

2. Un'associazione umanitaria internazionale deve spedire i regali di Natale per i bambini di due orfanotrofi in Africa. Quest'anno si regaleranno puzzle, orsacchiotti e trenini, secondo le richieste minime sintetizzate in tabella:

Orfanotrofo	Puzzle	Orsacchiotti	Trenini
A: Tanzania	2500	3000	1400
B: Kenia	2100	2400	1300

I regali saranno smistati a partire da 3 centri di raccolta. I regali sono stati confezionati in pacchi per la spedizione, e ciascun centro di raccolta ha composto dei pacchi diversi. La composizione dei pacchi e il numero di pacchi disponibili sono indicati nella seguente tabella:

Centro	Puzzle per pacco	Orsacchiotti per pacco	Trenini per pacco	Pacchi disponibili
1	10	4	15	220
2	5	12	7	240
3	14	9	16	260

La spedizione avverrà per via aerea: da ciascun centro potrà partire al massimo un aereo per ciascuna destinazione, tenendo conto che il Centro 2 ha al massimo un aereo a disposizione. Ciascun aereo ha un costo fisso (tasse aeroportuali in partenza) e un costo variabile per pacco, secondo i dati riportati in tabella

Centro	Costo fisso per aereo	Costo variabile per pacco verso:	
		Tanzania	Kenia
1	500	10	12
2	300	15	14
3	400	5	25

Si vuole determinare un piano di smistamento dei regali di costo minimo, considerando che il governo della Tanzania incentiva l'arrivo di puzzle chiedendo una sovrattassa di 1000 € qualora il numero di puzzle arrivati non superi di 500 unità la richiesta minima.

$$K = \{e, o, t\}$$

$$x_T \geq \gamma_P + \gamma_O + \gamma_T$$

(con quantità)

$$f_i = \text{costo fisso per centro } i$$

$$I = \{1, 2, 3\} \quad S = \{T, K\}$$

$$\text{min} \quad = 10 x_{T1} + 12 x_{K1} + 15 x_{T2} + 14 x_{K2} + 5 x_{T3} + 25 x_{K3} + 500 F_1 + 300 F_2 + 400 F_3 + 1000 B$$

DISPONIBILITÀ

$$10 \gamma_P + 4 \gamma_O + 15 \gamma_T \geq 220 \quad (\dots)$$

-  $x_{is}$  = # (QUANTITÀ / NUMERO) DI GIOCATTOI PER CENTRO  $i \in \{1, 2, 3\}$   
PER PACCO  $s \in \{T, K\}$

-  $\gamma_K$  = # DI GIOCATTOI PER PACCO  $K \in \{e, o, t\}$

-  $z_{is} = \begin{cases} 1 & \text{se partiamo per destinazione } s \dots \\ 0 & \end{cases}$

$$\leftarrow \text{RIC. MINIME } (\geq)$$

$$\leftarrow \text{DISPONIBILITÀ } (\leq)$$

$$\leftarrow \left[ \sum_i \sum_s z_{is} \leq 1 \right]$$

$$\left[ \sum_s z_{2s} \leq 1 \right] \quad (\equiv) \quad x_{2s} \leq z_{2s}$$

$$-B = \begin{cases} 1 & \text{paghiamo scontrasse} \\ 0 & \text{altrimenti} \end{cases} \rightarrow F.O$$

$F.O \dots + 1000B$

PUZZES NON SUPERANO DI 500 LA RICHIESTA MINIMA

PRIMA:  $X_{TP} \geq 2500$

$X_{KP} \geq 2100$

DOPO; LEGAMS IN F.O. ....

ATTIVAZIONI

$$X_{is} \leq M Z_{is}$$

MODULA ZIONI  $\longleftrightarrow$  SCHEMI

- ① BUDGET  $\rightarrow X_i \in B$   
(B)
- ② COSTI FISSI  $\rightarrow F_2 + F_3$  (F.O).  
(F)
- ③ SCOMI (S)  $\rightarrow F.O - \#(S)$
- ④ PASSO (T)  $\rightarrow F.O + \#(T)$

⑤

DISPONIBILITÀ

$$VAR. \leq D$$

⑥

RICHIO SOG

$$VAR. \geq R.$$