

PROBLEMA 9

Una azienda farmaceutica produce due differenti tipi di farmaci, A e B. I processi di produzione si svolgono con l'ausilio di due linee di produzione. La prima linea ha una capacità di lavorazione fino a 60 ore settimanali con un costo orario di 5 euro ora. La seconda linea ha una capacità di al più per 48 ore settimanali con un costo orario di 6 euro ora. Per la produzione di una unità di farmaco di tipo A sono richieste due ore di lavorazione sulla prima linea e tre ore sulla seconda, mentre per il farmaco di tipo B occorrono quattro ore di lavorazione sulla prima linea e due sulla seconda. Ciascun farmaco dei due tipi viene venduto al prezzo unitario di euro 34 e euro 44 rispettivamente.

Formulare un Modello di Programmazione Lineare avente come obiettivo la massimizzazione del profitto derivante dalla vendita dei due tipi di farmaci.

PROBLEMA 10

Un'azienda farmaceutica decide di lanciare sul mercato un nuovo farmaco omeopatico.

Per la sua realizzazione si utilizza un processo di produzione (pianificato su un orizzonte temporale settimanale) caratterizzato da fasi di tipo A e fasi di tipo B, durante le quali vengono opportunamente lavorati due componenti chimici di base, C1 e C2.

Una fase di tipo A consente di convertire una unità di componente chimico C1 e 2 unità di componente chimico C2 in 3 ml di farmaco.

Una fase di tipo B consente di convertire 2 unità di componente chimico C1 e 3 unità di componente chimico C2 in 5 ml di farmaco.

L'azienda spende, rispettivamente, € 3 ed € 2 per unità di componente chimico C1 e C2. Inoltre, ogni settimana, non possono essere acquistati più di 20 unità di componente chimico C1 e più di 35 unità di componente chimico C2.

Per incentivare le vendite del farmaco, l'azienda decide di avviare una campagna pubblicitaria televisiva, con un costo di € 15 al minuto. Sulla base di un'analisi delle previsioni di vendita, l'azienda stima un incremento delle vendite del farmaco di 8 ml per ogni minuto di campagna pubblicitaria.

Assumendo che l'azienda decida di utilizzare la campagna pubblicitaria per non più di 30 minuti alla settimana, e che ogni ml di farmaco venga venduto a € 5, determinare la politica che deve essere intrapresa dall'azienda in modo da massimizzare il profitto complessivo settimanale.

PROBLEMA 11

Un'azienda farmaceutica intende avviare la produzione di due nuovi tipi di vaccini, A e B, entrambi composti per il 70% da due tipologie di virus attenuati (indicate con 1 e 2).

Ogni dose di vaccino di tipo A deve contenere, per almeno il 30%, unità di virus di tipo 1, mentre la dose di vaccino di tipo B deve essere composta, per almeno il 40%, da unità di virus di tipo 2.

Una dose di vaccino di tipo A può essere venduta al prezzo di € 25, mentre una dose di vaccino di tipo B può essere venduta al prezzo di € 20.

L'azienda ha già a disposizione in magazzino 75 unità di virus di tipo 1 e 40 unità di virus di tipo 2.

Formulare il modello di ottimizzazione avente come obiettivo la massimizzazione del ricavo complessivo derivante dalla vendita dei vaccini prodotti, nel rispetto delle condizioni imposte.

PROBLEMA 12

Un'azienda farmaceutica produce due differenti tipi di farmaco chemioterapico per pazienti oncologici, A e B. Le fasi di lavorazione, per ciascun tipo di farmaco, sono caratterizzate da due specifici processi di lavorazione da condurre in due reparti, 1 e 2.

La capacità produttiva giornaliera del reparto 1 è di 400 unità di farmaco, se il reparto è utilizzato esclusivamente per la lavorazione del farmaco A, mentre è di 800 unità di farmaco se il reparto è utilizzato esclusivamente per la lavorazione del farmaco B.

Analogamente, la capacità produttiva giornaliera del reparto 2 è di 1500 unità di farmaco, se utilizzato esclusivamente per lavorare il farmaco A, mentre è di 1200 unità di farmaco se utilizzato solo per lavorare il farmaco B.

Per esigenze commerciali, si deve assicurare la produzione giornaliera di almeno 100 unità di farmaco A.

Attraverso la vendita dei farmaci A e B si realizza un profitto unitario rispettivamente di 3 e 5 euro.

Formulare un modello di ottimizzazione il cui obiettivo sia la massimizzazione del profitto giornaliero complessivo.

PROBLEMA 13

Un'industria farmaceutica produce 5 differenti tipi di antibiotici, che indichiamo genericamente con A1, A2, A3, A4, A5, utilizzando 2 processi di produzione che avvengono mediante l'uso di 2 tipologie di macchine, che indichiamo con M1 e M2. Sulla base di un'analisi effettuata dal settore competente, è stato stimato il seguente profitto dalla vendita di una unità di ciascun antibiotico (in Euro):

A1	A2	A3	A4	A5
2.5	3	5	4.5	1.8

La produzione di una unità di ciascun antibiotico richiede tempi diversi a seconda del processo di produzione; la seguente tabella riporta i tempi (in ore) di lavorazione di ciascuna tipologia di macchina per ottenere una unità di antibiotico:

	A1	A2	A3	A4	A5
M1	10	15	7	18	
M2	9	13			20

L'industria ha a disposizione 4 macchine M1 e 3 macchine M2, che sono in funzione 5 giorni alla settimana per 2 turni, ciascuno di 8 ore al giorno.

