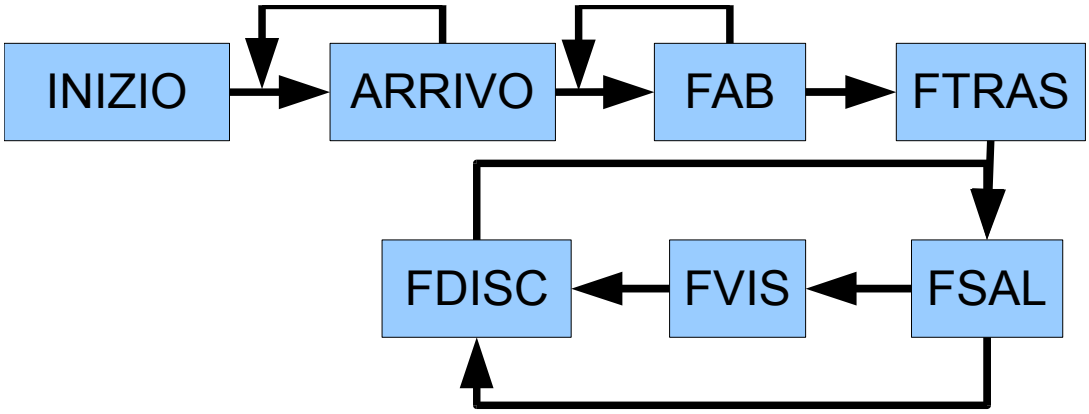
Ricerca Operativa M

Simulazione d'esame

1. **Esercizio 1**

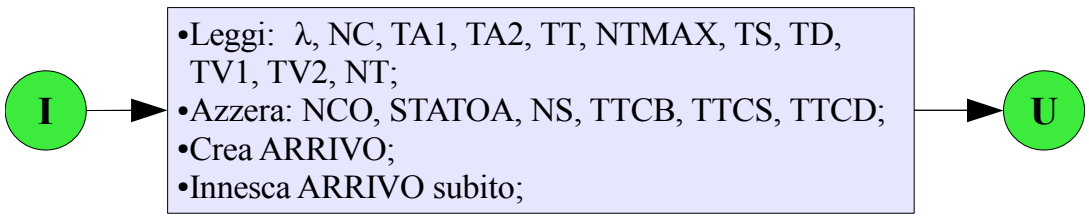
Diagramma degli inneschi



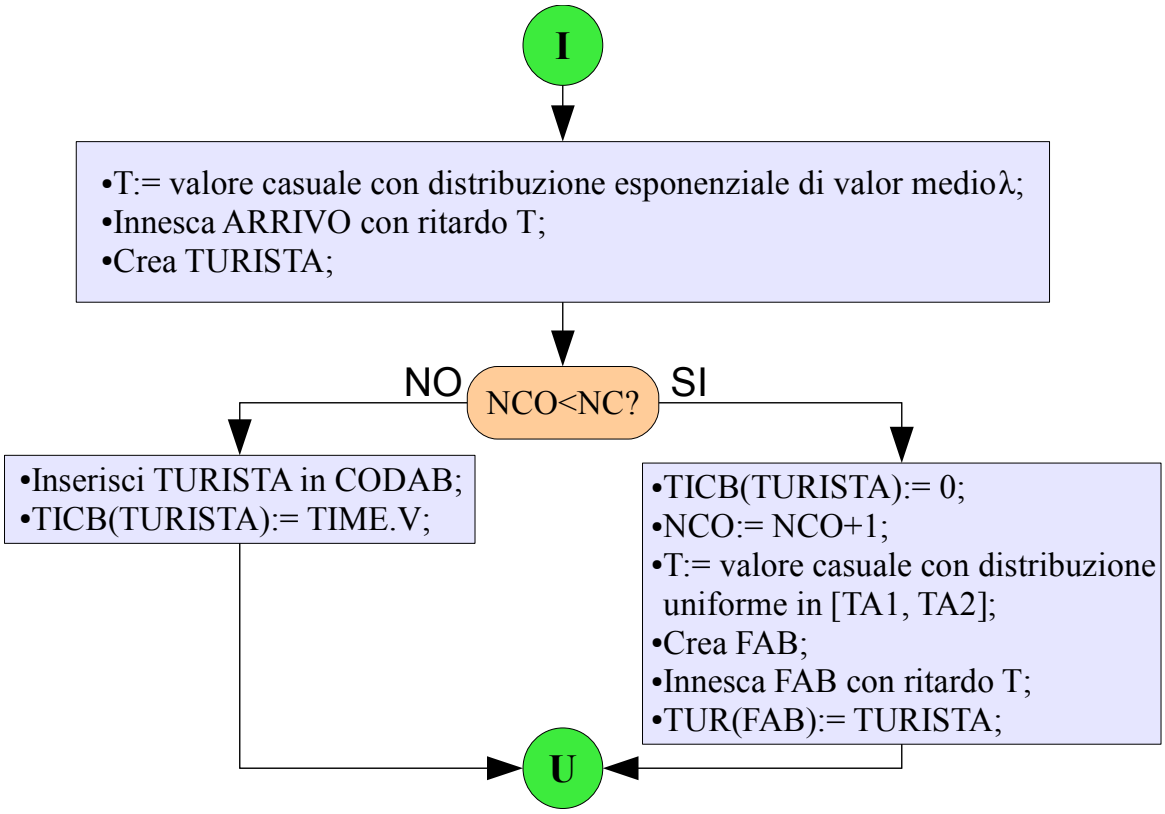
