

Soluzione: Stiamo Stretti

Le variabili del problema sono le quantità a_{js} di materia prima j acquistata per ogni settimana s ($4 \times 4 = 16$ variabili) e le quantità x_{is} di prodotto i fabbricate nella settimana s ($6 \times 4 = 24$ variabili). Tutte le 40 variabili sono continue e non-negative.

Un primo insieme di vincoli impone che le quantità restanti in magazzino al termine di ogni settimana non eccedano la capacità del magazzino. Tali quantità sono la differenza tra materiale entrante in magazzino e materiale uscente dal magazzino. Il materiale entrante è dato dalle materie prime acquistate (ogni variabile a_{js} moltiplicata per il volume occupato da ogni unità di materia prima j) e dai prodotti fabbricati (ogni variabile x_{is} moltiplicata per il volume occupato da ogni unità di prodotto i). Il materiale uscente è dato dalle quantità di materia prima trasformate in prodotto (dipende dalle variabili x tramite i coefficienti di composizione di ogni prodotto) e dalle quantità di prodotti venduti (quantità date). I materiali uscenti ed entranti vanno sommati dall'inizio fino alla settimana corrente, poichè le scorte si accumulano di settimana in settimana. Ci vuole un vincolo di questo tipo per ciascuna delle settimane. Il vincolo deve riferirsi all'inizio di ogni settimana, incluso l'acquisto che viene fatto e le rimanenze di materie prime e di prodotti dalla settimana precedente. Ci sono quindi in totale quattro vincoli di capacità.

Un secondo insieme di vincoli deve legare le variabili x e le variabili a , imponendo che la quantità di materia prima acquistata, corrispondente alle variabili a (sommando tutte le materie prime acquistate dall'inizio alla settimana corrente) sia sufficiente a produrre i prodotti corrispondenti alle variabili x (sommando tutte le produzioni dall'inizio alla settimana corrente). Il vincolo va scritto per ogni settimana e per ogni materia prima, quindi ci sono 16 vincoli di questo tipo.

Il terzo insieme di vincoli impone che le quantità di prodotti fabbricati (sommando dall'inizio alla settimana corrente) siano sufficienti a soddisfare la domanda del mercato (sommando dall'inizio alla settimana corrente). Il vincolo va scritto per ogni prodotto e per ogni settimana, quindi ci sono 24 vincoli di questo tipo.

Complessivamente il modello ha 44 vincoli di disuguaglianza.

La funzione obiettivo da minimizzare è la somma dei costi di acquisto delle materie prime (somma pesata delle 16 variabili a).

Per l'analisi post-ottimale riferita alla capacità del magazzino è conveniente inserire un vincolo in più del tipo $Q \leq 60000$ e sostituire ovunque nel modello il valore 60000 con la variabile ausiliaria Q . In tal modo è possibile fare l'analisi parametrica rispetto al termine noto di codesto ulteriore vincolo.

Il modello lineare per Lindo è nel file STRETTI.LTX. La soluzione ottima con l'analisi parametrica è nel file STRETTI.OUT.

Si può vedere che la capacità massima sfruttabile è pari a 237664 unità di volume, valore oltre il quale i vincoli di capacità non sono più attivi.

La proposta è conveniente perché il valore che si ottiene per il termine noto (pari a 120000) corrisponde ad un valore della funzione obiettivo compreso tra 40119.3 e 40814.2, il che comporta una riduzione dei costi pari a 12.5 ~ 13 milioni, maggiore del prezzo dell'affitto richiesto.