L'attività delle macchine viene supervisionata da personale tecnico. Per la produzione completa di una unità di antibiotico sono richieste 2 ore di lavoro da parte di un tecnico. I tecnici complessivamente impiegati sono 10 e ciascuno di essi lavora 5 giorni a settimana per un turno di 8 ore al giorno.

Sviluppare e descrivere un modello di ottimizzazione che consenta di determinare la pianificazione della produzione settimanale di antibiotici con l'obiettivo di ottimizzare il profitto.

PROBLEMA 14

In un Laboratorio di Analisi Cliniche, vi sono tre linee analitiche per l'analisi dei campioni biologici: linea A per le analisi ematologiche, linea B per le analisi delle urine, linea C per le analisi allergologiche.

In termini di processo di lavorazione, ogni linea è caratterizzata dall'attività di 3 macchine automatiche: M1, M2, M3.

I tempi necessari alla lavorazione di ogni unità di campione biologico sono riportati (in minuti) nella seguente tabella, insieme al ricavo (in euro) realizzabile per le complessive prestazioni analitiche richieste per ogni unità di campione:

	A	B	C
M1	12	8	16
M2	5	14	9
M3	18	7	13
Ricavo	22	15	25

Le macchine M1 e M2 sono disponibili per 8 ore al giorno, mentre la macchina M3 è disponibile per 5 ore al giorno.

Per un'adeguata gestione del personale tecnico coinvolto nella supervisione delle macchine, il numero di campioni da analizzare quotidianamente sulla linea C non deve superare il 20% del totale di campioni analizzati, mentre il numero di campioni da analizzare quotidianamente sulla linea A deve essere almeno pari al 40% del totale dei campioni analizzati.

Sviluppare e descrivere un modello di ottimizzazione che consenta di determinare la pianificazione giornaliera dei campioni da analizzare con l'obiettivo di ottimizzare il ricavo complessivo.

PROBLEMA 15

Un'industria farmaceutica produce un preparato terapeutico utilizzando due impianti di produzione **I1**, **I2**. Da questi impianti tutto il preparato prodotto viene trasportato in due magazzini **M1**, **M2** che si trovano in differenti località. In questi magazzini una parte del preparato 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, 220, 170 quintali di preparato terapeutico che vendono rispettivamente a Euro 350, 280, 200, 270 al quintale. La tabella che segue riporta i costi (in Euro) necessari per trasportare un quintale di preparato da ciascun impianto a ciascun magazzino.

	M1	M2
I1	210	250
I2	270	220

Nella seguente tabella si riportano i costi (in Euro) necessari per trasportare un quintale di preparato da ciascun magazzino a ciascun centro di distribuzione.

	D1	D2	D3	D4
M1	330	310	360	300
M2	270	300	280	310

L'impianto di produzione **I1** può fabbricare al più 3000 quintali di preparato, mentre l'impianto **I2** può fabbricare al più 2000 quintali di preparato. I prezzi di vendita all'ingrosso effettuati presso i magazzini **M1** e **M2** sono rispettivamente Euro 150 e 170 al quintale. Per ragioni commerciali i quantitativi di preparato terapeutico venduti all'ingrosso in ciascun magazzino devono essere pari ad almeno 500 quintali, ed inoltre tutto il preparato contenuto nei magazzini dovrà essere o venduto o trasportato ai centri di distribuzione per non avere rimanenze non vendute.

Costruire un modello di ottimizzazione che consenta di determinare le quantità di preparato terapeutico che devono essere prodotte in ciascun impianto e come esse devono essere ripartite tra i magazzini e i centri di distribuzione in modo da massimizzare il profitto netto complessivo.

PROBLEMA 16

Il Laboratorio di Analisi Cliniche di una grande Azienda Ospedaliera deve pianificare, su un orizzonte settimanale, l'attività di analisi dei campioni biologici relativamente a due tipologie di processi analitici, quello di Ematologia e quello di Allergologia. Per lo svolgimento della complessiva attività analitica sono disponibili due linee analitiche identiche, L1 e L2, per due turni al giorno, ognuno di 8 ore. Ad ognuna delle due linee analitiche sono necessarie 0.4 ore di lavorazione per completare l'analisi di un campione di Ematologia, mentre sono necessarie 0.6 ore di lavorazione per l'analisi di un campione di Allergologia.

Il Laboratorio per lo svolgimento dell'attività analitica sostiene dei costi ed ottiene, dalla Direzione Generale, un rimborso a tariffa. I costi sono stati stimati in Euro 1 per l'analisi di un campione di Ematologia e di Euro 1.5 per un campione di Allergologia. Il rimborso è, invece, quantificato in Euro 6 per ogni campione di Ematologia ed Euro 8 per ogni campione di Allergologia. Per l'anno corrente, il Laboratorio dispone di un budget finanziario già definito, pari ad Euro 12000, da utilizzare per la copertura dei costi di lavorazione. Sono, infine, presenti anche dei costi fissi di set-up relativamente all'attivazione delle due tipologie di processi analitici, ovvero attivare le linee analitiche per l'analisi dei campioni di Ematologia ha un costo fisso di Euro 150, mentre attivare le linee per l'analisi di Allergologia comporta un costo fisso di Euro 200. E' previsto, comunque, anche un numero massimo di campioni da poter analizzare durante la settimana, pari a 500 campioni per Ematologia e 350 campioni per Allergologia.

Sviluppare e descrivere un modello di ottimizzazione che consenta di determinare la pianificazione dell'attività di analisi settimanale con l'obiettivo di massimizzare il ricavo complessivo per il Laboratorio.