

Esercizio 2: Budget

Le variabili decisionali del problema sono le quantità di budget da allocare ad ogni progetto: sono tre variabili continue e non-negative (espresse in migliaia di Euro nei files di soluzione).

Esse sono legate da tre vincoli che impongono che ciascuna sia minore o uguale alla somma delle altre due. Altri due vincoli impongono il limite inferiore e superiore alla somma delle tre variabili.

Esistono due obiettivi: entrambi sono combinazioni lineari delle tre variabili ma con coefficienti diversi.

Si tratta quindi di un problema di programmazione lineare con due obiettivi (file BUDGET.LTX).

Ottimizzandoli separatamente è facile verificare che le soluzioni ottime non coincidono e che quindi gli obiettivi sono effettivamente conflittuali tra loro. Le coordinate del punto-utopia sono date dai valori ottimi ottenuti nei due casi (files BUDGET1.OUT e BUDGET2.OUT).

Le soluzioni di base paretiane si trovano tramite l'analisi parametrica sul vincolo ottenuto applicando il metodo dei vincoli ad uno dei due obiettivi (file PARAM.OUT).

SLK	3	X1	3	9600.00	-0.375000	13200.0
SLK	2	ART	4	14400.0	-0.666667	10000.0

Esse sono solo due, con coordinate nello spazio degli obiettivi pari a (9600, 13200) e (14400, 10000). La prima coordinata indica il valore della seconda funzione obiettivo, la seconda coordinata indica il valore della prima funzione obiettivo. Tutte le altre soluzioni lungo il segmento sono anch'esse paretiane ma non sono di base. Le due soluzioni paretiane di base risultano indifferenti quando il secondo obiettivo (valori in ascissa) pesa $3/2$ rispetto al primo obiettivo (valore in ordinate), come si desume dal coefficiente angolare -0.666667 del segmento che unisce le due soluzioni. Per valori del peso relativo maggiore di $3/2$ prevale la seconda funzione obiettivo e quindi è ottima la soluzione (14400, 10000) mentre per valori del peso minori di $3/2$ prevale la prima funzione obiettivo e quindi è ottima la soluzione (9600, 13200).

Con criterio max-min la soluzione ottima è quella per cui le due funzioni obiettivo hanno lo stesso valore, cioè il punto di intersezione tra la bisettrice $f_1=f_2$ e la regione paretiana nello spazio degli obiettivi. Tale punto ha coordinate (11760, 11760).

Con criterio max-max risulta ottima la soluzione (14400, 10000) con valore 14400.