Nota: si distingue se l'ascensore sta salendo o scendendo in base all'evento innescato

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

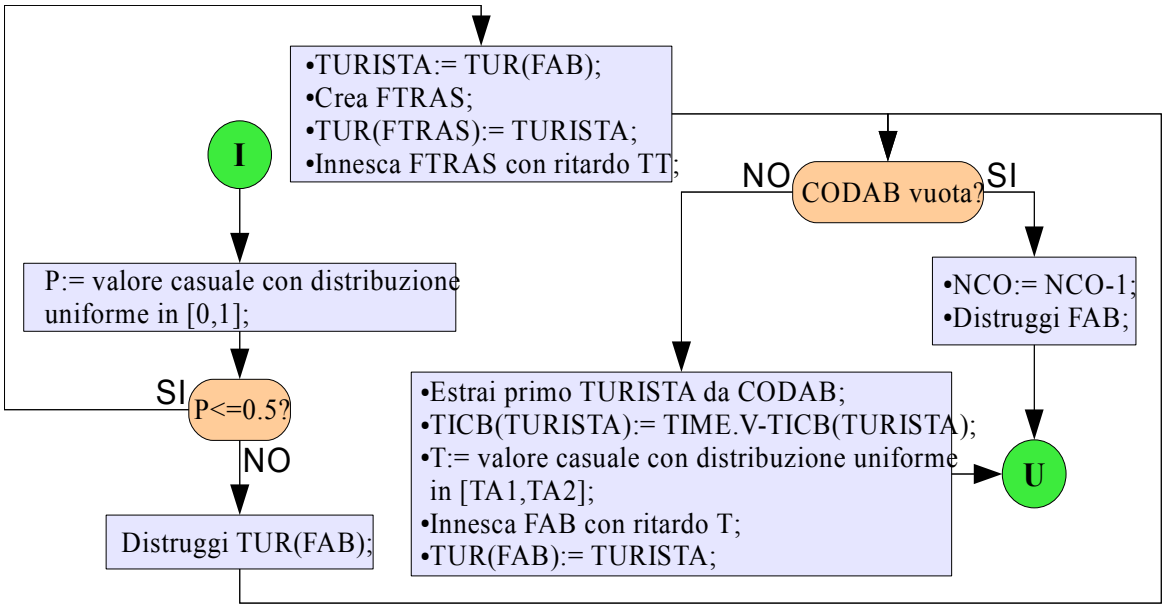
a) evento **INIZIO**:



