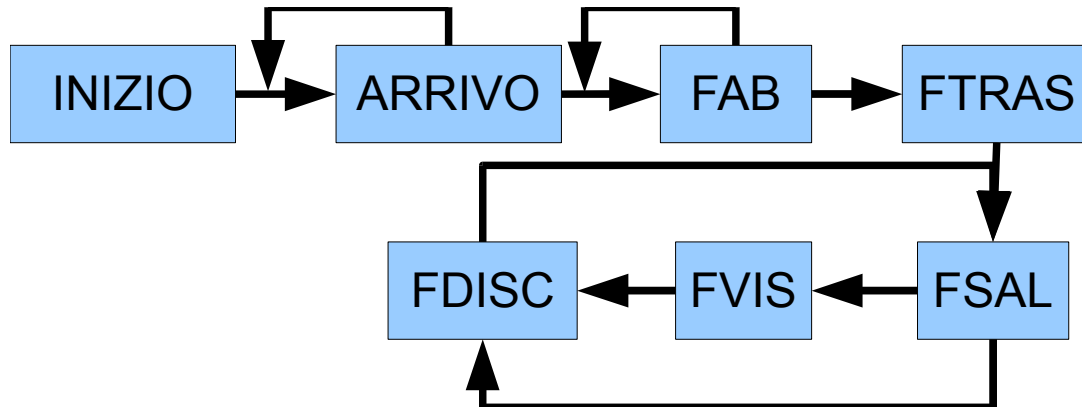


Ricerca Operativa LS

Simulazione d'esame

1. Esercizio 1

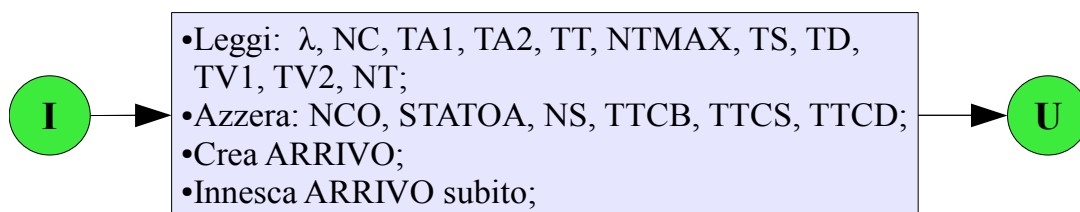
Diagramma degli inneschi



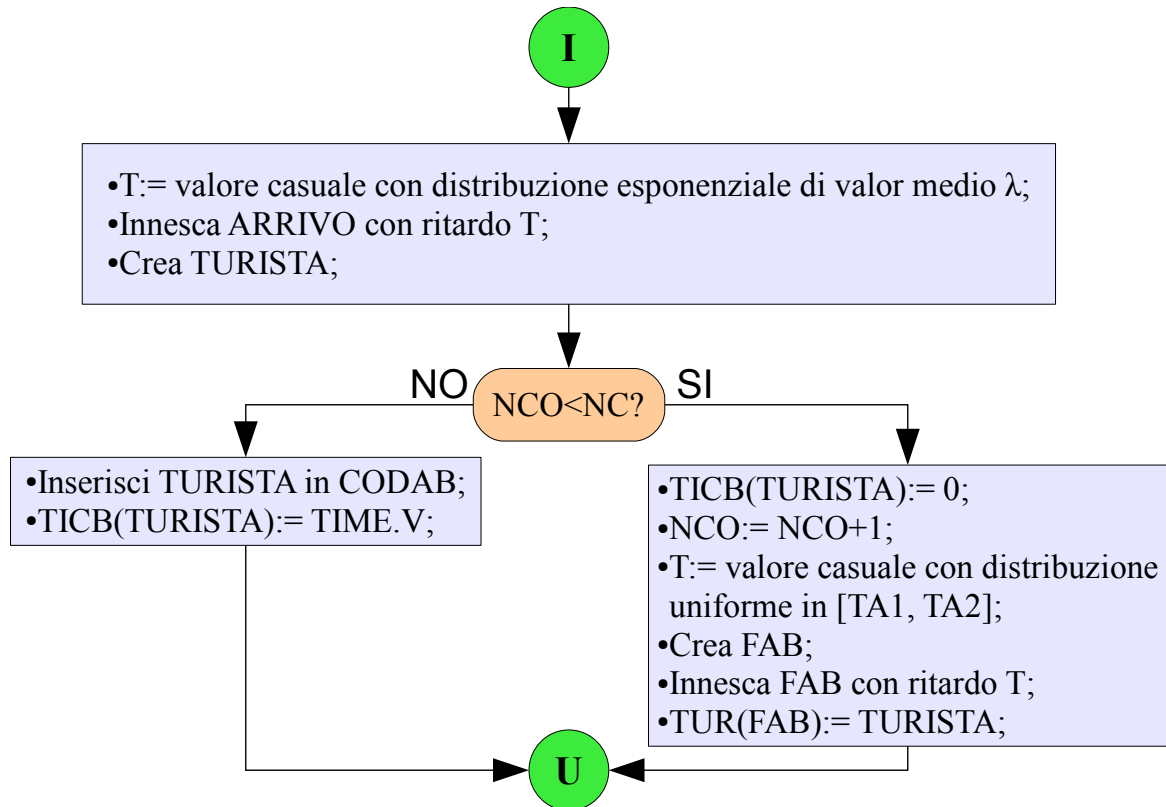
Nota: si distingue se l'ascensore sta salendo o scendendo in base all'evento innescato

