

# Università degli Studi di Trieste

## Modelli di Ottimizzazione

17 gennaio 2013

Un carico di 20 tonnellate deve essere trasportato su un percorso di cinque città che sono visitate nell'ordine 1, 2, 3, 4 e 5, per mezzo di tre possibili modalità di trasporto: ferrovia, strada, aereo. Si può cambiare modalità di trasporto ad ogni città intermedia, ma il carico deve utilizzare un'unica modalità tra due città consecutive. La Tabella 1 indica i costi di trasporto in Euro per tonnellata tra le coppie di città. La Tabella 2 indica i costi di cambiamento di modalità di trasporto, sempre in Euro per tonnellata.

Costo	Coppie di città (tratte)			
	1-2	2-3	3-4	4-5
<b>Ferrovia</b>	30	40	30	60
<b>Strada</b>	20	40	50	50
<b>Aereo</b>	40	10	60	40

Tabella 1

	Ferrovia	Strada	Aereo
<b>Ferrovia</b>	1	20	20
<b>Strada</b>	20	1	10
<b>Aereo</b>	20	10	1

Tabella 2

- Si determini quali modalità di trasporto vengono utilizzate tra ogni coppia di città per minimizzare il costo totale dato dal costo del trasporto e il costo di cambiamento di modalità.
- Risolto il punto precedente, si determini il costo totale nel caso in cui si imponga che se l'aereo è utilizzato su almeno una tratta, allora la ferrovia deve essere utilizzata su almeno una tratta.
- Risolto il punto precedente, si determini il costo totale nel caso in cui non sia mai possibile passare direttamente dall'aereo alla ferrovia o viceversa.

Si risolvano tutti i problemi all'interno dello stesso file .mos