Corso di Laurea in Ingegneria Informatica e Automatica

Corso di RICERCA OPERATIVA

PROVA di AUTOVALUTAZIONE N.2

ESERCIZI

1. Un'azienda produce un prodotto chimico ottenuto miscelando insieme tre ingredienti diversi (I1, I2, I3) che vengono acquistati dall'esterno. Questa azienda ha una pianificazione settimanale della produzione ed ha ricevuto per le prossime due settimane un ordine di almeno 5 ton. di prodotto per la prima settimana vendute a 1200 euro la tonnellata e di almeno 7 ton. per la seconda settimana vendute a 1000 euro la tonnellata, in modo da aver soddisfatto alle fine della seconda settimana un ordine di esattamente 13 tonnellate. La tabella che segue riporta i costi (in migliaia di euro) di acquisto di una tonnellata di ciascun ingrediente e la disponiblità massima (in ton.) in ciasuna delle due settimane

	1^a	settin	nana	2^a	settim	ana
	I1	I2	I3	I1	I2	I 3
costi unitari	0.6	0.5	0.75	0.7	0.5	0.7
disponibilità max	10	60	100	4	8	100

La prima settimana è possibile immagazzinare sia ingredienti acquistati e non utilizzati, sia un quantitativo di prodotto chimico finito e non venduto nella prima settimana, con un costo di immagazzinamento di 200 euro la tonnellata. I materiali immagazzinati devono essere utilizzati nella seconda settimana in quanto i magazzini devono essere vuoti alla fine della seconda settimana. Costruire unu modello lineare che permetta di determinare i quantitativi di ingredienti da acquistare in ciascuna settimana e i quantitivi da immagazzinare nella prima settimana, massimizzando il profitto netto complessivo, tenendo presente che il prodotto chimico deve contenere non più del 40% dell'ingrediente I1, non più del 38% dell'ingrediente I2 e almeno il 25% dell'ingrediente I3, sapendo inoltre che ogni settimana possono essere fabbricati al più 10 ton. di prodotto chimico.

2. Un'industria produce farine biologiche utilizzando due distinti impianti di produzione (Imp1, Imp2). Da questi impianti tutta la farina prodotta viene trasportata in due magazzini (M1, M2) che si trovano in differenti località. In questi magazzini una parte della farina è venduta all'ingrosso direttamente, un'altra parte viene inviata a quattro centri di distribuzione (D1, D2, D3, D4) che effettuano la vendita al minuto. Questi centri necessitano rispettivamente di almeno 150, 190, 200, 170 quintali di farina che vendono rispettivamente a 350, 280, 200, 270 euro al quintale. La tabella che segue riporta i costi (in euro) necessari per trasportare un quintale di farina da ciascun impianto a ciascun magazzino.

	M1	M2
Imp1	21	25
Imp2	27	22

Nella tabella che segue sono riportati i costi (in euro) necessari per trasportare un quintale di farina da ciascun magazzino a ciascun centro di distribuzione.

	D1	$\mathbf{D2}$	D3	D4
M1	33	31	36	30
M2	27	30	28	31

L'impianto di produzione Imp1 può fabbricare al più 3000 quintali di farina, l'impianto Imp2 può fabbricare al più 2000 quintali di farina. I prezzi della vendita all'ingrosso effettuata presso i magazzini M1 e M2 sono rispettivamente di 150 e 170 euro al quintale. Per ragioni commerciali i quantitativi di farina venduti all'ingrosso in ciascun magazzino devono essere pari ad almeno 550 quintali ed inoltre tutta la farina contenuta nei magazzini deve essere o venduta o trasportata ai centri di distribuzione per non avere rimanenze invendute. Costruire un modello lineare che permetta di determinare le quantità di farina che devono essere prodotte in ciascun impianto e come devono essere ripartite tra i magazzini e i centri di distribuzione in modo da massimizzare il profitto netto complessivo.