STATOA	POSIZIONE ASCENSORE
0	ASCENSORE NELLA LOBBY
1	ASCENSORE NELLA TERRAZZA
2	ASCENSORE IN VIAGGIO

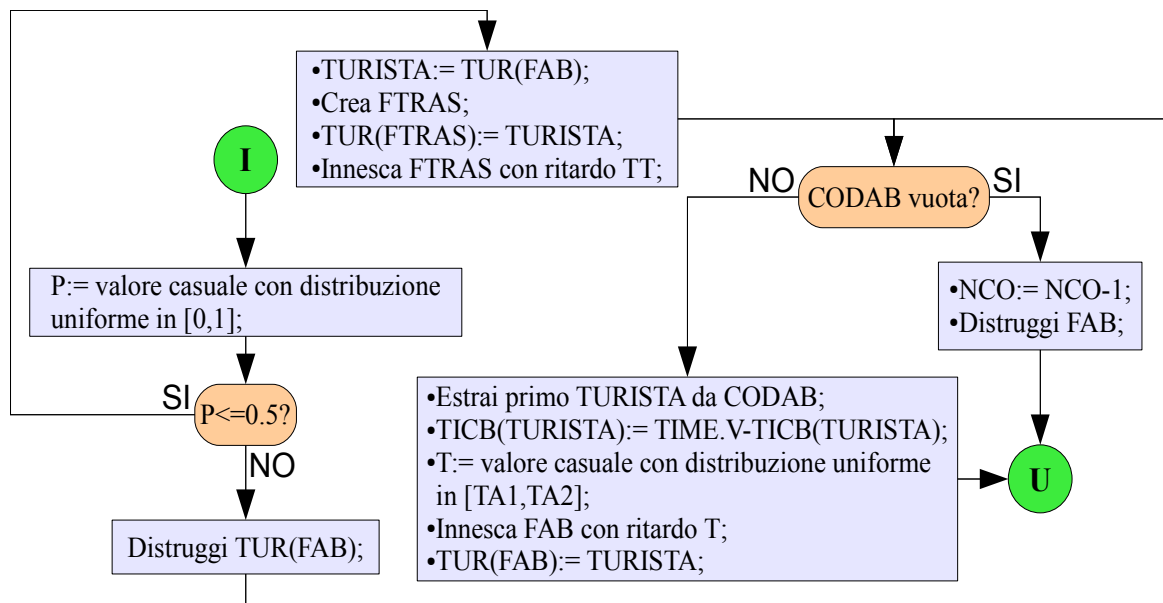
a) evento **INIZIO**:



