

# Universita' degli Studi di Catania

Corso di Laurea in FISICA – Primo Livello – A.A. 2011/2012

Esercitazione di Informatica

11/05/2012

Sia dato un sistema massa-molla la cui equazione del moto è  $\ddot{x} = -w^2 x$ , con  $w=10$ . Considerando un'approssimazione del primo ordine con un  $\Delta T = 0.01s$ , l'equazione diventa:

$$x_i = \frac{2x_{i-1} - x_{i-2}}{1 + w^2 \Delta T^2}$$

dove l'i-esimo termine rappresenta la posizione all'istante di tempo  $i \Delta T$ . La massa parte da uno stato di quiete dalla posizione  $x=20$  e che inizia il suo moto all'istante di tempo  $t=2 \Delta T$ . Un sistema di misura acquisisce ogni  $\Delta T$  le posizioni della massa dal tempo  $t=0s$  al tempo  $t=20s$  e le memorizza in un file di testo, denominato "massa\_molla\_2.txt".

Scrivere un programma che effettui le seguenti operazioni:

1. lettura dal file di testo "massa\_molla\_2.txt" della traiettoria e sua memorizzazione in un vettore;
2. poiché le misure presenti nel file sono soggette ad errore, calcolare la media, la varianza, il massimo e il minimo di tale errore (rispetto alla traiettoria teorica);
3. applicare alla traiettoria letta dal file il seguente "filtro passa-basso":

$$x_i = ax_i + (1-a)x_{i-1}$$

con il parametro **a** inserito da tastiera e compreso tra 0 e 1, generando una nuova traiettoria e calcolando l'errore e la deviazione standard come al punto 2.