Troviamo la soluzione ottima con il valore ottimo (310.802) MAXIMIZE.

Per quanto riguardo agli ingredienti, abbiamo tutti vincoli di uguaglianza sugli ingredienti quindi ovviamente lo slack e’ zero (Lower bound). Dato che la quantita massima di risorsa l’abbiamo trasformata in un vincolo sulle ‘y’, quale risorse sono scarse le vediamo guardando il valore delle ‘y’. Quindi la y[Saccarosio], y[Destrosio], y[Estratti\_di\_erbe], y[Conservanti], y[Aromatizzanti] non e’ uguale al limite massimo e quindi la risorsa non e’ scarsa. Mentre la y[Glucosio], y[Estratti\_di\_frutta] e y[Conservanti] e’ uguale al limite superiore, cioe’ queste 3 risorse sono scarse.

* **Tutti i tipi di caramelle sono convenienti da produrre?**

Vediamo la tabella delle x: x[Dolce], x[Delizia], x[Bacetto] ecc.

Quelle che hanno la ‘x’ a zero [la colonna ‘Activity’] non sono convenienti. Dolce, Delizia, Golosa e Sfizio non sono convenienti, mente le altre 3, Bacetto, Slurp e Sweety sono convenienti.

* **Nel caso qualche tipo non fosse conveniente, quale dovrebbe essere il suo prezzo di vendita minimo per rendere conveniente la produzione?**

Questa implica un’analisi post-ottimale sul coefficiente della funzione obiettivo. Assumendo che il valore di p possa aumentare, quando aumenta abbastanza da provocare un cambio di base, cioe’ far entrare in base quella x? Questo ce lo dice l’analisi di sensititiva’. Andiamo nei Tools>Generate LP Sensitivity Analysis. Se rieseguiamo il modello con il tasto “Go” otteniamo questa volta in output anche il file “caramelle\_sens.out”. Vediamo la seconda parte quella relativa alle variabili (x[Dolce], x[Delizia] ….ecc)

Guardiamo il param c da ‘caramelle.mod’:

Il coefficiente c di Dolce era 5, c di Delizia era 4.

Infatti 5.0000 e 4.0000 le ritroviamo nella colonna [Obj coef] nel file ‘caramelle\_sens.out’.

Nella stessa colonna c’e pure scritto “Marginal” che ci dice qual e’ il costo ridotto di questa variabile fuori base, quindi se la producessimo quanto perderemmo in termine di funzione obiettivo. Ovviamente questo e’ anche l’incremento del c che provocerrebe il cambio di base.

Abbiamo visto a lezione che per una variabile fuori base l’analisi di sensitivita’ e’ molto semplice, basta guardare il valore del suo costo ridotto per dire quanto dovrebbe diventare piu’ conveniente per entrare in base. per la prima e’ 0.675, per la seconda e’ 2.4765. La stessa cosa anche per la quarta e’ la quinta; Golosa [ha un costo di 5 e dovrebbe aumentare di 1.18450] e Sfizio [ha un costo di 6 e dovrebbe aumentare ancora di 1.68750].

* **Viceversa, si vuole sapere per tutti i tipi di caramelle convenienti, per quale oscillazione percentuale del cambio [quindi del prezzo di vendita], la caramella resta conveniente? Le caramelle sono destinate al mercato all’estero e le oscillazioni del cambio fanno variare tutti i prezzi simultaneamente della stessa percentuale. Qual e’ la caramella piu’ robusta e qual e’ la caramella meno robusta rispetto alle oscillazioni del cambio?**

Questa e’ una domanda un po’ trabocchetto, perche’ se a causa delle oscillazioni del cambio i prezzi variano tutti simultaneamente vuol dire che la soluzione ottima non cambia, cambia solo il valore della soluzione ottima. Ma la proporzione ottimale tra le caramelle resta quella. Casomai avrebbe senso domandarsi quale diminuzione di prezzo e’ tollerabile per ogni tipo di caramella nell’ipotesi che gli altri prezzi restino costanti.