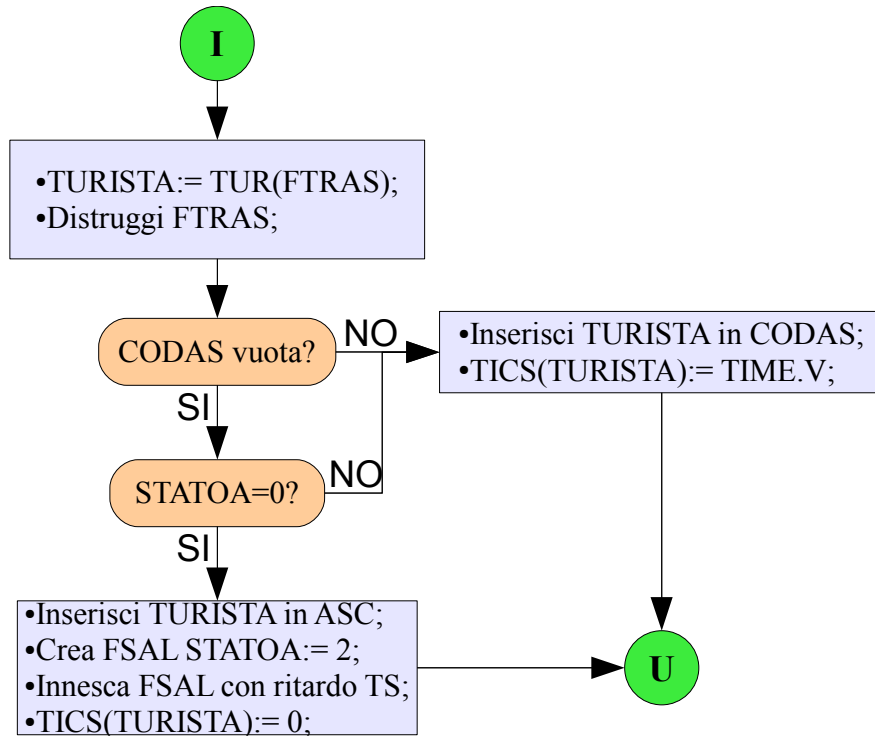
b) evento **ARRIVO**:



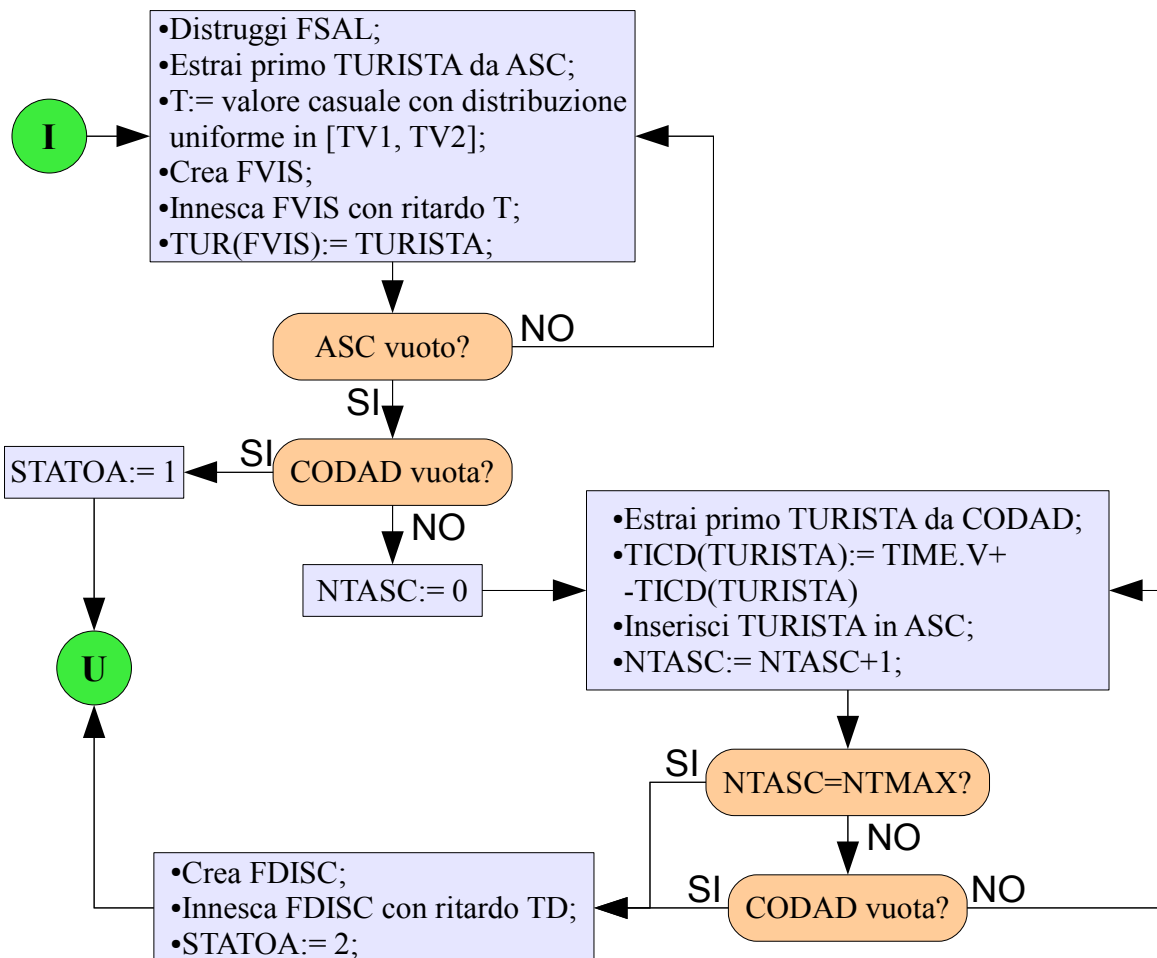
• evento **FAB**:



