

Algoritmi e Strutture Dati (modulo II)  
Testo della prova scritta del 16 febbraio 2015  
docenti: Gualà, Di Ianni, Clementi

Cognome:..... Nome:..... Matr.:.....

**Esercizio 1** Sia  $G$  un grafo non diretto e di  $n$  nodi e  $m$  archi, in cui ad ogni arco  $e$  è associato un peso  $w(e) \geq 0$  e un colore  $col(e)$ . I possibili colori sono tre: bianco, rosso e verde. Un cammino da  $s$  a  $t$  è detto *italiano* se è composto da un primo sottocammino (potenzialmente vuoto) di archi verdi, seguito da un sottocammino (potenzialmente vuoto) di archi bianchi e un ultimo sottocammino (potenzialmente vuoto) di archi rossi. Progettare un algoritmo che dato  $G$  e due nodi  $s$  e  $t$ , calcoli il cammino italiano di costo minimo fra  $s$  e  $t$ .

**Esercizio 2**

(i) Supponiamo di usare l'algoritmo di Huffman per codificare una stringa di caratteri appartenenti all'alfabeto  $\{a, b, c\}$  le cui frequenze sono  $f_a, f_b$  e  $f_c$ . Per ognuno dei casi seguenti, dare un esempio di frequenze  $(f_a, f_b, f_c)$  con cui si ottiene quella codifica oppure dimostrare che non è possibile ottenerla qualunque siano le frequenze:

1.  $(a, b, c) \rightarrow (0, 10, 11)$
2.  $(a, b, c) \rightarrow (0, 1, 00)$
3.  $(a, b, c) \rightarrow (00, 01, 10)$

(ii) Codificando un testo con l'algoritmo di Huffman, ad ogni lettera viene associata una sequenza di bit la cui lunghezza dipende dalle frequenze delle lettere nel testo. Se in tutto nel testo compaiono  $n$  lettere distinte, qual è la lunghezza massima delle sequenze di bit con cui queste vengono codificate? Determinare delle frequenze  $f_1, \dots, f_n$  con cui si raggiunge tale lunghezza massima.