E questo lo vediamo dall’analisi della sensitivita. Ad esempio, per la terza x[Bacetto] che era conveniente, si vede che il coefficiente attuale e’ 8, e il range sulla penultima colonna [Obj coef range] ci dice che quell’ottimo puo’ variare ad un diminuzione fino a 6.65000 ad un aumento fino a 9.21667. Entro questo range la variabile resta in base.

Quindi se la domanda e’: “Di quanto puo diminuire il prezzo mantenendo in base la variabile?”

La diminuzione si vede dal primo dei due valori. Da 8.00000 puo scendere fino a 6.65000 (puo’ perdere soltanto 1.35000). Per la x[Slurp] puo’ diminuire da 7.50000 fino a 6.20294. Quindi e’ un po piu’ robusta dell’altra. x[Sweety] puo’ scendere da 4.5 a 4.28529. Quindi questa’ esce di base molto in fretta. E’ poco robusta, puo’ perdere soltanto 0.21471. Quindi di tutte, la piu’ robusta alle variazioni/diminuzione dei prezzi e’ la sesta x[Slurp].

**- E’ possibile ridurre i costi di approvvigionamento [supplying] degli ingredienti, di quanto e con che risparmio?**

Supponiamo di poter ridurre l’acquisto di alcune materie prime.

Basta vedere le ‘y’ quelle che non sono comprate completamente.

Se facciamo l’ipotesi che sono gia’ comprate le quantita che abbiamo chiamato ‘b’ e dopo di che si scopre che non le usiamo tutte, ha senso chiedersi se si puo ridurre. Quindi in realta per rispondere a questa domanda dobbiamo formulare il problema nell’altro modo. Perche’ se no, la risposta e’ no perche’ l’ho gia’ ottimizzato.

***#Non ci sono piu’ le variabili y***

***#VARIABILI***

***var x {C} >=0***

***#VINCOLI***

***subject to Consumi {i in I} :***

***sum {j in C} a[i,j]/100 \* x[j] <= b[i];***

***#OBIETTIVO***

***# Massimizzare i ricavi***

***maximize z: sum {j in C} c[j] \* x[j];***

Risolvendo di nuovo questo problema in questa variante, andiamo a vedere i vincoli e vediamo quale materie prime non sono scarse.

La ‘Activity’ ci dice quanto abbiamo consumato davvero, ‘Slack’ ci dice quanto ci rimane di non consumato.

Ad esempio Consumi[Fruttosio] non e’ consumata tutta, ha un valore .16599 nella oclonna Slack, la seconda invece Consumi[Saccarosio] e’ consumata tutta, ha Slack = 0, e infatti ha un prezzo ombra positvo 4.73399 [Stessa colonna di Slack, ma guardare la riga sotto ‘Marginal’].

Gli slack positivi sono quelli che danno risparmio. Fruttosio, Conservanti e Aromatizzanti sono 3 possibili risparmi.

* **Potendo acquistare ulteriori coloranti e conservanti a prezzo a meta a quello corrente, e’ conveniente aumentare tali risorse? Quante e’ conveniente comprare in piu’? E in quale quantita’?**

Bisogna a fare l’analisi parametrica. Dobbiamo sapere cosa succede anche al di la del primo cambio di base, quando aumenta la quantita di coloranti e conservanti. Prima andiamo a vedere se Coloranti e Conservanti sono risorse scarse oppure no.

L’output del file ‘caramelle\_sens.out’ ci dice che i conservanti non sono scarsi, ne avanzano .33156, quindi la risposta e’ immediata. Non e’ mai conveniente comprare conservanti in piu’, il prezzo ombra e’ gia’ zero.

Ha senso invece l’analisi sui coloranti perche Coloranti sono una risorsa scarsa e hanno un prezzo ombra 9.93776. Quindi qua si, comprare Coloranti in piu’ puo’ essere conveniente. Acquisatare Coloranti ci costa 2 euro, pero’ la domanda era a prezzo meta’ quindi ad un prezzo di 1 euro.

Fin quando e’ conveniente comprarne?

Finche’ il prezzo ombra resta maggiore di 1.