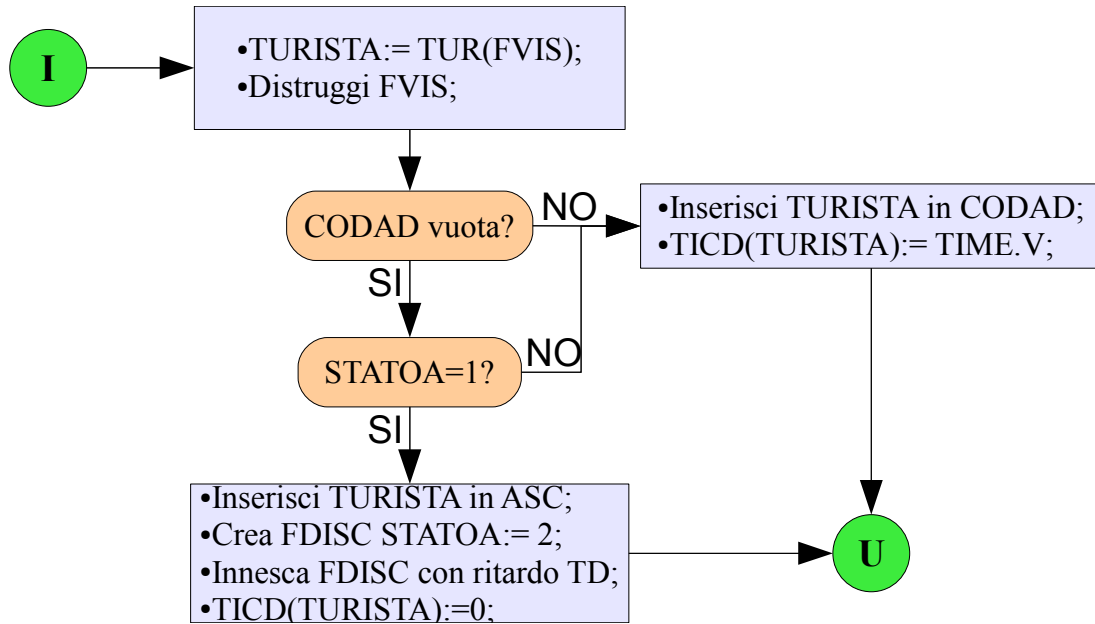
- evento **FTRAS**:



