

AMPL & CPLEX – Esercitazione 31/10/14

Parte 1

Un'azienda deve programmare la produzione e la capacità produttiva sui 12 mesi dell'anno, sulla base della seguente previsione della domanda(espressa in migliaia)

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dec
dom	70	150	320	100	300	350	250	2	50	120	130	100

Le uniche risorse necessarie per la produzione sono materie prime e manodopera. Sono possibili tre tipologie di produzione:

- ordinaria: utilizzo degli operai in orario regolare;
- straordinaria: utilizzo degli operai in orario straordinario;
- esterna: la produzione viene commissionata ad un'azienda esterna.

I costi unitari di produzione(dovuti a materie prime e alla manodopera) sono rispettivamente 3.5, 3.7 e 4.2. Per ogni unità di personale esiste anche un costo fisso di 2136, dato dallo stipendio mensile. Da notare che il costo della manodopera nella produzione ordinaria deriva proprio dallo stipendio ripartito sul massimo numero di prodotti realizzabili da un singolo operaio in un mese(4000 unità).

Inoltre, per ragioni sindacali e di mercato, in ogni mese è possibile realizzare un massimo di 15000 prodotti con turni straordinari e di 5000 in modalità esterna. Oltre la modalità di produzione, per contrastare la variabilità della domanda, l'azienda ha a disposizione altre due leve.

Una leva riguarda la gestione del personale: ogni mese l'azienda può modificare il numero di operai a disposizione. Infatti l'azienda può sia assumere nuovo personale, con un costo ulteriore di 1000, sia licenziare parte del proprio personale, con un costo aggiuntivo di 600. Si tenga conto che all'inizio dell'anno sono disponibili 30 impiegati e che alla fine dell'anno 30 impiegati devono risultare di nuovo disponibili. Un'altra leva riguarda il magazzino: i prodotti finiti non venduti possono essere immagazzinati e possono essere venduti nei periodi successivi. Il costo unitario di stoccaggio è di 0.28. Per ragioni fisiche, il magazzino non può contenere contemporaneamente più di 200000 unità di prodotto. Si tenga conto che all'inizio dell'anno sono disponibili in magazzino 30000 unità di prodotto e che alla fine dell'anno queste 30000 unità devono essere di nuovo presenti nel magazzino.

Il problema dell'azienda consiste nel formulare e risolvere il problema di pianificazione multiperiodo, modellando in maniera opportuna le leve a disposizione.

1. Scrivere il problema in forma parametrica come modello di programmazione matematica, individuando le parti essenziali.
2. Scrivere, risolvere e interpretare il modello in AMPL: scrivere file `prodaggr.mod`, `prodaggr.dat` e `prodaggr.run`.
3. Analizzare la soluzione ottima.

Parte 2

É interessante per l'azienda confrontare la soluzione ottenuta con le soluzioni ottenute da altre due strategie classiche nella produzione aggregata:

- *Level Strategy*: il livello totale della produzione interna (ordinaria e straordinaria) viene mantenuto costante nei periodi di programmazione;
 - *Chase Strategy*: il livello di produzione per ogni periodo viene determinato di modo che sia sufficiente a coprire il fabbisogno espresso dalla domanda.
1. Formulare entrambe le strategie in forma parametrica come modelli di programmazione matematica
 2. Tradurre entrambi i modelli in AMPL.
 3. Analizzare e confrontare le soluzioni ottime.