

Lotti

La pianificazione della produzione di un'azienda viene eseguita ogni semestre per il semestre successivo. Nella pianificazione si considerano i sei mesi (periodi produttivi) durante ciascuno dei quali la produzione può avvenire oppure no. L'impianto infatti ha dei costi di esercizio molto alti e può essere conveniente concentrare la produzione in alcuni periodi in modo da lasciarlo fermo in altri periodi. Di ogni periodo produttivo è noto il costo fisso che bisogna pagare se l'impianto è attivo. Per ciascuno dei prodotti l'impianto ha dei costi di produzione noti, che variano da periodo a periodo, e una capacità produttiva massima anch'essa nota e diversa da periodo a periodo. L'impianto è dotato di magazzino, in modo che la produzione eccedente possa essere stoccata in attesa di essere inviata sul mercato. Al termine di ogni periodo produttivo tutta la merce prodotta viene suddivisa in una parte inviata subito sul mercato ed una parte che resta immagazzinata per tutto il periodo successivo. I costi di conservazione della merce in magazzino sono noti e dipendono sia dal tipo di prodotto sia dal periodo. All'inizio del semestre considerato il magazzino è vuoto e si vuole che lo sia anche al termine del semestre. La quantità di merce da inviare sul mercato è stata stimata in anticipo ed è quindi nota e diversa da prodotto a prodotto e da periodo a periodo. La pianificazione deve essere effettuata in modo da minimizzare i costi complessivi che l'azienda deve sostenere.

Formulare il problema, classificarlo e risolverlo con i dati dell'esempio indicato nel seguito. Discutere l'ottimalità e l'unicità della soluzione ottenuta.

Esempio

I periodi produttivi sono 6. I prodotti da considerare sono 3.

Periodo	Costo fisso
1	1300
2	1500
3	1700
4	1500
5	1000
6	800

Tabella 1: Costi fissi per l'uso dei periodi produttivi [Euro].

Periodo	1	2	3	4	5	6
1	12	10	15	17	17	15
2	24	21	28	20	25	25
3	18	15	20	18	18	20

Tabella 2: Costi di produzione [Euro/unità di prodotto].

Periodo	1	2	3	4	5	6
1	5	5	8	8	4	2
2	8	9	12	15	16	10
3	6	7	7	8	4	4

Tabella 3: Costi unitari di giacenza [Euro/unità di prodotto].

Periodo	1	2	3	4	5	6
1	75	75	75	75	80	80
2	50	50	55	55	60	65
3	50	50	40	40	50	50

Tabella 4: Capacità produttiva [Unità di prodotto] in ogni periodo.

Periodo	1	2	3	4	5	6
1	15	15	15	15	15	15
2	25	25	35	35	25	25
3	10	5	5	5	10	15

Tabella 5: Domanda del mercato [Unità di prodotto] per ogni periodo.

Soluzione

Il problema, noto come Multi-product Lot Sizing Problem, si può formulare come problema misto intero, con una variabile binaria $y(t)$ per ogni periodo produttivo t , che indica se il periodo viene impiegato per produrre o no, una variabile continua non-negativa $x(i, t)$ che indica la quantità di prodotto i prodotta nel periodo t , e una variabile continua non-negativa $s(i, t)$ che indica la quantità di prodotto i che resta in magazzino durante il periodo t .

La funzione obiettivo è composta da tre parti, una per ogni voce di costo: costi fissi, che dipendono solo dalle variabili y , costi di produzione che dipendono dalle variabili x e costi di stoccaggio che dipendono dalle variabili

s .

I vincoli devono imporre il rispetto della capacità produttiva dei periodi usati.

Inoltre le variabili x e s sono legate tra loro, poiché le quantità immagazzinate sono la differenza tra le quantità prodotte e le quantità inviate sul mercato.

La soluzione calcolata è garantita essere la soluzione ottima. Non è detto sia unica.