Senza scrupoli

In un non meglio precisato luogo d'Italia, la ditta di trasporti "Pittaluga" ha da sempre avuto una gestione strettamente familiare: papà Giorgio ed il figlio Gigi passano i giorni a scarrozzare merci, mentre mamma Giovanna compila bolle di trasporto, tiene i contatti con i clienti, pianifica i viaggi e pesta basilico e pinoli in cucina. La fortuna di famiglia è il possesso di un piccolo camion-frigo, che garantisce alla "Pittaluga" un vantaggio competitivo sulla concorrenza, specialmente nel campo del trasporto ittico. Un giorno mamma Giovanna viene contattata da un intermediario logistico alla disperata ricerca di mezzi frigo per organizzare i trasporti di una ditta farmaceutica: fiutando l'affare, la signora accetta senza pensarci su due volte - soprattutto senza pensare che, per esigenze di costo, la ditta è costretta ad accorpare merci di vario tipo in ogni viaggio… e l'unico altro tipo di merce trasportata con i "frigo" sono seppie e sogliole! Non resta che una possibilità: caricare il pesce *dopo* aver visitato il partner logistico e scaricarlo *prima* di visitare la ditta farmaceutica. Con un po' di fortuna, nessuno si accorgerà di nulla, sempre che sia possibile far stare tutta la merce nel mezzo…

Il camion può contenere 4 pallet; in alternativa, al posto di un pallet si possono caricare due mezzi pallet. Il camion viene caricato dal fondo: occorre garantire che al momento di scaricare le merci queste siano accessibili (ossia, non "coperte" da altre merci).

Il mezzo dovrà fare tappa in 4 città, da visitare necessariamente in sequenza per nascondere il trasporto del pesce. Ad ogni tappa alcune merci devono essere prelevate e/o consegnate.

Tappa	**Merce Prelevata**
Città G	Un pallet di attrezzatura da pesca (per la città S) + due mezzi pallet di caffè (per la città A) + un pallet ed un mezzo pallet di farmaci (per la città M)
Città S	Un pallet di seppie e mezzo pallet di sogliole (per la città A)
Città A	Nessuna
Città M	Nessuna

Riuscirà l'impresa "Pittaluga" a tenere fede agli impegni presi? Si modelli il problema utilizzando la Programmazione a Vincoli. Si tenga conto che la capacità del camion non può essere superata in alcuna delle tre tratte di viaggio. Si trascurino i tempi di viaggio e le evidenti violazioni delle norme d'igiene.

Soluzione:

Si tratta di fatto di un problema di scheduling. Occorre introdurre una variabile di posizione per ogni pallet o mezzo pallet:

```
A, C1, C2, F1, F2, P1, P2 in {0..3} (A = attrezzature, P = pesce)
```

La caratteristiche del camion consentono di trattarlo come una risorsa cumulativa. In

particolare, occorre utilizzare un vincolo cumulative per ogni tratta:

```
cumulative([A, C1, C2, F1, F2], [1,1,1,1,1], [2,1,1,2,1], 2)
```

```
cumulative([P1, P2, C1, C2, F1, F2], [1,1,1,1,1,1], [2,1,1,1,2,1],
2)
```

```
cumulative([C1, C2, F1, F2], [1,1,1,1], [1,1,2,1], 2)
```

Si noti che l'ultimo cumulative è di fatto inutile (è sussunto dal secondo).

Per garantire che le merci siano accessibili, occorre introdurre alcuni vincoli di precedenza *tra pallet che compaiono insieme in una tratta*. In particolare, il pallet deve essere posizionato *prima* del pallet "Y" se "X" viene scaricato in una città *dopo* di quella di "Y":

```
C1 <= A, C1 <= P1, C1 <= P2
```

```
C2 <= A, C2 <= P1, C2 <= P2
```

```
F1 <= A, F1 <= C1, F1, <= C2, F1 <= P1, F1 <= P2
```

```
F2 <= A, F2 <= C1, F2, <= C2, F2 <= P1, F2 <= P2
```