

Esercizio 2: Azioni

Si tratta chiaramente di un problema a due obiettivi, riferibili ai due scenari possibili (crescita e recessione). Il problema richiede una variabile per ogni tipo di investimento, per rappresentare il capitale investito ed un'altra variabile per ogni investimento per rappresentare il numero di azioni acquistate. Naturalmente esse sono legate da vincoli di eguaglianza, cioè basterebbero solo le prime o solo le seconde. Tuttavia inserirle entrambe nel modello facilita la scrittura dei vincoli e dell'obiettivo. Nel modello Lindo contenuto nel file AZIONI.LTX il capitale investito è rappresentato dalle variabili x e le azioni acquistate dalle variabili y .

Indicando con $c(i)$ il prezzo delle azioni di tipo i , il legame tra le variabili è dato da $c(i)y(i)=x(i)$ per ogni tipo di investimento $i=1..3$.

Le due funzioni obiettivo hanno forma analoga. Si tratta in entrambi i casi di combinazioni lineari delle variabili x moltiplicate ciascuna per il rendimento atteso della corrispondente azione. I coefficienti di rendimento però sono diversi nei due scenari. Quindi ci sono due funzioni obiettivo (conflittuali).

Il vincolo di *budget* impone un semplice limite superiore alla somma delle tre variabili x .

L'ultimo vincolo specifica che il numero di azioni di un tipo non può superare la somma delle azioni degli altri tipi. Quindi $y(1) \leq y(2)+y(3)$ etc. ruotando gli indici in tutti e tre i modi.

Trasformando la seconda funzione obiettivo, $f2$, in un vincolo e facendo poi l'analisi parametrica su di esso, si ottiene il risultato riportato nel file Lindo AZIONI.OUT. Dall'analisi parametrica, qui riportata si deduce quanto segue.

| VAR OUT | | VAR IN | | PIVOT ROW | RHS VAL | DUAL PRICE BEFORE PIVOT | OBJ VAL |
|------------|----|-----------|----|--------------|------------|----------------------------|------------|
| | | | | | -5000.00 | 0.000000E+00 | 8145.45 |
| SLK | 9 | SLK | 8 | 9 | -2181.82 | 0.000000E+00 | 8145.45 |
| SLK | 7 | | YA | 7 | -2181.82 | -0.800000 | 8145.45 |
| | XC | SLK | 7 | 5 | 320.000 | -1.08140 | 5440.00 |
| SLK | 6 | ART | | 6 | 320.000 | -3.00000 | 5440.00 |
| | | | | | 1000.00 | -INFINITY | INFEASIBLE |

1. Le soluzioni di base paretiane sono soltanto quelle che nello spazio degli obiettivi hanno coordinate $A=(-2181.82, 8145.45)$ e $B=(320, 5440)$. A è quella che massimizza $f1$, mentre B massimizza $f2$. Ci sono in totale 4 basi che producono due il punto A e due il punto B.
2. In base al criterio ottimistico è meglio la soluzione A, di valore 8145.45.
3. In base al criterio pessimistico è meglio la soluzione B di valore 320.
4. Dal confronto con i valori del coefficiente angolare (*dual price*) riportato da Lindo, si deduce che pesando i due obiettivi nello stesso modo (e quindi con curve di livello di coefficiente angolare pari a -1) l'ottimo è in A, poiché il segmento che collega A e B ha coefficiente angolare -1.08.