

### Stima di $\pi$ con l'ago di Buffon

Lo scopo di questa esercitazione è stimare il valore di  $\pi$  con un metodo iterativo noto dal XVIII secolo.

Supponiamo di avere un piano percorso da linee parallele distanti  $d$  tra di loro e un ago di lunghezza  $L$  con  $L < d$ . Lanciando l'ago sul piano, essa ha una probabilità  $2L/\pi d$  di incrociare una linea del piano. Sia  $x$  la distanza tra il centro dell'ago e la linea più vicina all'ago e  $\theta$  l'angolo acuto tra l'ago e le linee. L'ago incrocerà una delle linee se è verificata la condizione

$x < (L/2) \sin \theta$ . Effettuando  $N$  lanci e indicando con  $S$  il numero di volte che l'ago incrocia una linea si ha che

$$\frac{S}{N} = \frac{2 \cdot L}{\pi \cdot d}$$

da cui possiamo ottenere 
$$\pi = \frac{2 \cdot L \cdot N}{S \cdot d}$$

Scrivere un programma **esercitazione05.c** per simulare il metodo di Buffon

1. Acquisire dall'utente il valore delle variabili  $L$ ,  $d$ ,  $N$  e verificarne individualmente la validità. Informare l'utente che i valori di  $L$  e  $d$  devono essere in **cm** e minori di **5 cm**, oltre che  $L < d$ , e  $N < 10000$ . Nel caso di errore ripetere l'acquisizione di ciascun valore errato
2. Simulare  $N$  lanci dove ciascun lancio consiste in
  1. Generare un valore casuale di  $\theta$  compreso tra 0 e  $\pi/2$  (usare **M\_PI** di **math.h**)
  2. Generare un valore casuale di  $x$  compreso tra 0 e  $d/2$
3. Per ciascun lancio determinare se l'ago incrocia o meno una linea
4. Contare il numero  $S$  di lanci in cui l'ago ha incrociato una linea e calcolare il valore di  $\pi$  in base all'espressione fornita
5. Scrivere sullo schermo il valore di  $\pi$
6. Ripetere 1000 volte la stima di  $\pi$  e determinare i valori minimo, massimo, e medio
7. Scrivere sullo schermo i valori ottenuti con opportuna scelta del descrittore per **printf**

### Suggerimenti

- per fare l'eseguibile: `gcc -Wall -pedantic-o app.exe programma.c -lm`