$\boxed{25/01/2022}$

GRUPPO 1
GRUPPO 2
INDIVIDUALI

TRATTA 1 → A / B / C
TRATTA 2 → D / E

x_{ij} → gruppo i → per tratta j

y_i → sciatori individuali

$\sum_A = 30$? $(A_2 - A_1)$

≤ 2750 ?

$I = \{A, B, C, D, E\}$

$J = \{1, 2\}$

MIN. DIFF. T. DI RISALITA

$\_\ \_\ \_\ \_\ \_\ \_ \leq 30$

x_{ij}

A_1

$$\left.\begin{aligned} &15x_{A1} + 10x_{B1} \\ &+ 20x_{C1} + 13x_{D1} \\ &+ 10_{E1} \leq 30 \end{aligned}\right\} \leftarrow \text{anche col } t_2$$

$$\begin{pmatrix} \text{f.o} \min w \\ w \geq A_1 - t_2 \end{pmatrix}$$

BUDGET ≤ 2750

$16 \cdot 30 x_{A1} +$

$16 \cdot 40 x_{A2} +$

$20 y_{A1}$

$12 \cdot x_{A2} 30 +$

$12 \cdot 40 x_{A2} +$

$15 y_{A2} + \dots$

≤ 2750

$\sum$ COSTI G1 + G2 +
INDIVIDUALI

$-$ VINCOLI DI
CAPACITÀ

GRUPPO 1 + GRUPPO 2
+ SC. INDIVIDUALI $\leq$ CAPACITÀ

$30 x_{A1} + 40 x_{A2} \leq 50$
$+ y_A$

$30 x_{B2} + 40 x_{B2} \leq 40$
$+ y_B$

. . . .

✓ GRUPPI 1/2

$\left[\begin{array}{l} x_{is} \\ y_i \end{array}\right] \rightarrow ?$

~~x~~ INDIVIDUALI

[ALTISNOLO
2° TRATTO]

$y_D \geq 10$

AN

$$z = \begin{cases} 1 & \text{uso impianto A} \\ 0 & \text{altrimenti} \end{cases}$$

ATTIVALA!

$y_A \le M z$

CONSIGLIO AGLI SCIATORI INDIVIDUALI

POLI IMPIANTO

SPURIA

$\Rightarrow y_A = 1$

$x_{A1} = 0$

e VICEVERSA

$z + x_{ij} \le \le$

$\Rightarrow x_{A1} + z \le 1$

$x_{ij} \in \mathbb{Z}_+,\ y_i \in \mathbb{Z}_+$

$z \in \{0, 1\}$

BOE B

[S.A. ; $\underline{UB}$] ≤

INCUMBENT

1) UB ≤ PARENT

VALORI [16.9 ; 17.1]

2) LB ≥ TUTTI I LB

LB = 16.9

UB ≥ TUTTI I NODI APERTI

UB = 16.9

3) CHIUDO NODI CON UB ≤ S.A

S.A = 16.0

NON CHIUDO P_4

CHIUDO P_5 E P_6

(4) MIGLIOR UB (MASSIMO) TRA I NODI APERTI

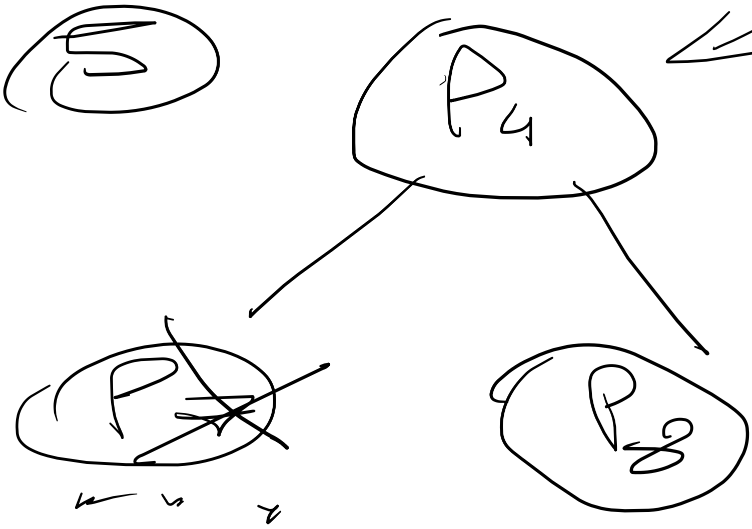
UB ≤ PARENT

LB ≥ S.A

UB = 16.3

PRENDI CON SVILUPPO IL BEST BOUND FIRST

(5)



UB ≤ 16.3 ✓

LB ≥ 16.0 = S.A

[LB/UB]

[16.3; 16.3]

4)

4. Si traduca nel linguaggio **AMPL** (file .mod) il seguente modello di programmazione lineare intera (riferibile, ad esempio, a un problema di produzione di prodotti j su più linee i, con costi fissi f di attivazione delle linee, costi orari c per linea e prodotto, produttività oraria a per linea e prodotto, richiesta minima b per prodotto, capacità d per linea). Si dia inoltre una possibile definizione della costante M in funzione dei parametri d del problema.

