

Esercizio 2: Pianali allungabili

Il problema si formula come una variante del problema di *Bin Packing*, con l'unica differenza che la capacità dei contenitori può essere aumentata.

I dati sono:

- un insieme C di camion;
- un insieme V di veicoli per ogni camion, dove per “veicolo” si intende la motrice ($v=1$) o il rimorchio ($v=2$);
- un insieme P di pianali per ogni veicolo, costituito da due elementi: il pianale inferiore ($p=1$) e quello superiore ($p=2$);
- una lunghezza nominale $L(v,p)$ di ogni pianale p in ogni veicolo v (uguale per tutti i camion);
- una massima estensione E di ogni singolo pianale;
- un massimo spazio S disponibile per le estensioni dei pianali inferiori;
- un insieme A di automobili;
- una lunghezza $l(a)$ per ogni automobile;
- un sottinsieme B di A di automobili non caricabili sul pianale inferiore.

Le variabili sono:

- variabili binarie $x(a,c,v,p)$, che rappresentano la scelta di caricare l'automobile a sul pianale p del veicolo v del camion c ;
- variabili binarie $y(c)$ che rappresentano l'uso del camion c ;
- variabili continue non-negative $e(c,v,p)$ che corrispondono all'estensione del pianale p del veicolo v del camion c .

L'obiettivo è la minimizzazione dei camion necessari:

$$\text{minimize } \sum_c y(c)$$

I vincoli sono i seguenti.

- Allocazione di tutte le automobili:

$$\sum_c \sum_v \sum_p x(a,c,v,p) = 1 \quad \forall a$$

- Vincoli di capacità:

$$\sum_a l(a) x(a,c,v,p) \leq L(v,p) + e(c,v,p) \quad \forall c,v,p$$

- Vincoli di uso dei camion:

$$x(a,c,v,p) \leq y(c) \quad \forall a,c,v,p$$

- Vincoli sulle estensioni singole:

$$e(c,v,1) \leq E \quad \forall c,v$$

$$e(c,v,2) = 0 \quad \forall c,v$$

- Vincoli sulle estensioni complessive dei pianali inferiori:

$$e(c,1,1) + e(c,2,1) \leq S \quad \forall c$$

- Vincoli sugli assegnamenti proibiti:

$$x(a,c,v,1) = 0 \quad \forall a \in B$$

Il modello di PLI risultante è nel file PIANALI.MOD e la soluzione nel file PIANALI.OUT.