Esercizio 1: Scorte

I costi da minimizzare sono dati da due termini: i costi di rifornimento e i costi di stoccaggio.

L'espressione dei costi di rifornimento è data dal prodotto tra il costo *k* di ogni viaggio (dato) ed il numero di viaggi. Il numero di viaggi, a sua volta, è dato dalla frequenza di rifornimenti (n. viaggi / anno) o dall'inverso del periodo *T* di rifornimento. Nel caso n.1 i viaggi sono indipendenti per i diversi prodotti e si hanno quindi tanti diversi termini di costo *k*T(i)* , uno per ogni prodotto *i*=1…3. Nel caso 2 invece sia ha un unico termine di costo *k*T*, dal momento che il periodo di rifornimento è uno solo ed il viaggio si paga una volta sola per tutti i prodotti.

I costi di stoccaggio sono dati dal prodotto tra il costo unitario dato, *s*, e la quantità di prodotto mediamente presente in magazzino, cioè la metà della quantità *q* rifornita ad ogni viaggio. I costi di stoccaggio sono quindi dati da *s(i) * q(i) / 2* per ogni prodotto *i*=1,…,3.

Le variabili *q* e *T* sono legate tra di loro dalla relazione *q(i) = d(i) * T(i)*, dove *d(i)* è la domanda annua (nota) di prodotto *i*=1,…,3.

Lo scenario 2 risulta nettamente più conveniente dello scenario 1, dato l'alto costo dei viaggi rispetto ai costi di stoccaggio.

Per considerare l'alternativa 3 è sufficiente inserire nel modello un vincolo sulla somma delle tre quantità *q(i)* rifornite. Si nota di conseguenza un incremento del costo ottimo.

Per considerare il caso n.4 è necessario introdurre condizioni di integralità su variabili che rappresentano il numero di sacchi riforniti per ogni prodotto. Si nota anche in questo caso un (lieve) peggioramento del costo ottimo.

Il problema è di PNL con variabili continue nei primi tre casi e con variabili intere nel quarto caso. Poiché entrambi i termini di costo sono funzioni convesse delle variabili, la funzione obiettivo è convessa e quindi, poiché i vincoli sono tutti lineari, il problema è di programmazione convessa e quindi le soluzioni trovate sono ottime globalmente e non solo localmente.

Per ciascuno dei 4 casi il modello è nel file SCORTEx.LG4 e la soluzione ottima corrispondente nel file SCORTEx.LGR (x=1…4).