



DI TOPPO  
WASSERMANN  
SUPERIORE  
UNIVERSITARIA  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI UDINE

## Esame di Ammissione - A.A. 2023/24 Prova Scritta di Informatica

*Indicazioni generali:* La descrizione dei metodi va fatta spiegando prima di tutto a parole le idee di base e poi fornendo una descrizione più formale degli stessi. Tale descrizione può essere fatta nel formalismo che si ritiene più opportuno. È possibile utilizzare sia un linguaggio di programmazione reale che del codice artificiale (pseudocodice) a propria scelta. Nel presentare i programmi si possono tralasciare dettagli non centrali, quali l'acquisizione dei dati, la stampa dei risultati, il controllo della consistenza dei dati in ingresso. Si raccomanda comunque di commentare il codice proposto.

1. PosteItaliane ha emesso una nuova serie di  $n$  francobolli, i cui valori nominali (in centesimi di €) sono potenze di 5:  $1, 5, 25, 125, \dots, 5^{n-1}$ .  
Il problema da risolvere è: dato un valore arbitrario  $v$ , trovare la combinazione di francobolli di cardinalità minima la cui somma sia esattamente  $v$ .
  - (a) Si dia un algoritmo che dato  $v \in \mathbb{N}$  calcoli tale soluzione.
  - (b) Si dia una spiegazione su perché tale soluzione è effettivamente quella di cardinalità minima.
2. Stanco dei continui rincari dei carburanti, Giangiorgio vuole scrivere un programma per decidere dove andare a fare il pieno. Ci sono  $n$  distributori; per il distributore  $i$ , la distanza da casa è  $d_i$  e il prezzo di un litro di carburante è  $p_i$ . L'auto di Giangiorgio percorre in media  $c$  km con un litro, e ha un serbatoio di capacità massima  $L$  litri.
  - (a) Se l'auto ha attualmente  $l$  litri di carburante (e quindi un'autonomia di  $c \cdot l$  km), qual è il distributore più conveniente (e raggiungibile), ossia quello che ha il costo *effettivo* per litro di carburante più basso, tenendo conto del consumo per andare e tornare da esso? (si dia una spiegazione matematica)
  - (b) Si dia un algoritmo che, dati  $d_1, \dots, d_n, p_1, \dots, p_n, c, L$  e  $l$ , restituisca l'indice  $i$  del distributore raggiungibile più conveniente.
3. Sia  $v = [v_1, \dots, v_n]$  un vettore di numeri interi, non necessariamente ordinato. Si vuole determinare se esiste un valore  $x$  che occorre strettamente più di  $n/2$  volte, in tale vettore.
  - (a) Si dia un algoritmo che dato un vettore  $v$  di lunghezza arbitraria  $n$ , restituisca tale  $x$  se esiste, oppure NULL se non esiste.
  - (b) Si valuti il numero delle operazioni di confronto necessarie per l'esecuzione dell'algoritmo, in funzione di  $n$ .
  - (c) Si valuti il numero di variabili intere necessarie (oltre al vettore  $v$ ) per l'esecuzione dell'algoritmo, in funzione di  $n$ .