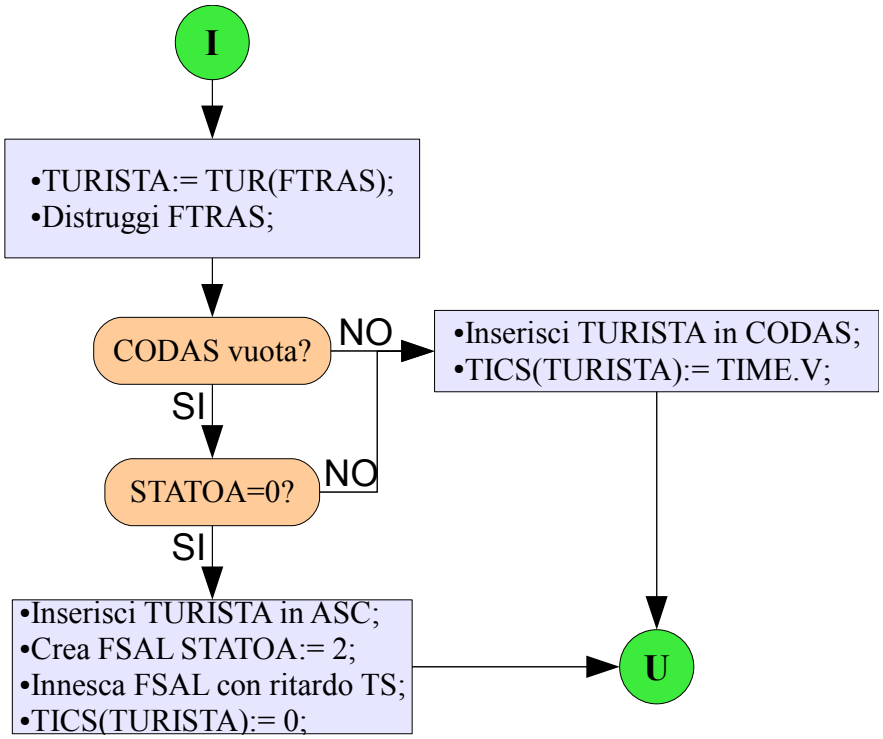
b) evento **ARRIVO**:



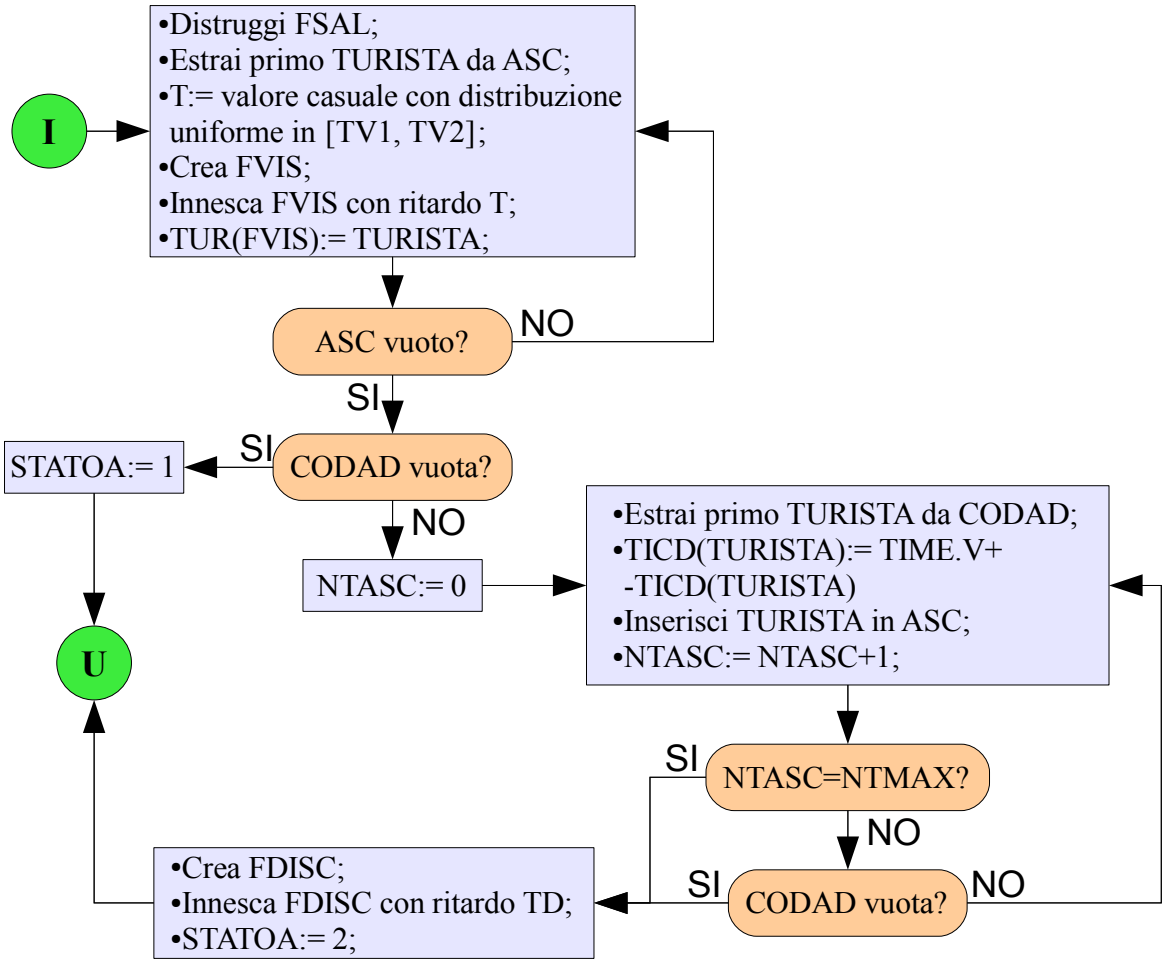
- evento **FAB**:



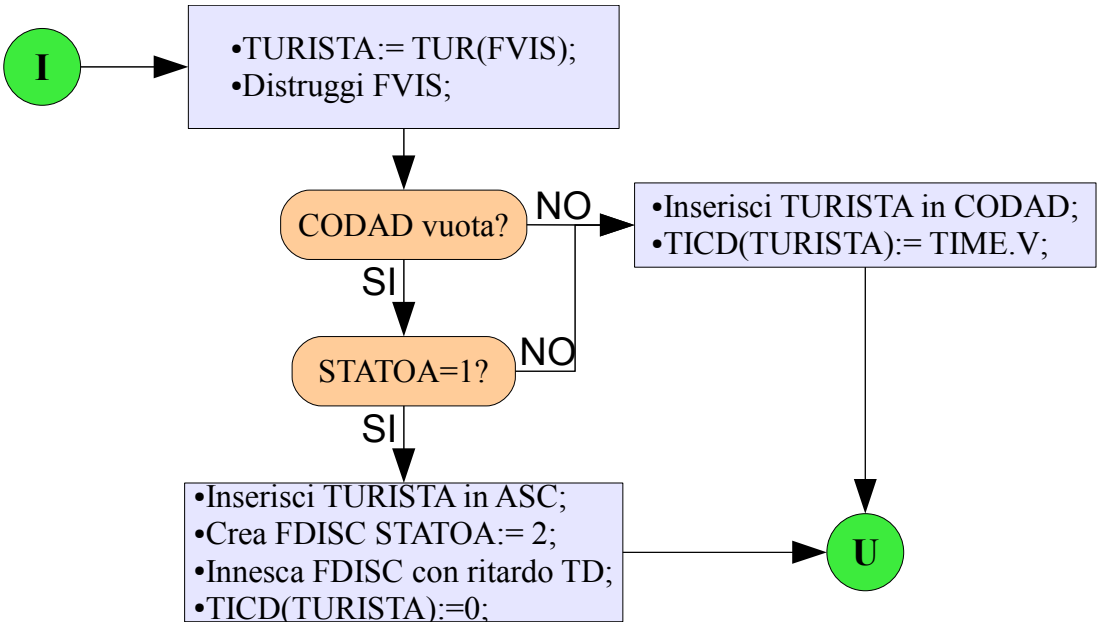
- evento **FTRAS**:



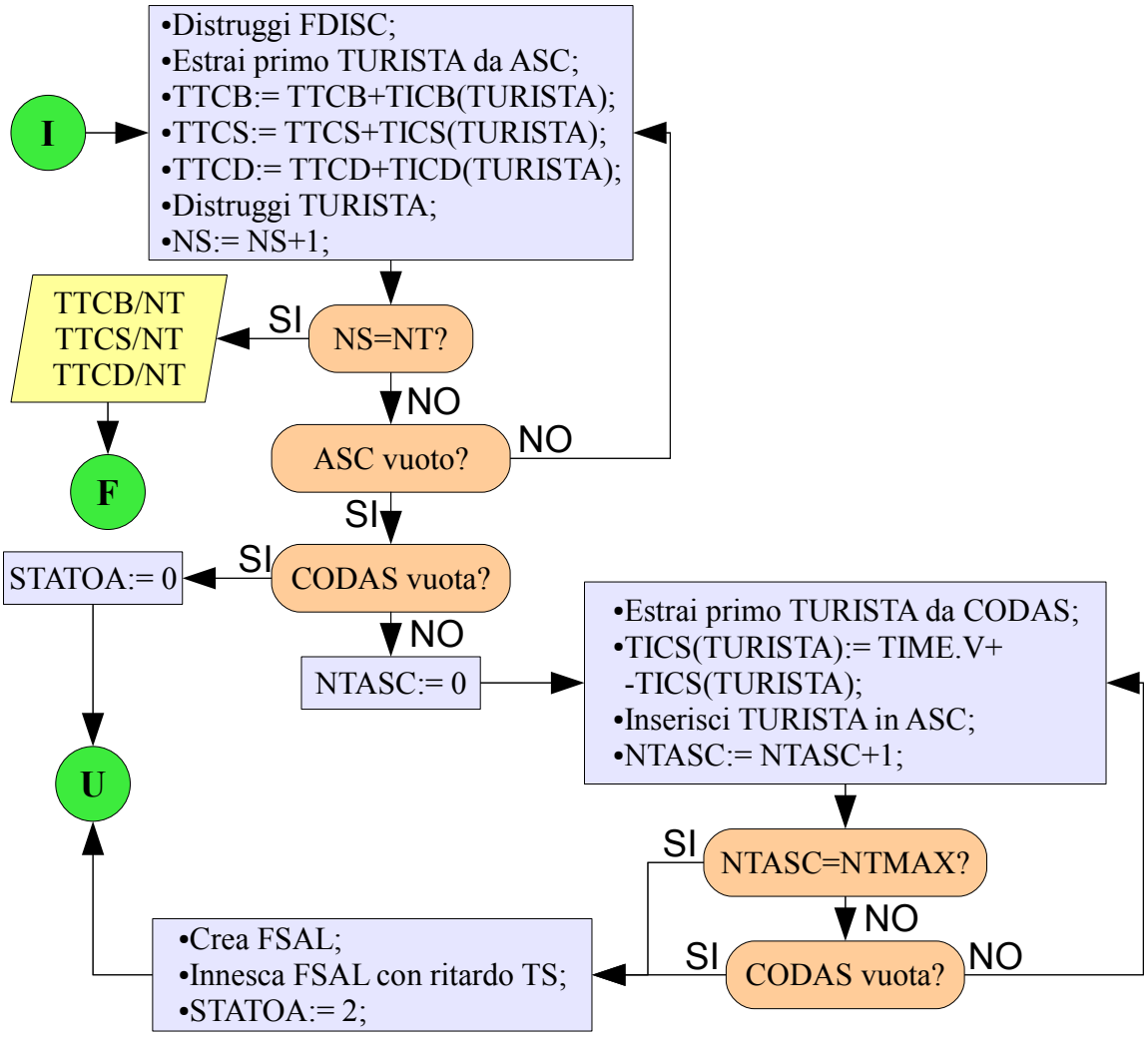
- evento **FSAL**:



