

ESERCIZIO 1

Una ditta produttrice di formaggi dispone di due stabilimenti per la lavorazione del latte, A e B, due magazzini per la stagionatura, 1 e 2, e due siti per la distribuzione, P e Q. In un determinato periodo, la capacità produttiva di formaggio fresco dello stabilimento A è di 500 kg., mentre quella dello stabilimento B è di 900 kg. La richiesta dei siti distributivi P e Q è stabilmente di 600 kg. e 650 kg. di formaggio stagionato, rispettivamente. Una parte della produzione dello stabilimento A, compresa fra il 4% ed il 5% della produzione complessiva di formaggio fresco non viene destinata alla stagionatura. Una parte del formaggio stagionato viene rivenduta direttamente nei magazzini 1 e 2, ad un prezzo di 4 ed 5.5 euro, rispettivamente, e non raggiunge i siti P e Q. Il costo di trasporto, al kg., dagli stabilimenti ai magazzini e dai magazzini alla distribuzione è riassunto nelle due tabelle seguenti. Il costo al kg. per la stagionatura è di 0.02 e 0.03 euro per i magazzini 1 e 2, rispettivamente.

	1	2
A	0.06	0.08
B	0.07	0.09

	P	Q
1	0.09	0.1
2	0.1	0.09

ESERCIZIO 2

Un viticoltore produce tre tipi di uve, A, B e C, su due differenti tipi di terreno, T1 e T2. Egli dispone di 4 tonnellate di fertilizzante, 150 mila litri d'acqua e 1600 ore uomo. La quantità di fertilizzante, in kg., necessaria per ogni quintale di uva, al variare del terreno, è indicata nella prima tabella.

	T1	T2
A	30	25
B	25	20
C	15	15

	acqua	Ore_uomo
A	900	15
B	750	12
C	650	10

Nella seconda tabella sono indicate, invece, le quantità d'acqua, in litri, ed il numero di ore uomo necessarie per ogni quintale di uva. Il guadagno derivante dalla vendita di un kg. di uva dei tipi A, B e C è di 1, 0.8 e 0.6 euro, rispettivamente. Le condizioni del mercato suggeriscono che la produzione di uva del tipo A sia compresa fra il 25% ed il 50% della produzione totale, e che venga prodotta più uva di tipo C che di tipo B. Si fornisca un modello di PL per decidere come distribuire la produzione di uva.

Come cambia il modello se si aggiunge il requisito che ciascun tipo di uva possa venir coltivata sul terreno di tipo T1 o di tipo T2, ma non su entrambi?

ESERCIZIO 3

Una fabbrica produce due tipi di pneumatici A e B ed ha una gestione trimestrale della produzione. Per i prossimi tre mesi deve soddisfare il seguente ordine (espresso in numero di pneumatici richiesti per mese).

	Tipo A	Tipo B
Ottobre	4500	3000
Novembre	5000	3500
Dicembre	2000	8000

Per la produzione di questi pneumatici la fabbrica dispone di due macchine M1 ed M2.

Per avere un pneumatico finito e pronto per essere venduto, è necessaria la lavorazione di materiale grezzo su solo una delle due macchine. Il numero di **ore** in cui le macchine sono disponibili ciascun mese sono riportate nella seguente tabella.

	M1	M2
Ottobre	1000	800
Novembre	1500	1800
Dicembre	600	1100

I tempi necessari per produrre questi pneumatici varia a seconda del tipo e della macchina usata. Tali tempi, **in minuti**, sono riportati nella seguente tabella

	M1	M2
Tipo A	6	9
Tipo B	12	10

Il costo di lavorazione **per ogni ora** di macchina usata è pari a lire 6000 per entrambe le macchine. Il costo del materiale grezzo necessario per produrre ciascun pneumatico è di lire 2500 per il tipo A e di lire 4000 per il tipo B. Il costo di immagazzinamento è di lire 350 al mese per ciascun pneumatico immagazzinato. All'inizio del trimestre non vi è alcuna giacenza di magazzino e non se ne vuole alla fine del trimestre. Si fornisca un modello di PL per permettere la pianificazione trimestrale della produzione. Si suggerisce di ricavare, per prima cosa, il costo unitario di produzione di ciascun pneumatico al variare del tipo di pneumatico e della macchina usata. Come cambia il modello se si considera che il lotto minimo di produzione sulla macchina M1 è di 100 pneumatici, indipendentemente dal tipo?

