

Nome:	Orale (data unica):
Cognome:	24 febbraio 2020 ore 10:00 aula N14
Matricola:	

Esercizio 1

Quintili è un'azienda di trasporti di Viterbo dotata di 8 bus e 12 autisti. Il contratto di lavoro di un autista prevede 6 ore di lavoro giornaliero che possono essere svolte a scelta dell'azienda nella fascia oraria mattutina (8:00-14:00) o pomeridiana (14:00-20:00). I mezzi sono disponibili 12 ore al giorno (8:00-20:00). I servizi richiesti dal mercato in un giorno sono di tre tipi:

1. Viaggi turistici brevi: consistono nell'affittare un bus con autista per un viaggio A/R di 6 ore nella fascia oraria 14:00-20:00. Quintili ha raccolto 4 richieste di questo servizio in un giorno, che può accettare anche in parte, e ciascuno consente un utile di 1500 euro.
2. Viaggi turistici lunghi: consistono nell'affittare un bus con due autisti che si alternano per un viaggio A/R di 12 ore nella fascia oraria 8:00-20:00. Quintili ha raccolto 6 richieste di questo servizio in un giorno (che può accettare in parte) e ciascuno consente un utile di 2400 euro.
3. Servizio di trasporto passeggeri sulle linee extraurbane comunali: Il Comune può delegare a Quintili la gestione (anche parziale) di alcune linee di trasporto pubblico che partono alle 8:00 o alle 11:00 dal capolinea situato proprio davanti al deposito mezzi di Quintili. Per ogni corsa A/R (durata 3 ore) Quintili deve fornire un bus con autista e ha un utile garantito di 600 euro. Il numero di corse offerte dal Comune è di 10 al giorno, in particolare 5 nella fascia 8:00-11:00 e 5 nella fascia 11:00-14:00, Quintili può scegliere di operarne solo alcune. Si noti che uno stesso bus/autista possono coprire al più due corse in un giorno.

Un bus impegnato nel servizio 3 la mattina può essere impegnato nel servizio 1 il pomeriggio dello stesso giorno.

Formulare come problema di PL, senza risolverlo, il problema di scegliere i servizi di trasporto da erogare in un giorno per massimizzare l'utile aziendale.

Esercizio 2

Nella tabella sottostante sono riportati gli archi orientati di un digrafo pesato composto da 10 nodi $s_1 \dots s_9$ e 16 archi orientati $a \dots r$. Per ogni arco (il cui nome è riportato nella terza riga della tabella) vengono date le coppie di nodi (x, y) , orientate da x a y (prima riga), e il peso dell'arco (seconda riga).

s, 1	s, 2	s, 3	1, 7	1, 8	8, 2	2, 4	3, 4	3, 9	4, 6	8, 6	8, 5	7, 5	6, 9	6, 5	3, 2
3	10	11	12	4	2	1	2	3	3	7	11	3	2	4	1
a	b	c	d	e	f	g	h	i	l	m	n	o	p	q	r

2.1. Trovare l'albero dei cammini orientati di peso minimo a partire dal nodo s verso tutti gli altri nodi utilizzando la versione efficiente dell'algoritmo di Dijkstra. Indicare in quale ordine vengono aggiunti i nodi in S . Mostrare l'albero dei cammini orientati di peso minimo e il relativo peso.

2.2. Dalla tabella ricavare il grafo pesato composto dai vertici $s_1 \dots s_9$. Per ogni lato (il cui nome è riportato nella terza riga della tabella) viene dato il relativo costo (nella seconda riga della tabella) e i due vertici connessi a tale lato (nella prima riga della tabella).

2.3 A partire dal grafo pesato individuato al punto 2.2, trovare e mostrare un albero ricoprente di costo minimo partendo dal vertice s utilizzando la versione efficiente dell'algoritmo di Prim-Dijkstra. Indicare in quale ordine vengono aggiunti i lati all'albero ricoprente di costo minimo.

2.4 Spiegare perché gli alberi trovati ai punti 2.1 e 2.3 hanno un peso notevolmente diverso.

"N.B. MOSTRARE TUTTE LE ITERAZIONI DI CIASCUNA ESECUZIONE DELL'ALGORITMO E MOTIVARE OPPORTUNAMENTE OGNI RISPOSTA DATA"