$$
\begin{aligned}
\min \ & \sum_{i \in I, j \in J} c_{ij}\, x_{ij} + \sum_{i \in I} f_i\, y_i \\
\text{s.t. } & \sum_{i \in I} a_{ij}\, x_{ij} \geq b_j \quad , \quad \forall j \in J \\
& \sum_{j \in J} x_{ij} \leq d_i \quad , \quad \forall i \in I \\
& \sum_{j \in J} x_{ij} \leq M y_i \quad , \quad \forall i \in I \\
& x_{ij} \in \mathbb{Z}_+ \, , \quad \forall i \in I, j \in J \\
& y_i \in \{0,1\}, \quad \forall i \in I
\end{aligned}
$$

```
#### File.mod ####

# Insiemi

set J; # prodotti

set I; # linee

# Parametri

param F{I};

param C{I,J};

param A{I,J};

param B{J};

param D{I};

# Big-m come costante

param bigM default 10000;

# Variabili decisionali

var x{I,J} >=0 integer;

var y{I} binary;

# Funzione obiettivo

minimize fo: sum{i in I, j in J} C[i,j] * x[i,j] + sum{i in I} f[i] * y[i];

# Vincoli

s.t. v1{j in J}: sum{i in I} a[i,j] * x[i,j] >= b[j];

s.t. v2{i in I}: sum{j in J} x[i,j] <= d[i];
```

```
s.t. v3{i in I}: sum{j in J} x[i,j] <= M * y[i];
```

(Non richiesto dal problema, ma fatto a fini didattici)

```
#### File.dat ####
set J := prod1 prod2 prod3;
set I := linea1 linea2 linea3;
param F := linea1 10 linea2 20 linea3 30;
param B := prod1 20 prod2 30 prod3 40;
param D := linea1 50 linea2 60 linea3 70;
param C: prod1 prod2 prod3 :=
linea1   10    20    30
linea2   5     10    15
linea3   20    40    60
;
param A: prod1 prod2 prod3 :=
linea1   5     10    30
linea2   10    20    60
linea3   20    40    60
;
#### File.run ####
reset;
option solver cplex;
model File.mod;
data File.dat;
solve;
display fo, x;
```

23-02-2021

BEVANDE → {A, B, C}

CAMION → {1, 2}

MAX. RICAVO ?

- VAR. DECISIONALI

X_{ij} = # CONFEZIONI

BEVANDE i SU CAMION j

- F.O

$$\max 2 \cdot (x_{A1} + x_{A2}) + 3.5 (x_{B1} + x_{B2}) + 1.6 (x_{C1} + x_{C2})$$

- VINCOLI

$x_{B1} \le 100$; # 1°

$A / B / C \leq 2000$

CON LE QUANTITÀ

$x_{A1} \cdot 12 \cdot 1$

$+ x_{B1} \cdot 5 \cdot 2$ $\leq$ VINCOLO TRASPORTO DI 2000 LITRI

$+ x_{C1} \cdot 1{,}5 \cdot 6$

≤ 2000

$x_{A2} \cdot 12 \cdot 1$

$+ x_{B2} \cdot 5 \cdot 2$

$+ x_{C2} \cdot 6 \cdot 1{,}5$

≤ 3000

BUDGET

AKA COSTO

TRASPORTO X QUANTITÀ

0.05 ·

$(12 x_{A1} + 10 x_{B1}$

$+ 8 x_{C1})$

$+ 0.04$

$(12 x_{A2} + 10 x_{B2}$

$+ 8 x_{C2}) \le 300$

— 2° CAMION

NO CONTEN.

VETRO (LIVORS)

x_{ij} ... CI SONO !

~~ADD VAR.~~

VARIABILE

$y_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{decisione} \\ 0 & \text{altrimenti} \end{cases}$

$y_{A2} + y_{B2} \le 1 \quad \left(\begin{array}{l} x_{A2} \le M y_{A2} \\ x_{B2} \le M y_{B2} \end{array} \right)$

4 BEVANDE $\le$ QUANTITÀ DI A

$Z = \# \text{ cosin })$

$$4Z \leq 12(x_{A1} + x_{A2})$$

$$3Z \leq 5(x_{B1} + x_{B2})$$

$$2Z \leq 6(x_{C1} + x_{C2})$$

$\overline{\text{DOM}(N)}$

$$x_{ij} \in \mathbb{Z}_+$$

$$Z \in \mathbb{Z}$$

$$y_{ij} \in \{0,1\}$$

TEORICO SVOLGIMENTO

(A) → MATRICI

→ COEFF. ASSEGNATI

(2) x_2, x_4, x_6

(C) BLAND ?

100/10 → x_7

(D)

$= (-7) + (-1)(10)$

$= -3$

(E) ENTRA UNA VAR. CON VALORE ∅

NON È MIGLIORANTE

- Si consideri il seguente tableau del simplesso:

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	b
$-z$	0	-1/3	0	-1	0	9
x_3	0	1/13	1	2	0	0
x_5	0	0	0	-1	1	4/3
x_1	1	1/17	0	1	0	0

Rispondere alle seguenti domande, GIUSTIFICARE TUTTE LE RISPOSTE:

(a) Si può individuare una soluzione di base? Quale? È ottima? COSTI NEGATIVI

(b) Quali sono i possibili cambi base?

(c) Quale sarà il cambio base usando la regola di Bland e ordinando le variabili secondo le colonne? x_2 / x_1

(d) Stabilire, SENZA EFFETTUARE LE OPERAZIONI DI PIVOT, quale sarà il valore della funzione obiettivo alla fine della prossima iterazione del simplesso usando la reola di Bland?

(e) Alla fine della prossima iterazione sarà cambiata la base corrente: sarà cambiato anche il vertice del poliedro associato alla nuova base? → È DEGENERE? → CAMBIA IL VERTICE

$-(-9) + 0 - (-\frac{1}{3}) = 9$

$+9+0$

NON CAMBIA → NON MIGLIORA → È DEGENERE

NON È DEGENERE