ESERCIZIO 4

Una raffineria produce 4 tipi di benzine grezze (B1, B2, B3 e B4) e le miscela allo scopo di ottenere carburanti di due diverse qualità (C1, C2). Le quantità di benzine grezze non utilizzate nella produzione delle miscele possono essere vendute direttamente. La seguente tabella riassume i dati delle benzine grezze, cioè il numero di ottani, la quantità (in ettolitri) che si può produrre al giorno ed il costo (in migliaia di lire) di un ettolitro di ciascuna benzina.

	B1	B2	B3	B4
# ottani	90	73	79	86
ettolitri	3500	6000	4500	5200
costo	260	210	190	220

Nella seguente tabella sono riportate le caratteristiche che devono avere le miscele, cioè il minimo numero di ottani ed il prezzo di vendita di un ettolitro di carburante (in migliaia di lire)

	C1	C2
Min. # ottani	80	85
prezzo	350	520

Il mercato è in grado di assorbire non più di 25000 ettolitri al giorno del carburante C1, mentre richiede almeno 10000 ettolitri del carburante C2. I quantitativi di benzine grezze prodotti ma non utilizzati nella preparazione delle miscele sono rivenduti al prezzo di 280 migliaia di lire per ettolitro se il numero di ottani è non inferiore a 80, e a 250 migliaia di lire per ettolitro altrimenti.

ESERCIZIO 5

Una ditta è costituita da quattro impianti produttivi (indicati con le lettere A,B,C,D) e da un centro di distribuzione all'ingrosso, E. Gli impianti A, B ed il centro E sono contigui ed è quindi nullo il costo di trasporto da tali impianti ad E. Gli impianti C e D sono invece significativamente lontani

dal centro di distribuzione, con un costo di trasporto, per ciascuna unità di prodotto finito, pari a CT_C e CT_D per gli impianti C e D, rispettivamente. L'ufficio marketing ha previsto per i prossimi due anni un piano di vendita trimestrale riassunto nei valori V_i , con $i \in I = \{1, \dots, 8\}$. Sono noti inoltre la capacità produttiva, $CP_{j,i}$, ed i costi di magazzino, $CM_{j,i}$, in relazione ai diversi impianti nei vari trimestri, con $j \in J = \{A, B, C, D\}$ e $i \in I$. Il prezzo di vendita stabilito per ciascuna unità di prodotto finito è pari a PV_1 per il primo anno e $1.2PV_1$ per il secondo. Non sono presenti scorte iniziali e non se ne desiderano alla fine dei due anni. La contiguità degli impianti A e B rende possibile una gestione elastica della loro capacità produttiva. All'inizio di ogni trimestre, infatti, una parte del personale presente in A può, all'occorrenza, spostarsi in B e rimanervi per la durata dell'intero trimestre. La capacità produttiva complessiva dei due impianti A e B rimane costante in ogni trimestre e, se avviene uno spostamento di personale, di tanto aumenta nell'impianto B di quanto diminuisce nell'impianto A.

ESERCIZIO 6

L'impresa Waco realizza due diversi prodotti, i cui dati di dettaglio sono forniti dalla seguente tabella:

Dati unitari	Prodotto 1	Prodotto 2
Prezzo di vendita (euro)	15	8
Forza lavoro richiesta (ore)	0.75	0.50
Tempo macchina richiesto (ore)	1.5	0.8
Materie prime richieste (unità)	2	1

L'impresa ha a disposizione 4 operai, che lavorano 40 ore alla settimana, i cui salari vengono considerati dall'impresa come costi fissi. Tuttavia, gli operai possono effettuare del lavoro straordinario, con una remunerazione per ciascuna ora aggiuntiva pari a 6 Euro.