- 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)

	↓			
0	-3	-2	0	0
3	**1**	-1	**1**	**0**
24	2	3	**0**	**1**

α = (0,0)

	↓				
9	0	-5	3	0	$r_0' = r_0 + 3r_1$
3	**1**	-1	1	**0**	
18	**0**	**5**	-2	**1**	$r_2' = r_2 - 2r_1$

β = (3,0)

27	0	0	1	1	$r_0' = r_0 + 5r_2'$
33/5	**1**	**0**	3/5	1/5	$r_1' = r_1 + r_2'$
18/5	**0**	**1**	-2/5	1/5	$r_2' = r_2/5$

γ = (33/5,18/5) **w = -27 → z = 27**

Generiamo un taglio di Gomory dalla riga 1:

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

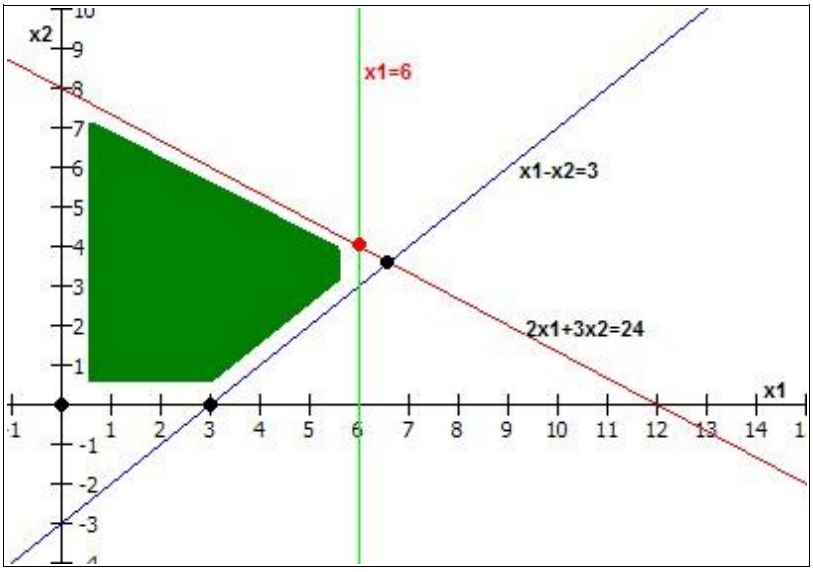
Si inserisce il nuovo vincolo nel tableau e si applica l'algoritmo duale.

	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**

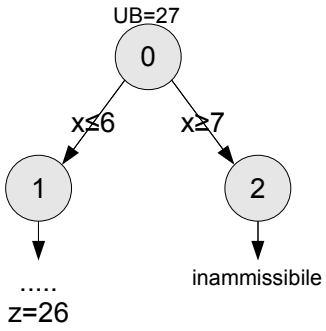
26	0	0	0	2/3	5/3	$r_0 = r_0 - r_3$
6	**1**	**0**	**0**	0	1	$r_1 = r_1 - 3/5r_3$
4	**0**	**1**	**0**	1/3	-2/3	$r_2 = r_2 + 2/5r_3$
1	**0**	**0**	**1**	1/3	-5/3	$r_3 = r_3/(-3/5)$
		δ = (6,4)				**w = -26 → z = 26**

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 γ = (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

