

Soluzione: La farina di baobab

Il problema ha una sola variabile x , che rappresenta la quantità di farina di baobab acquistata, prodotta e messa in vendita (quantità acquistata = quantità prodotta = quantità messa in vendita, perché non c'è scarto di produzione).

La funzione obiettivo da massimizzare corrisponde ai profitti dell'azienda, pari alla differenza tra ricavi e costi. I profitti sono pari al prezzo di vendita per x . Nei costi non bisogna calcolare i costi fissi, poiché vengono ammortizzati nel tempo. I costi mensili sono dati dalla somma di due termini. Il primo termine è lineare ed è il prodotto tra il costo unitario di produzione e la quantità di materia lavorata x . Il secondo termine invece è non-lineare, poiché il prezzo di acquisto della materia prima scende all'aumentare della quantità acquistata. Perciò il costo di acquisto è dato dal prodotto Px ossia da $k\sqrt{x}$.

Il vincolo relativo al mercato impone di non produrre più di 70 Kg al mese. Tale valore è quindi un limite superiore al valore di x .

Si tratta quindi di un problema di ottimizzazione non-lineare monodimensionale.

Il file BAOBAB.LG4 contiene la formulazione e il file BAOBAB.LGR contiene la soluzione calcolata da Lingo.

Poiché il problema non è convesso, possono esistere (ed infatti esistono) minimi locali. Quindi la soluzione calcolata da Lingo può essere diversa a seconda dell'inizializzazione. Senza inizializzazione esplicita, il valore iniziale di x è nullo e il programma si trova già in un minimo locale, che corrisponde all'opzione di non produrre, con zero ricavi e zero costi. Con inizializzazione pari a valori più alti (ad esempio il massimo valore ammesso dal vincolo), il programma trova un'altra soluzione in corrispondenza della quale i ricavi superano i costi, dando un utile positivo. Quindi è conveniente entrare sul mercato.

L'andamento della funzione obiettivo rispecchia la nozione intuitiva dell'economia di scala: è tanto più conveniente produrre quanto maggiore è la quantità prodotta, poiché il prezzo di acquisto diminuisce. Non è invece conveniente produrre al di sotto di una certa soglia.

Il tempo necessario ad ammortizzare i costi fissi iniziali per l'acquisto delle macchine è dato dal rapporto tra tali costi e l'utile mensile, che risulta pari a circa 32.6 mesi, ossia circa 2 anni e 9 mesi.

Infine il prezzo minimo che garantisce un utile si può calcolare modificando la formulazione come nel file BAOBAB2.LG4, imponendo che l'utile sia nullo e minimizzando il valore del prezzo. L'output è indicato nel file BAOBAB2.LGR. Una lieve diminuzione del prezzo (da 20 Euro/Kg a 19.56 Euro/Kg) annullerebbe la convenienza della produzione.