**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:

$$minimize \sum\_{c}^{}y(c)$$

 I vincoli sono i seguenti.

* Allocazione di tutte le automobili:

$$\sum\_{c}^{}\sum\_{v}^{}\sum\_{p}^{}x\left(a,c,v,p\right)=1 ∀ a$$

* Vincoli di capacità:

$$\sum\_{a}^{}l\left(a\right)x\left(a,c,v,p\right)\leq L\left(v,p\right)+e\left(c,v,p\right) ∀c, v, p$$

* Vincoli di uso dei camion:

$$x\left(a,c,v,p\right)\leq y\left(c\right) ∀a, c, v, p$$

* Vincoli sulle estensioni singole:

$$e\left(c,v,1\right)\leq E ∀c,v$$

$$e\left(c,v,2\right)=0 ∀c,v$$

* Vincoli sulle estensioni complessive dei pianali inferiori:

$$e\left(c,1,1\right)+e\left(c,2,1\right)\leq S ∀c$$

* Vincoli sugli assegnamenti proibiti:

$$x\left(a,c,v,1\right)=0 ∀a\in B$$

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