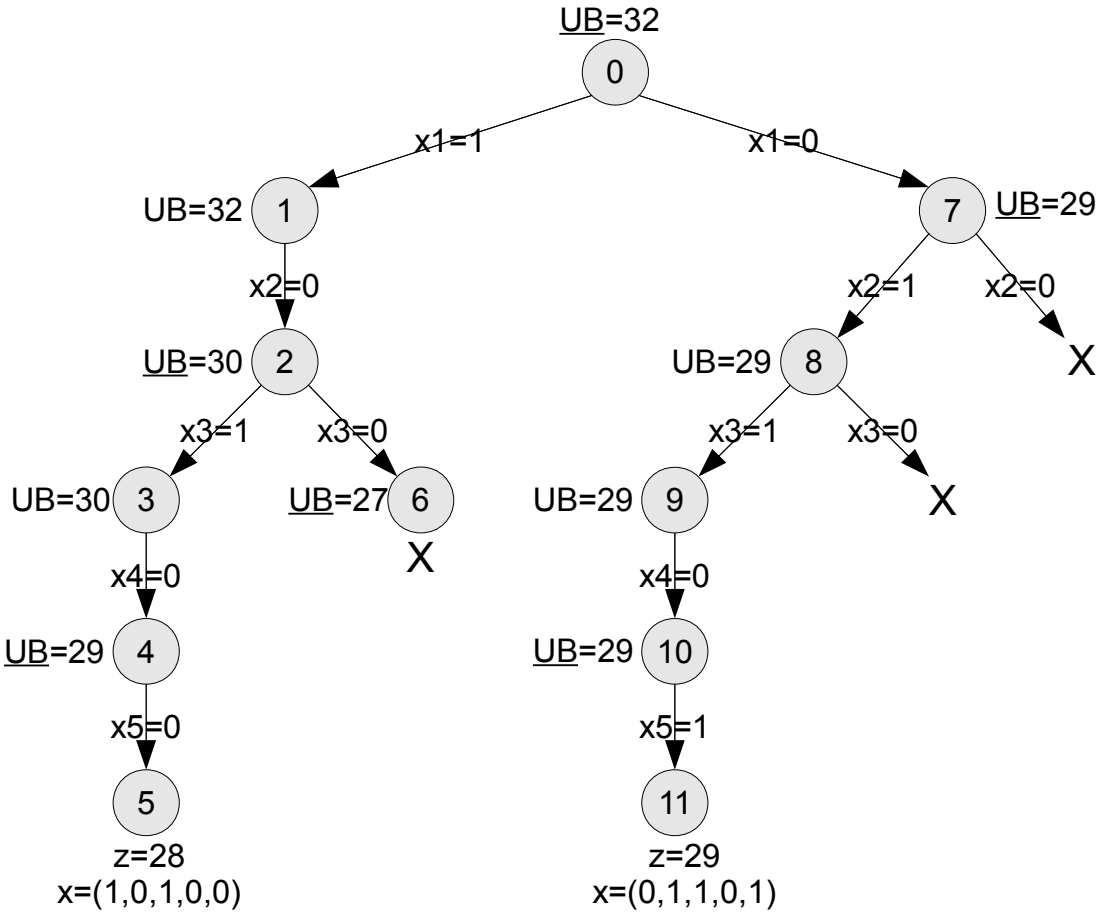
a) Dato il problema **knapasack 0-1**:

$$(\ p_j\ ) = (\ 19,\ 20,\ 8,\ 5,\ 2\ )$$
$$(\ w_j\ ) = (\ 30,\ 31,\ 15,\ 10,\ 5\ )$$
$$c = 50$$

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: x = (0,1,1,0,1) → 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).