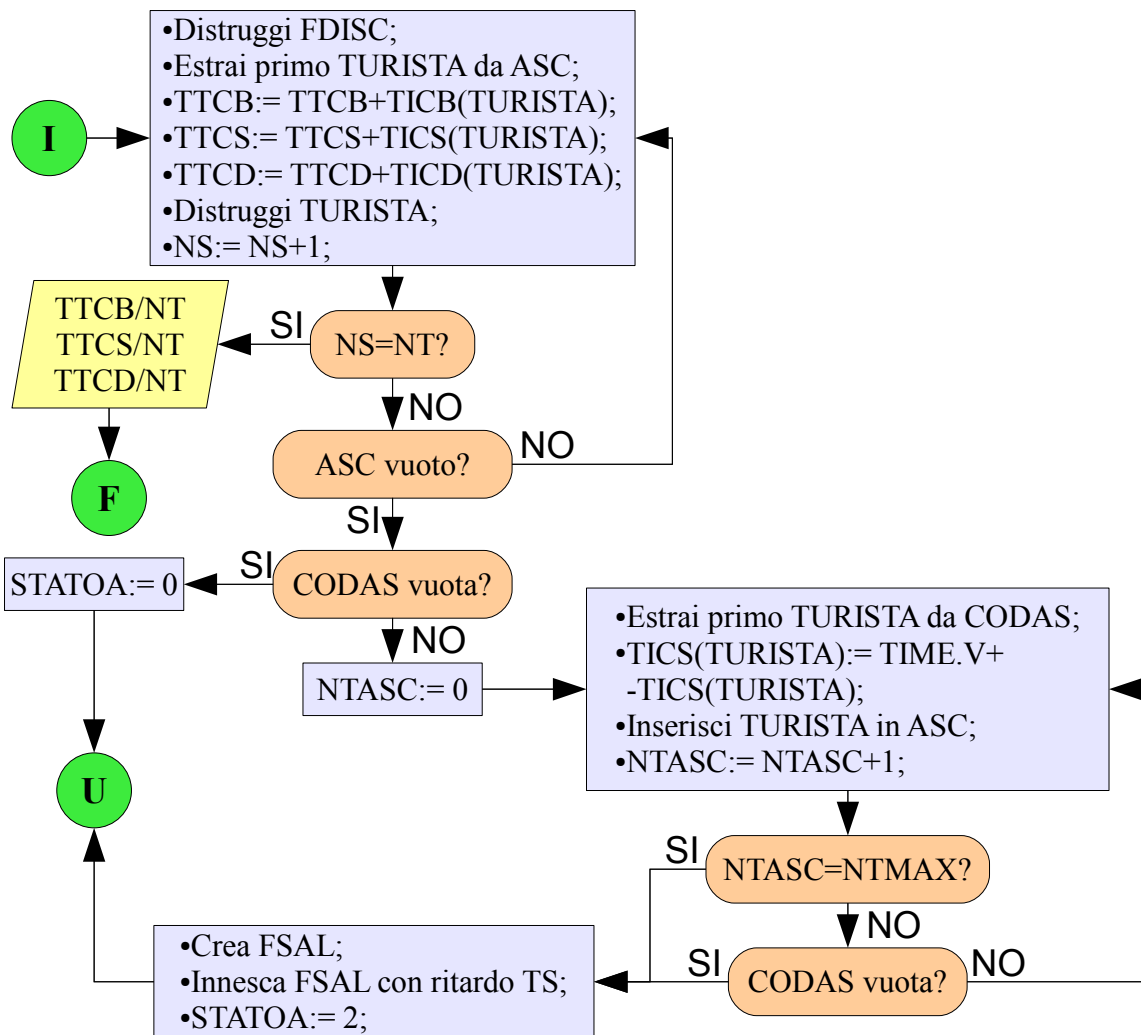
- evento **FSAL**:



- evento **FVIS**:



- evento **FDISC**:



2. Esercizio 2

x_1 := numero di pokemon elettrici;

x_2 := numero di pokemon d'acqua;

a) $\max z = 3x_1 + 2x_2$

$$x_1 - x_2 \leq 3;$$

$$2x_1 + 3x_2 \leq 24;$$

$$x_1, x_2 \geq 0; \text{ interi}$$

b) $-\min w = -3x_1 + -2x_2$

$$x_1 - x_2 + x_3 = 3;$$

$$2x_1 + 3x_2 + x_4 = 24;$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0; \text{ interi}$$

Metodo delle due fasi (direttamente fase 2)

$$\begin{array}{c|cccc} & \downarrow & & & \\ 0 & -3 & -2 & 0 & 0 \\ \hline 3 & \mathbf{1} & -1 & \mathbf{1} & \mathbf{0} \\ 24 & 2 & 3 & \mathbf{0} & \mathbf{1} \end{array}$$

$\alpha = (0,0)$

$$\begin{array}{c|cccc} & \downarrow & & & \\ 9 & 0 & -5 & 3 & 0 \\ \hline 3 & \mathbf{1} & -1 & \mathbf{1} & \mathbf{0} \\ 18 & \mathbf{0} & \mathbf{5} & -2 & \mathbf{1} \end{array} \quad \begin{array}{l} r_0' = r_0 + 3r_1 \\ r_2' = r_2 - 2r_1 \end{array}$$

