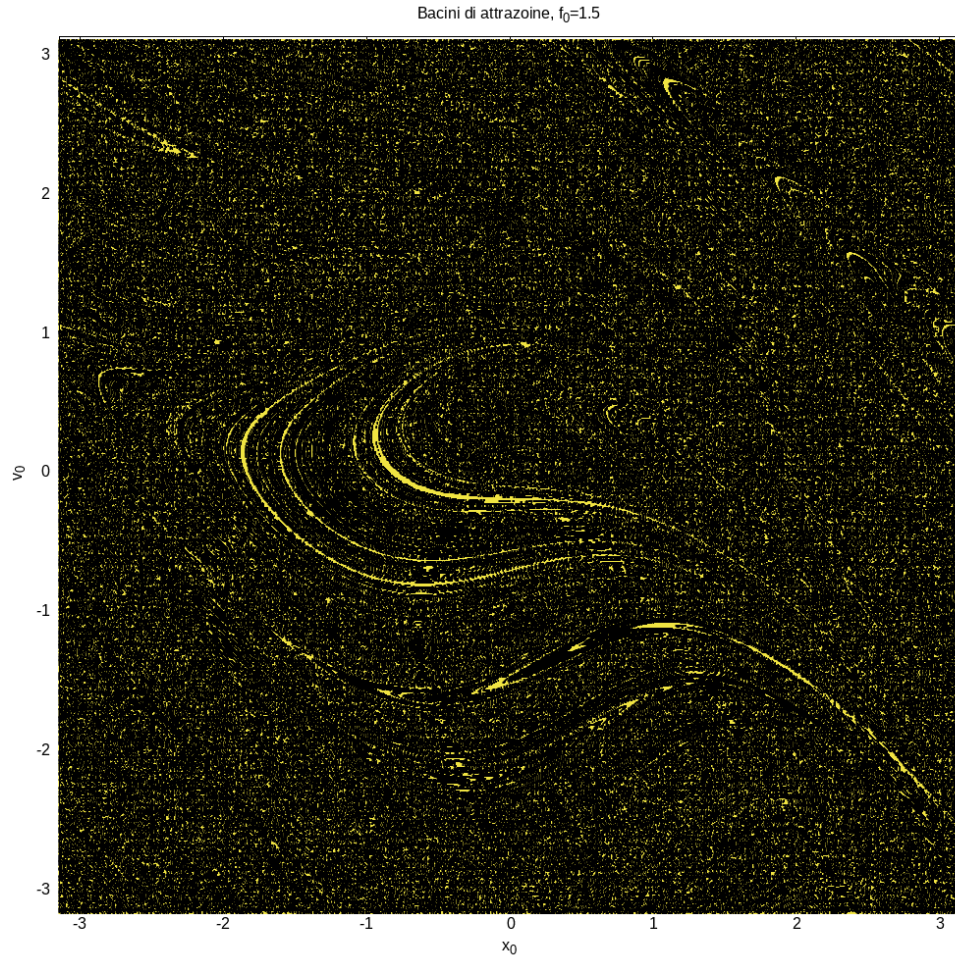


Figura 3: Bacini d'attrazione per un oscillatore armonico integrato con RK4 con passo d'integrazione $dt = 0.01$ s. Per $f_0 = 1.15$ il sistema è stato integrato per $t = 100$ s, mentre per $f_0 = 1.47$ e $f_0 = 1.50$ per $t = 93$ s. x_0 e v_0 variano nell'intervallo $[-\pi, \pi] \times [-\pi, \pi]$ con passo $\delta x = \delta v = \pi/500$. Un punto è marchiato di giallo per velocità finale positiva, di nero per velocità negativa. Parametri: $T = 2\pi$ s, $\gamma = 0.5$, $\bar{\omega} = 2/3$. Grafici di output del codice "**integratore.c**".

