



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI ROMA TRE  
Corso di Studi in Ingegneria Informatica  
**Ricerca Operativa 1 – Secondo appello**  
18 settembre 2014

Nome:	Matricola:
Cognome:	

### Esercizio 1

Achille impiega 5 minuti per raggiungere la tartaruga a partire da una distanza iniziale di 2 stadi. Un leone impiega non più del doppio per raggiungere Achille da una distanza iniziale di uno stadio. Tutti corrono a velocità costante lungo una retta e nello stesso verso, la velocità del leone è doppia di quella di Achille e quest'ultima è dieci volte quella della tartaruga. La tartaruga percorre non più di 80 metri prima di essere raggiunta da Achille. Si vuole sapere quanto è lungo al più il piede di Achille. Si assuma che uno stadio misuri 600 piedi di Achille.

1. Formulare il problema di PL precisando le unità di misura
2. Risolvere il problema con il metodo di Fourier Motzkin.
3. Impostare il problema duale
4. Trovare la soluzione ottima del duale con le condizioni di ortogonalità.

### Esercizio 2

In tabella sono riportati gli archi di una rete di flusso composta da 7 nodi 1...7. Per ogni arco è riportato un flusso iniziale e il valore della sua capacità massima. In particolare, 7 è il nodo sorgente e 1 è il nodo pozzo.

Archi	1 , 2	2 , 5	3 , 2	3 , 6	3 , 7	4 , 1	5 , 4	5 , 6	6 , 4	6 , 1	7 , 3	7 , 5
Flussi	2	2	0	0	3	2	2	2	0	2	3	2
Capacità	3	10	7	3	5	8	2	7	5	6	9	6

1. Partendo dai dati in tabella, determinare se la distribuzione di flusso iniziale data è ammissibile, e spiegarne il motivo. In caso affermativo, mostrare il flusso iniziale e determinare una soluzione ottima al problema del massimo flusso utilizzando l'algoritmo di Ford e Fulkerson. Altrimenti, scaricare il flusso iniziale e risolvere il problema del massimo flusso utilizzando Ford e Fulkerson.
2. Mostrare un taglio di capacità minima tra i nodi 7 e 1.
3. Partendo dalla soluzione ottima trovata al punto 1, si determini il nuovo flusso massimo se la capacità dell'arco (3,6) è incrementata di 3 unità. Evidenziare il taglio ottimo trovato.

# B

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI ROMA TRE  
Corso di Studi in Ingegneria Informatica  
**Ricerca Operativa 1 – Seconda prova intermedia**  
20 giugno 2014

Nome:	Matricola:
Cognome:	

## Esercizio 1

Una società chimica produce tre solventi: A,B,C, i cui prezzi di vendita sono, rispettivamente, 40, 60 e 40 euro/kg. Il profitto sul solvente C è pari al 20% del prezzo di vendita, mentre il profitto su A e B è pari al 15% del prezzo di vendita.

La società desidera ottenere un fatturato mensile non inferiore a 10 milioni di euro. Il processo produttivo di A, B e C richiede il consumo di una risorsa D altamente deperibile, in misura pari a 5 grammi di D per kg di A prodotto, 8 grammi di D per kg di B prodotto e 6 grammi di D per kg di C prodotto. La risorsa D è prodotta in un impianto della capacità massima di 2 tonnellate/mese e va consumata nello stesso mese di produzione. Si consideri che l'intera produzione mensile, comunque ripartita tra i tre prodotti, possa sempre essere venduta sul mercato, e che tuttavia si debba garantire la produzione di almeno 150 tonnellate/mese complessive tra solventi B e C.

1. Si formuli come problema di PL il problema determinare i livelli mensili di produzione di A, B, C tali da massimizzare il profitto complessivo.
2. Determinare la soluzione ottima del problema con l'algoritmo del simplesso (fase 1 e fase 2).
3. Impostare il problema duale e determinarne la soluzione ottima a partire dalla soluzione trovata al punto precedente.

## Esercizio 2

In tabella sono riportati gli archi di una rete di flusso composta da 8 nodi 1...8. Per ogni arco sono dati il costo di percorrenza unitario ed un flusso ammissibile iniziale.

1. Determinare la fornitura dei nodi.
2. A partire dal flusso iniziale dato, determinare un flusso ammissibile di costo minimo con l'algoritmo del simplesso su reti o dimostrare che non esiste.

Archi	(1,2)	(1,3)	(1,4)	(2,1)	(2,5)	(3,4)	(3,5)	(3,7)	(4,2)	(4,5)
Flussi	0	3	4	2	0	0	0	1	0	6
Costi	6	1	2	12	5	1	0	-1	10	3
Archi	(4,6)	(4,8)	(5,3)	(5,6)	(6,4)	(6,8)	(7,5)	(7,6)	(7,8)	(8,7)
Flussi	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
Costi	5	15	18	5	-2	6	6	12	18	1