

**Laboratorio di Calcolo**  
**Prova d'esame 4 Febbraio 2010**

Si consideri un gas perfetto composto da  $N = 500$  atomi modellati come punti materiali. Essi si trovano in una posizione casuale  $(x, y, z)$  in una sfera di raggio  $R = 1$  centrata nell'origine  $(0, 0, 0)$ . Dati 2 raggi  $R_1 < R_2 < R$  indicati dall'utente vogliamo calcolare quale frazione degli atomi si trova nella corona sferica inclusa tra  $R_1$  e  $R_2$  e determinare quale atomo sia piu' lontano e quale meno dall'origine.

- Il programma deve descrivere brevemente il problema e quindi chiedere all'utente di indicare i valori di  $R_1$  e  $R_2$ . Deve quindi verificare che tali valori siano positivi e rispettino la condizione  $R_1 < R_2 < R$ . In caso contrario, deve chiedere nuovamente all'utente di inserire quelli sbagliati.
- Il programma deve generare le coordinate  $(x, y, z)$  delle 500 particelle, calcolare la distanza dall'origine,  $D = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ , e verificare che sia minore di  $R = 1$ : in caso contrario la posizione generata va scartata e generata di nuovo. Le coordinate  $(x, y, z)$  devono essere salvate in un array bidimensionale `pos[500][3]` e le distanze in un array unidimensionale `distanza[500]`.
- Una opportuna funzione deve prendere `distanza` come argomento, scrivere i suoi elementi in un file di tipo testo chiamato **distanze.dat** e ritornare l'indice dell'atomo a distanza minima e di quello a distanza massima.
- Il programma deve quindi stampare su video le coordinate dell'atomo con distanza minima e quello con distanza massima dall'origine.
- Il programma deve infine calcolare, con una ulteriore funzione che prenda come argomento `distanza`, la frazione di atomi la cui distanza  $s$  dall'origine sia  $R_1 \leq s \leq R_2$  e stamparla con un adeguato messaggio.

**Sarà elemento di valutazione anche la struttura delle funzioni usate, il loro utilizzo e la minimizzazione del numero di operazioni da compiere.**

**Ci si attenga, inoltre, alle seguenti disposizioni:**

- Si effettui il login con la username `studente` e password `informatica`. Il compito d'esame sarà svolto all'interno della directory principale. *Tutto ciò che è al di fuori della suddetta directory verrà ignorato.*
- Si scriva UN SOLO file sorgente denominato "`cognome_nome.c`". Si ignorino eventuali caratteri speciali presenti nel nome o nel cognome.
- Le prime righe del suddetto file devono contenere un commento con nome e cognome dell'esaminando, matricola, data dell'esame.