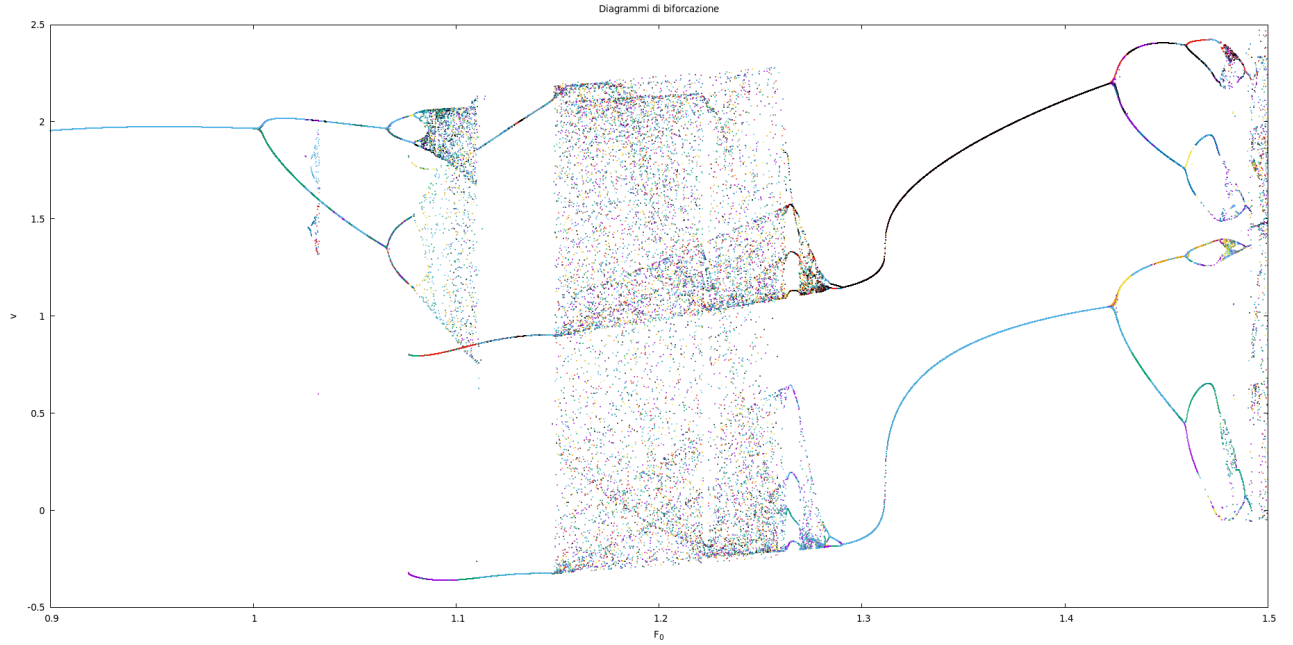


Figura 4: Diagrammi di biforcazione per un oscillatore armonico integrato con RK4 per un tempo $t = 100 \cdot \bar{T}$ s e passo d'integrazione $dt = \bar{T} \cdot 10^{-2}$ s. L'ampiezza della forzante esterna F_0 varia nell'intervallo $[0.9, 1.5]$ con passo $\delta F = 10^{-4}$. In figura si riportano marchiati con colori diversi i diagrammi di biforcazione per $v_0 = k\pi/10$, $k = 1, 2, \dots, 10$ e posizione iniziale costante $x_0 = \pi/2$. Parametri: $T = 2\pi$ s, $\gamma = 0.5$, $\bar{\omega} = 2/3$. Grafico di output del codice "**integratore.c**".

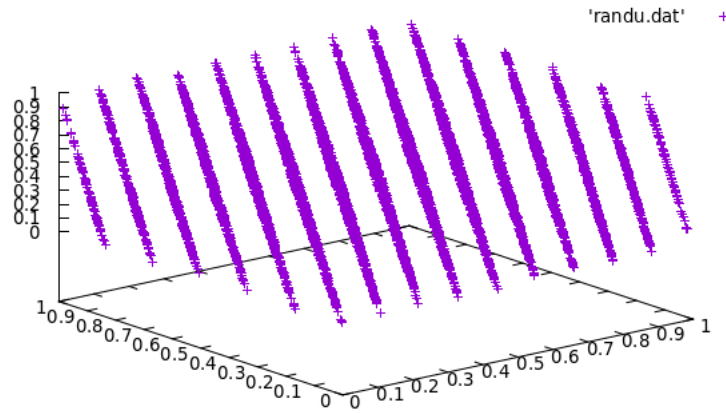


Figura 5: Grafico tridimensionale che dimostra la correlazione tra i numeri generati con generatore alle congruenze lineari Randu. Sono stati generati 1000 numeri con distribuzione uniforme tra 0 e 1. Grafico di output del codice "**generator.c**".