In ciascuna settimana lavorativa, possono essere acquistate al massimo 400 unità di materia prima, al prezzo di 1.5 Euro per unità e, in considerazione dell'attrezzatura tecnologica esistente, si hanno a disposizione 320 ore macchina.

In assenza di campagne pubblicitarie, la richiesta settimanale ammonta a 50 e 60 unità rispettivamente per i prodotti 1 e 2. La domanda dei due prodotti può però essere incentivata attraverso iniziative pubblicitarie: ogni Euro speso per sostenere il prodotto 1 incrementa la domanda di 10 unità, mentre la pubblicità relativa al prodotto 2 consente di aumentare le richieste di 15 unità per ogni Euro investito. Il budget a disposizione per le eventuali iniziative promozionali ammonta a 100 Euro.

ESERCIZIO 7

Una ditta produce quattro tipi di composti chimici, A, B, C e D. Il loro margine di contribuzione unitario è di 35, 45, 55 e 60 Euro, rispettivamente, mentre il costo unitario di giacenza a magazzino è di 2 Euro per i soli prodotti A e B (devono venire refrigerati).

E' necessario programmare la produzione per i prossimi tre mesi.

Esistono tre reparti. Nel primo, R1, vengono lavorati i prodotti A e B, nel secondo, R2, i prodotti A, B e C, e nel terzo, R3, il prodotto D. I prodotti A e B subiscono, infatti, due fasi di lavorazione. Nel reparto R1 ogni unità di prodotto A richiede 8 litri di uno speciale solvente, ed ogni unità di prodotto B ne richiede 10. Nei prossimi tre mesi sono disponibili 200, 100 e 100 litri di solvente, rispettivamente. E' possibile ottenere altri litri di solvente da due diversi magazzini, ma non da entrambi contemporaneamente. Nei prossimi tre mesi dal primo magazzino possono arrivare 100, 150 e 200 litri di solvente, rispettivamente, mentre dal secondo ne possono arrivare 200, 100 e 150,

rispettivamente. Il costo per il solvente in più è solo quello del trasporto da effettuarsi, in un solo viaggio, all'inizio di ciascun mese, ed è pari a 50 Euro a viaggio.

Nel reparto R2 la risorsa critica è un particolare tipo di sale iodato. In tale reparto ne sono disponibili complessivamente 300 Kg. Ogni unità di prodotto A richiede 2 Kg di sale, ogni unità di prodotto B ne richiede 4, ed ogni unità di prodotto C ne richiede 3.

Nel reparto R3 la produzione di una unità del prodotto D richiede 2 Kg di sale iodato. Nel reparto R3 sono disponibili 60 Kg di sale, oltre a quelli, eventualmente in eccesso, provenienti dal reparto R2. Infine la produzione di ogni unità di prodotto D richiede il consumo di 2 unità di prodotto C. Le unità di prodotto C utilizzate per produrre unità di prodotto D non possono, evidentemente, essere commercializzate.

Le previsioni dell'ufficio vendite per i prossimi tre mesi sono riportate in tabella. Esse sono aggiornate unicamente per i prodotti A e B, e sono espresse in unità di prodotto. Non ci sono giacenze a magazzino all'inizio del primo mese e non se ne vogliono alla fine del terzo.

	mesel	mese2	mese3
A	10	8	8
B	6	6	4

ESERCIZIO 8

Una società di distribuzione deve decidere quali e quanti prodotti mantenere nella gamma per il prossimo periodo di attività. Attualmente la società distribuisce 3 differenti tipi di televisori: un TV color da 28 pollici e due modelli portatili, uno a colori, l'altro in bianco e nero. Per quanto riguarda il settore elettrodomestici, i prodotti trattati sono invece forni a microonde, lavatrici ed asciugabiancheria. La tabella seguente riporta per ciascuna tipologia di prodotto il costo unitario sostenuto dalla società, il profitto che si può ricavare alla vendita di ciascun pezzo e lo spazio richiesto per immagazzinare un'unità di prodotto:

