

SOLUZIONI DI

FONDAMENTI DI RICERCA OPERATIVA

Contents

1	Programmazione Lineare	3
1.1	Esercizio 1	3
1.2	Esercizio 2	4
1.3	Esercizio 3	4
1.4	Esercizio 4	5
1.5	Esercizio 5	6
1.6	Esercizio 6	7
1.7	Esercizio 7	8
1.8	Esercizio 8	8
1.9	Esercizio 9	9
1.10	Esercizio 10	10
2	Dualità	11
2.1	Esercizio 1	11
2.2	Esercizio 2	11
2.3	Esercizio 3	12
3	Grafi	13
3.1	Esercizio 1	13
3.2	Esercizio 2	14
3.3	Esercizio 3	14
3.4	Esercizio 4	15
3.5	Esercizio 5	15
3.6	Esercizio 6	16
3.7	Esercizio 7	17

Chapter 2

Dualità

2.1 Esercizio 1

Problema duale.

$$\begin{aligned} \min & -y_1 + y_2 + 17y_3 + 5y_4 + 4y_5 \\ & -2y_1 + y_2 + 4y_3 - 5y_5 \geq 2 \\ & -y_1 - y_2 + y_3 + y_4 + y_5 \geq 1 \\ & y_i \geq 0 \end{aligned}$$

Scarti complementari.

	(3, 5)	(4, 1)
$(-2x_1 - x_2 + 1)y_1 = 0$	$y_1 = 0$	
$(x_1 - x_2 - 3)y_2 = 0$	$y_2 = 0$	
$(4x_1 + x_2 - 17)y_3 = 0$	y_3	
$(x_2 - 5)y_4 = 0$	y_4	
$(-x_1 - x_2 - 4)y_5 = 0$	$y_5 = 0$	
$(-2y_1 + y_2 + 4y_3 - 5y_5 - 2)x_1 = 0$	$y_3 = 1/2$	
$(-y_1 - y_2 + y_3 + y_4 + y_5 - 1)x_2 = 0$	$y_4 = 1/2$	
	Ottimo	Non ottimo

2.2 Esercizio 2

Problema duale.

$$\begin{aligned} \min & -\frac{3}{2}y_1 - \frac{3}{2}y_2 + 7y_3 + 6y_4 \\ & y_1 + y_3 + y_4 = 3 \\ & y_2 + y_3 - y_4 = 0 \\ & y_1, y_2 \leq 0, y_3, y_4 \geq 0 \end{aligned}$$

Scarti complementari.

	$(\frac{13}{2}, \frac{1}{2})$	$(-\frac{3}{2}, \frac{17}{2})$
$(x_1 + \frac{3}{2})y_1 = 0$	$y_1 = 0$	y_1
$(x_2 + \frac{3}{2})y_2 = 0$	$y_2 = 0$	$y_2 = 0$
$(x_1 + x_2 - 7)y_3 = 0$	y_3	y_3
$(x_1 - x_2 - 6)y_4 = 0$	y_4	$y_4 = 0$
$(y_1 + y_3 + y_4 - 3)x_1 = 0$	$y_3 + y_4 = 3$	$y_1 + y_3 = 3$
$(y_2 + y_3 - y_4)x_2 = 0$	$y_3 - y_4 = 0$	$y_3 = 0$
	$y_3 = 3/2$	$y_1 = 3$
	$y_4 = 3/2$	
	Ottimo	Non ottimo

2.3 Esercizio 3

Problema duale.

$$\begin{aligned}
 \min & 4y_1 + 5y_2 + y_3 + 4y_4 \\
 & -3y_1 + y_3 + 2y_4 = 1 \\
 & y_1 + y_2 - y_3 + y_4 = 2 \\
 & y_1, y_2, y_3 \geq 0, y_4 \leq 0
 \end{aligned}$$

Scarti complementari.

	(6, 5)	(0, 4)
$(-3x_1 + x_2 - 4)y_1 = 0$	$y_1 = 0$	y_1
$(x_2 - 5)y_2 = 0$	y_2	$y_2 = 0$
$(x_1 - x_2 - 1)y_3 = 0$	y_3	$y_3 = 0$
$(2x_1 + x_2 - 4)y_4 = 0$	$y_4 = 0$	y_4
$(-3y_1 + y_3 + 2y_4 - 1)x_1 = 0$	$y_3 = 1$	$-3y_1 + 2y_4 = 1$
$(y_1 + y_2 - y_3 + y_4 - 2)x_2 = 0$	$y_2 = 3$	$y_1 + y_4 = 2$
		$y_1 = 3/5$
		$y_4 = 7/5$
	Ottimo	Non ottimo