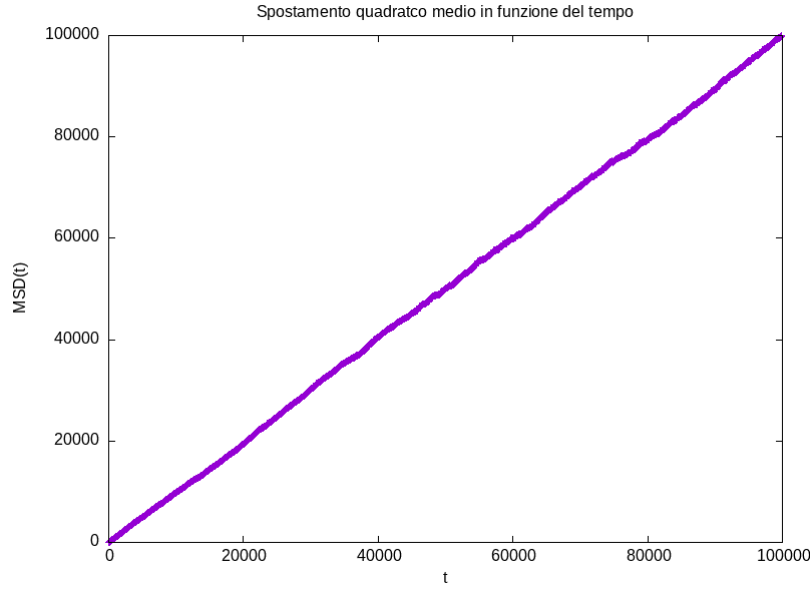


Figura 6: Grafico dell'andamento dello spostamento quadratico mediato su 5000 storie in funzione del tempo per un camminatore aleatorio unidimensionale. Come si può apprezzare dal grafico, il coefficiente angolare della retta è unitario. Grafico di output del codice "**RW.c**".

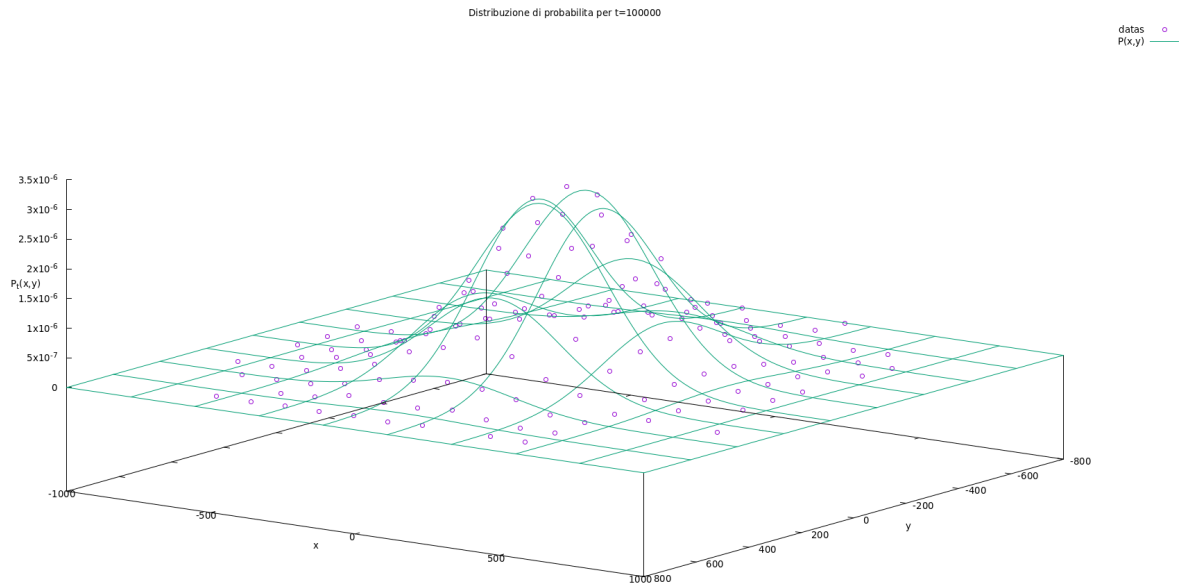


Figura 7: I cerchietti viola rappresentano l'istogramma della posizione di un camminatore aleatorio al tempo $t = 10^5$ in due dimensioni, si   mediato su 10000 storie. Le linee verdi continue rappresentano la funzione di probabilit  attesa $P(x,y)$. Si pu  apprezzare qualitativamente il buono accordo tra la previsione teorica e i risultati dell'analisi numerica. Grafico di output del codice "**RW.c**".

