

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI ROMA TRE  
Collegio Didattico di Ingegneria Informatica  
**Ottimizzazione della Logistica – secondo appello d’esame**  
15 giugno 2022

Nome:  
Cognome:

Matricola:

**Esercizio 1**

È dato il problema di ONL vincolata in figura.

1. Costruire graficamente l’insieme ammissibile del problema;
2. Determinare eventuali punti di non qualificazione dei vincoli;
3. Trovare i punti KKT;
4. Dimostrare l’esistenza o meno di un punto di minimo globale nella regione ammissibile e, in caso affermativo, trovarne uno.

$$\min \frac{4}{3}x_1^3 - 2x_1x_2 + x_2^2$$
$$\begin{cases} x_1^2 + x_2^2 \leq 32 \\ x_2 \geq 0 \\ x_1 + x_2 \geq 8 \end{cases}$$

**Esercizio 2**

Una compagnia ferroviaria offre i seguenti servizi di collegamento tra le città A, B e C.

ID servizio	Lista servizi				Durata (ore)	Pausa breve (ore)
	Da	Partenza	A	Arrivo		
1	A	06	B	11	5	1
2	A	08	C	12	4	1
3	B	13	A	18	5	1
4	B	12	C	14	2	1
5	C	16	A	20	4	1
6	C	15	B	17	2	1

Si vogliono coprire tutti i servizi utilizzando il minimo numero di sotto-turni con inizio nella città A. Un sotto-turno deve avere una durata complessiva di al più 18 ore, delle quali al più 13 di erogazione servizi. La pausa breve minima tra due servizi consecutivi di un sotto-turno è di 1 ora.

- Vincoli sui servizi consecutivi  $(i,j)$  in un sotto-turno:
  1. Località arrivo di  $i$  = località partenza di  $j$
  2. Tempo partenza di  $j$  maggiore o uguale al tempo di arrivo di  $i$  + durata minima pausa breve
- Vincoli sui sotto-turni:
  3. inizio nella città A;
  4. i servizi 1,2 possono trovarsi solo all’inizio del sotto-turno;
  5. Durata max 18 ore
  6. Tempo max di espletamento servizi 13 ore

1. Costruire il grafo dei turni ed elencare tutti i sotto-turni ammissibili;
2. Scrivere la formulazione di set covering del problema di crew scheduling utilizzando tutti i sotto-turni generati al passo 1.
3. Selezionare un insieme di tre sotto-turni ammissibili che costituisca una copertura dei 6 servizi dati;

**Domanda 3**

Descrivere le caratteristiche principali del problema di lot sizing senza backlogging, descrivere un algoritmo appreso nel corso in grado di trovare una soluzione ottima e dimostrare l’ottimalità della soluzione trovata.