

Tema d'esame 20b
Esercizio 1: Ferrovie

Uno spedizioniere deve inviare da una data località di origine (indicata con s) verso una data località di destinazione (t) una quantità di tre diversi tipi di merci, che devono viaggiare per treno. Egli conosce il valore unitario (per unità di volume) di ogni merce. Inoltre conosce la frequenza dei treni lungo ogni tratta della rete ferroviaria, conosce il numero di vagoni disponibili per le sue merci su ogni treno e conosce il volume di ogni vagone.

Tratte ferroviarie e loro vincoli.

Tratta	Num.treni/giorno	Num.vagoni/treno	Capacità[ton/vagone]
s -> 1	4	10	20
s -> 2	4	8	15
1 -> 3	2	10	20
1 -> 4	3	6	20
2 -> 4	8	2	16
2 -> 5	1	8	16
3 -> 6	5	4	16
3 -> 7	4	6	16
4 -> 6	3	5	16
4 -> 7	3	4	16
4 -> 8	3	5	16
5 -> 7	4	18	10
5 -> 8	4	10	10
6 -> t	3	9	18
7 -> t	5	3	20
8 -> t	2	11	18

Di seguito il **valore** dei tre tipi di **merci** che si devono trasportare.

<u>Merce</u>	<u>Valore</u> [Euro/Ton]
A	80
B	50
C	65

Lo spedizioniere viene pagato in percentuale al valore delle merci che egli fa arrivare a destinazione.

Poiché i treni servono una sola tratta ciascuno, in ogni stazione intermedia le merci devono essere scaricate e ricaricate su treni diversi per proseguire il viaggio. Tuttavia esiste un limite massimo per ogni tipo di merce alla quantità che può essere caricata e scaricata in ogni stazione.

Limiti per carico e scarico per stazione e tipo di merce.

Stazione/Merce	A	B	C
s	1000	1000	1000
1	300	1800	1400
2	250	900	100
3	900	650	1400
4	2000	1500	2000
5	1000	1000	1000
6	1200	1200	1400
7	600	700	950
8	300	1700	1900
t	1000	1000	1000

Domande

I sindacati vogliono far diminuire il carico di lavoro degli scaricatori nelle stazioni intermedie. Ciò implica un lieve abbassamento dei limiti massimi sulla quantità di merci caricabili e scaricabili nelle stazioni.

1) In quali stazioni questi nuovi accordi sindacali causerebbero una perdita allo spedizioniere?
2) Quanto dovrebbe essere disposto a pagare lo spedizioniere per assumere scaricatori a proprie spese in modo da mantenere i limiti suddetti al livello attuale?

3) Quali sono le tratte ferroviarie critiche, cioè quelle per cui una diminuzione nel numero dei vagoni disponibili causerebbe una perdita allo spedizioniere?

L'ente gestore della ferrovia sta progettando di diminuire la lunghezza dei treni sulla tratta $(6,t)$.

4) Qual è la riduzione del numero di vagoni per ogni treno su quella tratta che lo spedizioniere può sopportare senza perdere più del 10% del suo ricavo attuale?