$\beta = (3,0)$

$$\begin{array}{c|cccc} 27 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ \hline 33/5 & \mathbf{1} & \mathbf{0} & 3/5 & 1/5 \\ 18/5 & \mathbf{0} & \mathbf{1} & -2/5 & 1/5 \end{array} \quad \begin{array}{l} r_0' = r_0 + 5r_2' \\ r_1' = r_1 + r_2' \\ r_2' = r_2/5 \end{array}$$

$\gamma = (33/5, 18/5)$ $w = -27 \rightarrow z = 27$

Generiamo un taglio di Gomory dalla riga 1:

$$3/5x_3 + 1/5x_4 \geq 3/5 \rightarrow -3/5x_3 - 1/5x_4 + s = -3/5$$

Si inserisce il nuovo vincolo nel tableau e si applica l'algoritmo duale.

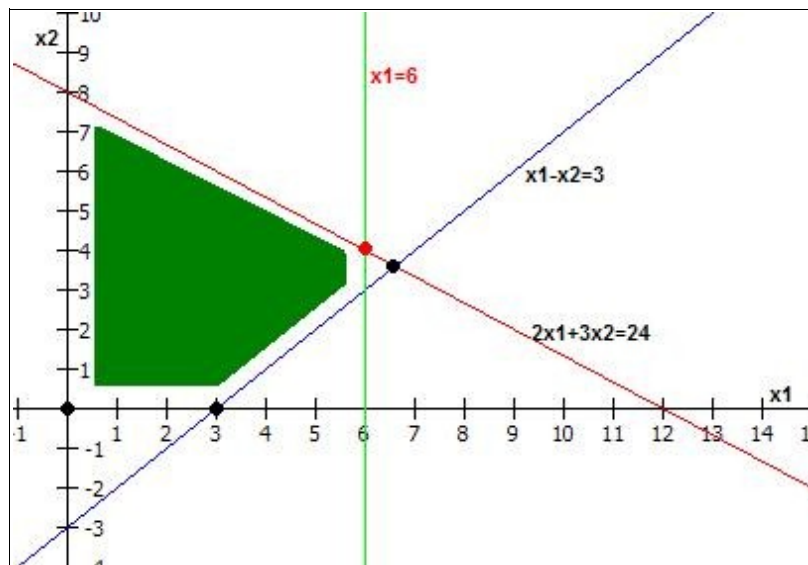
27	0	0	1	1	0
33/5	1	0	3/5	1/5	0
18/5	0	1	-2/5	1/5	0
→ -3/5	0	0	-3/5	-1/5	1

26	0	0	0	2/3	5/3	$r_0' = r_0 - r_3'$
6	1	0	0	0	1	$r_1' = r_1 - 3/5 r_3'$
4	0	1	0	1/3	-2/3	$r_2' = r_2 + 2/5 r_3'$
1	0	0	1	1/3	-5/3	$r_3' = r_3 / (-3/5)$

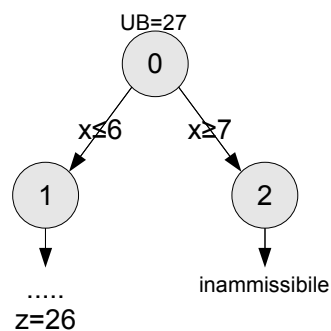
$\delta = (6, 4)$ $w = -26 \rightarrow z = 26$

Il tableau è ottimo perché è ammissibile per il primale e per il duale.

c) Taglio: $3/5(3 - x_1 + x_2) + 1/5(24 - 2x_1 - 3x_2) \geq 3/5 \rightarrow x_1 \leq 6$



Osservazione: con il **branch-and-bound**, partendo dalla soluzione $\gamma = (33/5, 18/5)$ si ottiene la stessa soluzione di Gomory, $z=26$ ma:



avendo $UB=27$, bisogna continuare a risolvere il sottoproblema 2, anche se il sottoproblema non è ammissibile: lo si vede subito per via grafica, ma è necessario risolverlo fino ad avere soluzione 0.