$$P(x,y) = \frac{1}{2\pi t} \exp\left(-\frac{x^2 + y^2}{t}\right) \quad (1)$$

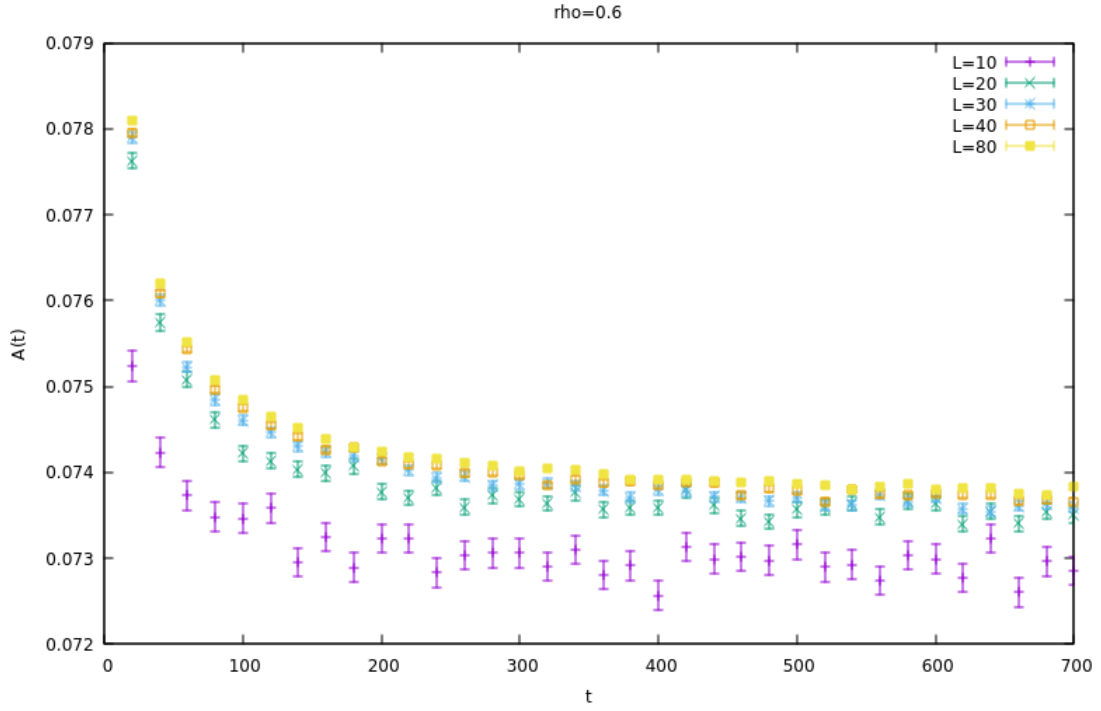


Figura 8: Grafico della funzione A (riportata sotto) in funzione del tempo. Sono tracciate diverse curve sperimentali al variare della lunghezza L del reticolo bidimensionale, si apprezzano così gli effetti di taglia finita. Ogni punto sperimentale è stato ottenuto con densità $\rho = 0.6$ mediando su 3000 storie. Grafico di output del codice "**reticular.c**".

