

## Corso di Laboratorio di Calcolo - Prova pratica finale

---

### Prova Pratica 2018.1 *La raccolta dei rifiuti*

---



Una città come Roma produce giornalmente una media di 2 600 tonnellate di rifiuti indifferenziati. L'azienda che si occupa della raccolta riesce a smaltirne almeno  $m_1 = 2\,574$  al giorno, pari al 99 % della quantità media. La capacità di raccolta dell'azienda arriva fino a  $m_2 = 2\,613$  tonnellate giornaliere: lo 0.5 % in più della produzione media. Ciò nonostante, in città l'immondizia continua ad accumularsi e, trascorsi un certo numero di giorni, sulle strade, dopo la raccolta, è comunque presente una quantità di rifiuti equivalenti a quella prodotta in una giornata.

Scrivete un programma che simuli la produzione e la raccolta per un massimo di un anno, e che determini dopo quanto tempo l'immondizia presente sulle strade al termine del ciclo di raccolta è pari a quella prodotta in un giorno.

1. La quantità di rifiuti prodotta è, in media, di  $m = 2\,600$  tonnellate, ma può fluttuare statisticamente. La produzione segue una distribuzione di Gauss con varianza  $\sigma^2$ . Il programma deve chiedere all'utente di inserire il valore di  $\sigma$ , espresso in tonnellate, che dev'essere compreso tra 40 e 60. Qualora l'utente introduca un numero non compreso in quest'intervallo, il programma deve reiterare la richiesta.
2. Nel programma è definita una funzione che restituisce un numero casuale  $z$ , distribuito secondo una distribuzione normale di Gauss a media nulla e a varianza unitaria, che si ottiene nel modo seguente: si generano due numeri casuali  $u_1$  e  $u_2$  distribuiti uniformemente nell'intervallo  $(0, 1)$  e si restituisce la quantità  $z = \sqrt{-2 \ln u_1} \cos(2\pi u_2)$ .
3. Per ciascun giorno dell'anno, il programma determina la quantità d'immondizia prodotta come  $t = z \times \sigma + m$ .
4. La quantità di rifiuti effettivamente raccolti è generata casualmente, con distribuzione uniforme, attraverso un'apposita funzione che riceve in ingresso la quantità minima e massima di rifiuti che l'azienda può di raccogliere. La quantità di rifiuti raccolta, naturalmente, non può essere maggiore di quella effettivamente presente e non può comunque superare la capacità massima dell'azienda.
5. Si memorizza in un array `garbage` di taglia opportuna la quantità di rifiuti lasciati in strada ogni giorno dopo la raccolta.
6. La simulazione s'interrompe trascorso un anno dall'inizio o quando in strada risulta presente una quantità di rifiuti  $t_M$  pari a quella prodotta in media in un giorno. Qualora la soglia  $t_M$  sia stata superata, al termine della simulazione il programma comunica all'utente quanti giorni sono trascorsi dall'inizio della simulazione.
7. Attraverso una funzione che riceve in ingresso l'array `garbage` e la durata della simulazione in giorni, si stampa sullo schermo la quantità di rifiuti presenti in strada nei giorni con indice multiplo di 30.

Scrivete il programma in un file di nome `<cognome>_<nome>.c` nella *home* directory dell'utente `studente17`, la cui password è `informatica`. Gli eventuali caratteri speciali presenti nel nome e/o nel cognome vanno sostituiti con quelli standard. Ad esempio, lo studente Marco D'Alò scriverà il proprio programma in un file di nome `dalo_marco.c`.

---