3. Esercizio 3

a) Dato il problema **knapasack 0-1**:

$$(p_j) = (19, 20, 8, 5, 2)$$

$$(w_j) = (30, 31, 15, 10, 5)$$

c = 50

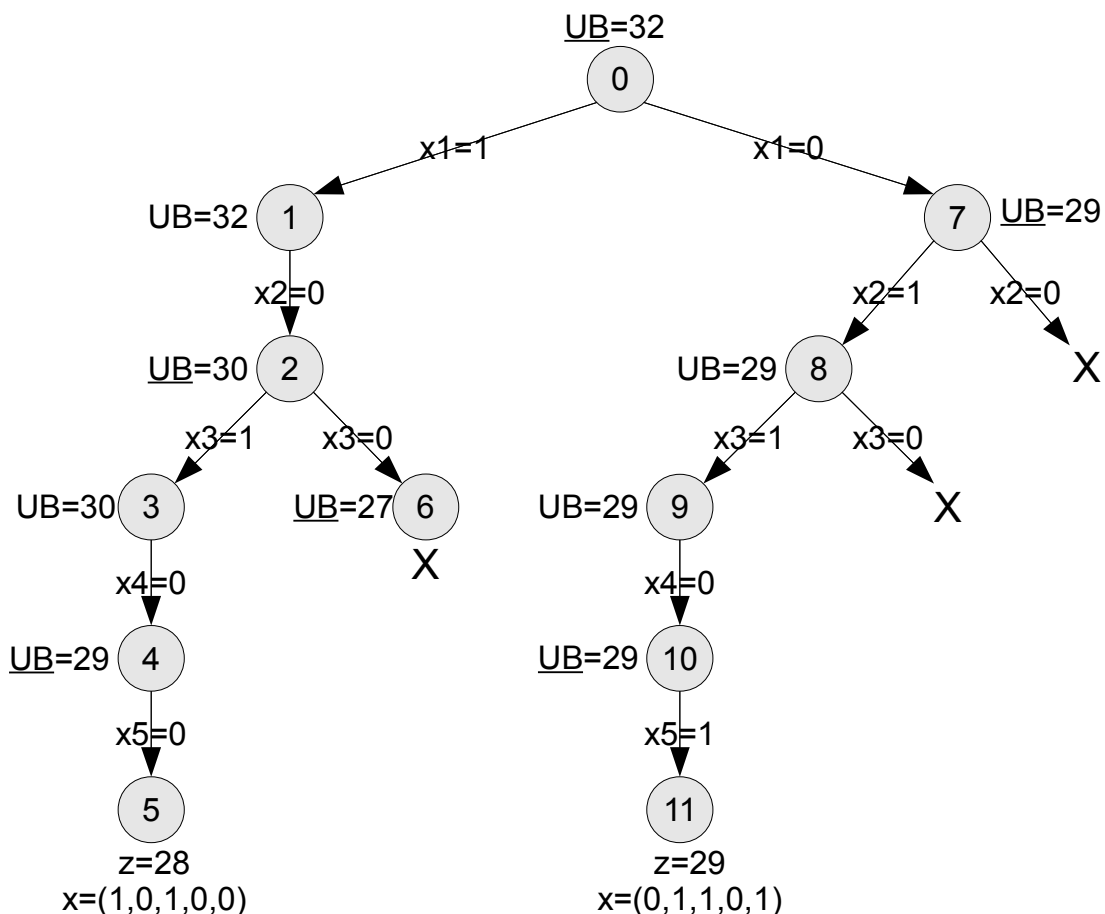
ordinare gli oggetti per rapporto p/w decrescente:

$$(p_j) = (20, 19, 8, 5, 2)$$

$$(w_j) = (31, 30, 15, 10, 5)$$

c = 50

b) Calcolare lo upper-bound di Dantzig per il nodo 0 e quindi procedere con l'algoritmo:



Soluzione ottima: $\mathbf{x} = (0,1,1,0,1) \rightarrow z = 29$

Per i nodi a cui si arriva ponendo una variabile ad 1, lo UB coincide con quello del nodo padre, mentre in caso contrario bisogna ricalcolare lo UB (bisogna indicarlo sottolineandolo - UB).

$$UB_0 = 20 + [19 * 19/30] = 32$$

$$UB_2 = 20 + 8 + [4 * 5/10] = 30$$

$$UB_4 = 20 + 8 + [4 * 2/5] = 29$$

$$UB_6 = 20 + 5 + 2 = 27$$

$$UB_7 = 19 + 8 + [5 * 5/10] = 29$$

$$UB_{10} = 19 + 8 + 2 = 29$$

Nota: con $[]$ si indica l'intero inferiore.