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

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

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

$UB_6 = 20 + 5 + 2 = 27$

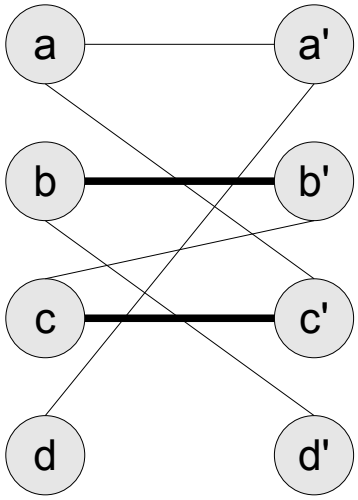
$UB_7 = 19 + 8 + [\ 5 * 5/10\ ] = 29$

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

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

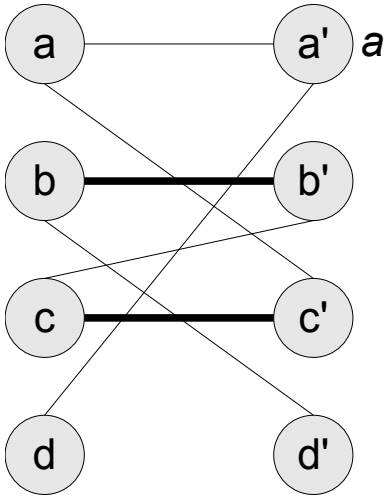
4. Esercizio 4 (integrazione)

a) Matching iniziale



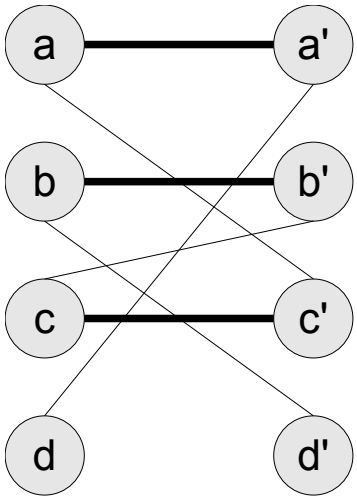
M = { [b,b'], [c,c'] }
L = {a, d}, R = Ø

b) Step 1



x = a ;
Scan_leftvertex(a): L = {d}, R = {a'};

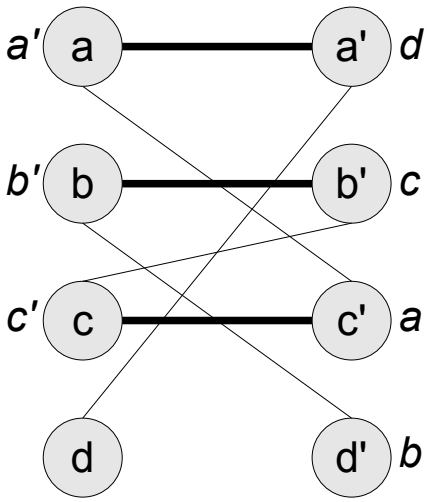
c) Step 2



x = a' ;
Scan_rightvertex(a'): R = Ø;

Augmentation P = {a, a'};
M = { [b,b'], [c,c'], [a,a']};
L = {d}, R = Ø;

d) Step 3



x = d ;
Scan_leftvertex(d): L = Ø, R = {a'};

x = a' ;
Scan_rightvertex(a'): R = Ø, L = {a};

x = a ;
Scan_leftvertex(a): L = Ø, R = {c'};

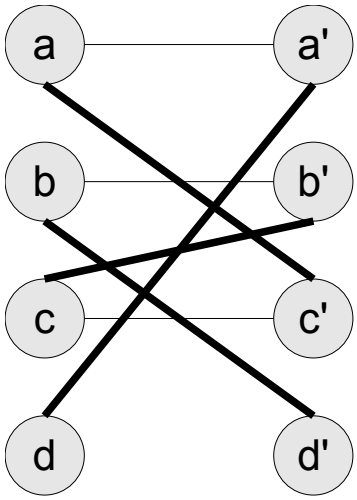
x = c' ;
Scan_rightvertex(c'): R = Ø, L = {c};

x = c ;
Scan_leftvertex(c): L = Ø, R = {b'};

x = b' ;
Scan_rightvertex(b'): R = Ø, L = {b};

x = b ;
Scan_leftvertex(b): L = Ø, R = {d'};

e) Step 4



x = d' ;
Scan_rightvertex(d'): R = Ø;

Augmentation

P = {d, a', a, c',c, b', b, d'};
M = { [a,c'], [b,d'], [c,b'], [d,a'] };
L = Ø, R = Ø;