4)				e vengo e ed ha																					
			prima	settima	na ver	ndute	a 12	200 eur	o la to	nnella	ta e d	i alm	eno '	$7 ext{ ton}$. per	la sec	onda	setti	man	a ver	ndute				†
				euro l																					†
				mente l lata di																					+
													` .				T)	40				+		-	+
-										11 11	settis	_		$\frac{2^a \ s}{\mathbf{I1}}$	$\frac{ettin}{\mathbf{I2}}$	nana	-					-		_	+
							costi	unita	ri	0.6					0.5	0.7									+
								onibilit		: 10		10	_	4	8	100									ļ
			La pri	ma sett	imana	à no	eei hi	ilo imn	กลสลสส	inaro	cia inc	rredic	onti	acani	ictati	i o noi	utili	zzeti	cia	11n C	1112n_				1
				o di pr																					ļ
				ento di																					
				<mark>ana in</mark> lo linea																					
			settim	ana e i	quan	titivi	da	immag	gazzina	are ne	lla pri	ima s	setti	mana	ı, ma	assimi	zzand	lo il	profi	tto 1	netto				Ī
				essivo,																					İ
			settim	n più d ana pos	<u>et 38%</u> ssono <i>e</i>	o dell esser <i>e</i>	ingi e fab	redient bricati	e 12 e al più	alme i 10 ta	no 11-2 on, di	5% c	iell'i: otto	ngred	nent	e 13 , s	apen	do in	oltre	che	ogni				†
				Po					Pil			1.54													†
																									+
	V		11.					1	0				11		_										+
\dashv	X11 =	quou	الماحث	エ	1 0	حمر	wis	الحاد	Co	P	ےسو	200	161	wo	uq	•								_	+
		·																							+
	X2, =	-			ــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ			-																	+
																									+
>	3 =	-		I.	3			7																<u> </u>	1
																								<u> </u>	1
	(12 =	1		J		مر	JU L	Id	, 6		هحم	حیا	م		24	عبب)	صاح								
							(
X	(22 E				Z																				T
																									T
V	32=			I	2																				†
	5 % =				_																				†
_	KIH =			+	_		_			1_	0		.,			<u>II</u>	1 -								+
	1 =			1	-	m	صر	3019	nus	40	6	pr	اسار	2	201	MILLO	ue.								+
	L 814			-	•							+													+
	K1" =	10		ーユ	2					-	>													-	+
	J. He			-	•																			_	+
	X3 =	1		I	3					7															+
								1 1						11											+
	Hi =	-		no	doll o		veu	-lu L	C	S 6	nine		se	HIL	~ O L	-8									+
				1						,															1
	ul =	=				-	•				ec:	س	۵	ne	21611	بوييا	4								1
•	41H =			ina	مام	2771	uo	-10	6	1	nile	0	se	Hu	0										
7					J					T															
																									T
=	anone	ah.c	Jun 3	;																					t
L)L	191000	COLE	-11100	•																					t
	max [, ,	/		, , , , ,	14)		(-	- 4			V			2-	V	1_	(_	2		1 0			1 8	+
	max [1,21	11+	H2	+ M	1	_	10,0	5 X 1	++	0,5	X 2	1 +	Ο,	75	X31	1	0	7	× 12	7 (151	122	+0,	1
			1/	the .	, lH		,[u		14 1	7														_	+
		- 0,	2 (Ki	+)	(2 -	H X	3	4 H																	

```
Viucoli:
 H1 + M14 = X1 + X21 + X31 - (X14 + X24 + X34)
     H2 = X121 X22+X32 + X14 + X2 + X34
 X1. - X." = (0,4) ( H. + H.")
X21- X2" 5 (0,38) (H1+ M1 )
X31-X3" > (0125) (H1+H1")
X21+ X1 = (0,4) M2
X_{22} + X_2^{"} \leq (0,38) \text{ H}_2
X32+X3" > (0,25) H2
 X11 5 10, X12 54, X21 560, X22 58, X31 5100, X32 5100
 HI + HI'M & 10 , M2 $10
 M. 25, H2+H1" 27
 H, +H,"+H2=13
 Xi > D
 M: 20
```

vendita al r farina che v costi (in eur	endono r	ispettiva	mente	e a 350	, 280,	200, 2	270 eu	ro al c	quinta	le. La	tabell	a che s	segue <mark>ri</mark>	porta i		pianto	di pr	oduzio	ne Im		M1 M2	27	30	28	30 31 quinta	di di f	arina	l'impia	nto Im	02 1
_				٦	Imp	1 2		12 25							fabb M1	ricare e M2	al più : sono ri	2000 qı ispettiv	uintali vament	di fari e di 15	na. I p 50 e 176	rezzi e D euro	della vo al qui	endita ntale.	all'ing Per ra	grosso agioni	effettua comme	ata pre rciali i	sso i ma quantit	gazz ativ
_					Imp	_		22							tutta	a la fai	ina co	ntenut	a nei 1	nagazz	ini de	ve ess	ere o v	endut	a o tra	asporta	ata <mark>a</mark> i c	entri d	ntali ed i distril determi	ouzio
															quar	ıtità di	farina	a che d	evono	essere	prodot	te in	ciascu	n imp	ianto e	come		esser	riparti	
																														_
							_	J	4										I.	2										
									\prec																					
								\ <u>\</u>			X	2				X3 				1/2										+
							-	Х.					\						\dashv	X4										+
		L	1=	-				Н										<u>_</u>	И2					7	I					
												1 .				_ 0														_
								4	/	$\stackrel{\sim}{}$	\Rightarrow	4	9			20			/											+
						g,		6	12	10	13	\Rightarrow	<	\leq	>	<	42		73		120	4								+
									_	_				×			7													+
																0						D o								+
					Ð١	\dashv					() z	\top				<u>ں</u>	5					ء ر،	1							\dagger
																														1
																														_
.,										-	11			+_					,	,							/			1
Xi	5	que	bu	مادا	<u> </u>	J's	Ziur	۷	P	rod	alla	-	de				2	Por	lok	0	9	-	μ	1,2	'		16	> (٦.	_
V_	=	—	1	د ل		P	1,			اد	H-		ماد	-		_			اما				u.	7			(i)	_ 2	<u>, </u>	+
		ľ							1												7		I					رد -	7)	\dagger
y.	-	QUE	د (ا	60	d	u l	Por	ju Q		vec	طم	اما	a	21 16	192:	mo		da	P	4										
0.		1					0						1																	
-7=																			4	2		_								+
								, 1		1		ا ر		1			/ /						_				1			+
8.	1 82	· g	19	9	=	gu	oul	1116	۲	90	E	Jou	40	1	حاد	per	tat	٥	٥	_	-	1) 2	Δ	3,	04		0 6		4	+
7	ا ركى	2.	2										-									\dashv					la	91 -		+
751		200	, 0																								,~_	, · · ·		\dagger
FULRI	oue	do	ie	live	.:																									
	r																													1
max	[3	50(y	+	31)	+	28	30 (y,	+ 9	العا	42	200	(g	3 +	73)	+ =	2 7	0	y	. +	₹4)	+ (Sø	4	7 4	. 19	3
																														+
	- (2	ZIX	+ス	3X2	.)	-	(2	XF	3 ~	12)	(4.) -	- 3	34	-	31	y_	-]	१८६	3	- 3	0	4	-	27	31	- 3	0	32	4