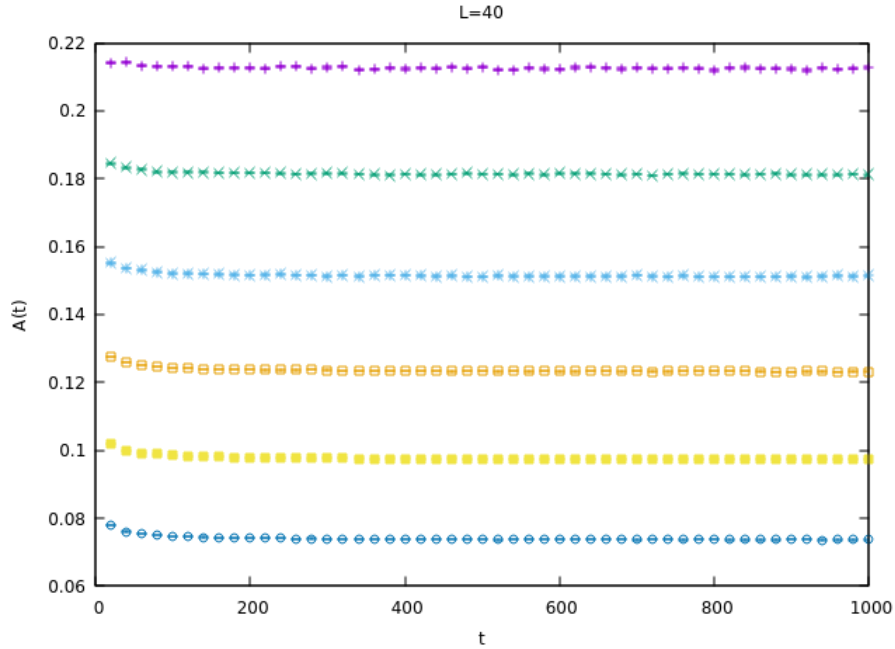


Figura 9: Grafico della funzione A in funzione del tempo. Dall'alto al basso i set di punti variano da $\rho = 0.1$ a $\rho = 0.6$ a passi di $\Delta\rho = 0.1$. Ogni punto sperimentale è stato ottenuto mediando su 4000 storie, in un reticolo bidimensionale di lato $L = 40$. Grafico di output del codice "**reticular.c**".

$$A(t) = \frac{1}{2Dt} \langle \Delta R^2(t) \rangle$$

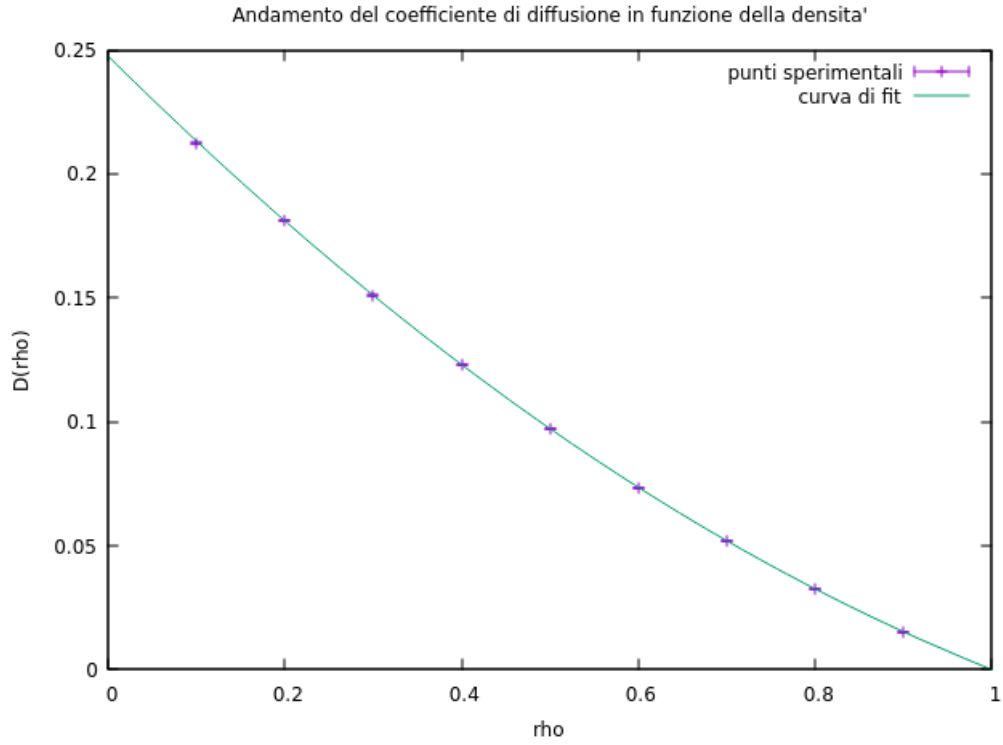


Figura 10: Grafico dell'andamento del coefficiente di diffusione D in funzione della densità di occupazione ρ . Ogni punto sperimentale è stato ottenuto ad un tempo $t = 4000$ mediando su 5000 storie, in un reticolo bidimensionale di lato $L = 40$. Grafico di output del codice "**reticular.c**".

Si riportano i parametri estratti dal fit lineare eseguito tramite Gnuplot sul seguente andamento funzionale:

$$D(\rho) = a(1 - \rho)^b + c(1 - \rho)^d$$

Final set of parameters:

- a = 0.112338 +/- 0.01573 (14%)
- b = 2.00562 +/- 0.1136 (5.665%)
- c = 0.137817 +/- 0.01597 (11.59%)
- d = 0.983846 +/- 0.04071 (4.138%)