	Costo unitario	Profitto unitario	Capacità richiesta
TV 28 pollici	360	50	8
TV port. colori	280	30	4
TV port. bianco e nero	80	20	4
Microonde	250	40	6
Lavatrice	270	60	12
Asciugabiancheria	220	45	12

Nel definire la gamma di prodotti, la società ritiene che non debbano essere comunque gestiti più di 300 pezzi del "settore bucato" (lavatrici e asciugabiancheria) e che il numero di forni a microonde non possa superare il 50% dei pezzi globalmente trattati. La società ha a disposizione per il prossimo periodo un budget di 600.000 unità monetarie e intende utilizzare i magazzini già in funzione che consentono una capacità massima di 12.000 unità di spazio.

Si tenga presente che per problemi contabili, la percentuale di costi sostenuti per televisori deve essere compresa fra il 25% e il 75% dei costi totali sopportati dalla società.

ESERCIZIO 9

Una ditta produce tre tipi di mouse per personal computer: un modello a due tasti (A), uno a tre tasti (B) ed uno che non necessita del cavo (C). Le fasi critiche della lavorazione sono quella di assemblaggio (F1) e quella di controllo qualità (F2). Ciascuna unità del modello A assorbe 15 minuti-uomo nella fase F1 e 5 minuti-uomo nella fase F2. Ciascuna unità del modello B assorbe 20 minuti-uomo nella fase F1 e 10 minuti-uomo nella fase F2. Ciascuna unità del modello C assorbe 30 minuti-uomo nella fase F1 e 30 minuti-uomo nella fase F2. I margini di profitto lordi unitari (in

opportune unita') sono di 60, 100 e 180, per i tre modelli, rispettivamente. Le ore-uomo a disposizione sono 150 per la fase F1 e 100 per la fase F2.

ESERCIZIO 10

Un piccolo laboratorio artigianale produce librerie per uffici. La domanda di librerie per il prossimo quadrimestre è riportata nella seguente tabella:

Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
60	100	40	70

Per ogni libreria consegnata in ritardo di un mese, il mobilificio deve sostenere una penale pari a £.50.000; la penale risulta invece pari a £.70.000 se il ritardo nella consegna sale a due mesi. Non è possibile consegnare la merce con un ritardo superiore a due mesi.

La produzione di librerie avviene mediante l'assemblaggio di pannelli; in particolare, ogni libreria si ottiene a partire da 10 pannelli base. Nei prossimi 4 mesi la disponibilità di pannelli per il mobilificio è la seguente:

Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
2000	1000	2000	1000

Inoltre, la produzione di ciascuna libreria richiede l'assorbimento di due ore di lavoro su un'apposita attrezzatura, la cui disponibilità (misurata in ore) per ciascun mese dell'orizzonte di pianificazione viene riportata nella seguente tabella:

Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
160	140	100	220

Il costo unitario di mantenimento a scorta è pari a £.50.000 per ciascuna libreria.

ESERCIZIO 11

Un'impresa ha deciso di costruire palazzine e villette su un'area acquistata di recente. Il contributo marginale associato alla vendita di ciascuna villetta è di 60 M mentre quello di una palazzina è di 50 M. Ciascuna villetta occupa un'area di 4 A, mentre ciascuna palazzina occupa un'area di 5 A. L'area complessiva a disposizione è di 20 A. Per costruire una villetta occorrono 3 L unita' di capitale mentre per costruire una palazzina ne occorrono 10 L.: il capitale complessivo a disposizione ammonta a 30 L. Ciascuna villetta richiede manodopera in misura di 10 O, mentre ciascuna palazzina ne richiede in misura di 8 O. La manodopera a disposizione è di 48 O.

