GESTIONE DELLA PRODUZIONE E DELLA LOGISTICA INTEGRATA
prova scritta del 17 febbraio 2005 **FOGLIO 1A**

Cognome:
|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|

Nome:
|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|

Matricola: |__|__|__|__|__|__|

Rispondere alle seguenti domande marcando a penna la lettera corrispondente alla risposta ritenuta corretta (una sola tra quelle riportate). Una risposta esatta vale 2 punti, una sbagliata –1 punto.

1. Sia X una variabile aleatoria. La funzione di distribuzione della variabile aleatoria $Y = -X$
- [A] è non decrescente
- [B] è non crescente
- [C] nessuna delle precedenti risposte

2. Le variabili aleatorie di un modello di simulazione statico
- [A] sono tutte identicamente distribuite
- [B] non dipendono dal tempo
- [C] sono equiprobabilmente distribuite

3. La simulazione
- [A] è utilizzata solo per studiare sistemi con elementi di natura aleatoria
- [B] può essere utilizzata in combinazione con modelli predittivi
- [C] è sempre preferibile a una soluzione analitica

4. Una politica di riordino mensile di tipo *periodic review* prevede che
- [A] in ogni caso venga lanciato un ordine di acquisto alla fine di ogni mese
- [B] venga lanciato un ordine di acquisto alla fine del mese solo se il livello di scorta è inferiore ad una soglia prestabilita
- [C] la dimensione degli ordini di acquisto è sempre tale da saturare la capacità del magazzino

5. Nel Tableau Economique, l'economista François Quesnay suddivideva le classi sociali in
- [A] artigiani, commercianti, agricoltori
- [B] artigiani, sterili, agricoltori
- [C] proprietari terrieri, sterili, agricoltori

6. In un modello di Leontiev, i quantitativi x_j di beni j prodotti in un sistema chiuso in un certo periodo e le quantità a_{ij} di prodotto i necessarie alla fabbricazione di un'unità di prodotto j sono nella relazione
- [A] $x_j = a_{1j}x_j + a_{2j}x_j + \dots a_{nj}x_j$
- [B] $x_j = a_{1j}x_1 + a_{2j}x_2 + \dots a_{nj}x_n$
- [C] $x_j = a_{j1}x_1 + a_{j2}x_2 + \dots a_{jn}x_n$

7. La "rendita Ricardiana" si verifica in condizioni di
- [A] incremento della pressione sulle risorse
- [B] decremento della pressione sulle risorse
- [C] miglioramento della tecnologia

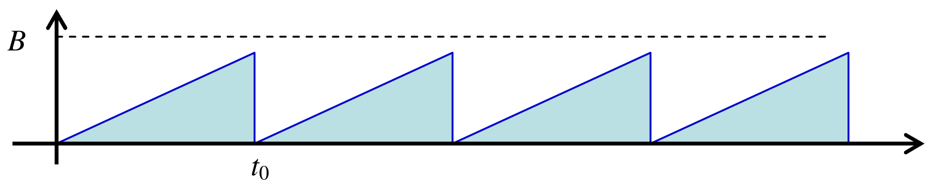
GESTIONE DELLA PRODUZIONE E DELLA LOGISTICA INTEGRATA
prova scritta del 17 febbraio 2005 **FOGLIO 2A**

Cognome:
|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|

Nome:
|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|

Matricola: |__|__|__|__|__|__|

Si consideri un processo industriale che produce un singolo prodotto. Il prodotto, fabbricato a un tasso di produzione costante e pari ad a_0, viene accumulato in un magazzino di uscita, sia $b(t)$ la quantità accumulata all'istante t.



La gestione della produzione comporta costi

- di giacenza: un'unità di prodotto ferma per un'unità di tempo in magazzino comporta un costo g_0;
- di spedizione: spedire una quantità b di prodotto comporta un costo $s(b) = 0$ se $b = 0$, $s(b) = ks_0$ se $(k-1)q < b \leq kq$, con q costante nota e $k = 1, 2, \dots$

Volendo adottare in un orizzonte temporale lungo T una politica di spedizione periodica con periodo fisso t_0 e senza scorta di sicurezza, qual è il valore di tale periodo che permette di minimizzare il costo di gestione complessivo? Si descriva un procedimento di calcolo e lo si applichi nel caso in cui:
$a_0 = 10$ ettolitri/giorno, $g_0 = 2$ €, $s_0 = 1000$ €, $q = 50$ ettolitri e il magazzino di uscita può contenere fino a $B = 120$ ettolitri.

Soluzione

Supponiamo che all'istante $t = 0$ il magazzino sia vuoto ($b(0) = 0$). Dopo t unità di tempo, se non avvengono spedizioni, il livello di magazzino sarà pari ad a_0t. Se al tempo t_0 si ha una spedizione, la giacenza media nel periodo sarà pari a ½ $a_0t_0^2$. Dunque il costo di giacenza per T/t_0 spedizioni nell'orizzonte temporale sarà

$$g(t_0) = \tfrac{1}{2} g_0a_0Tt_0$$

Per quanto riguarda il costo di spedizione, esso dipenderà dalla quantità $b(t_0)$ spedita ogni t_0 unità di tempo. Poiché $b(t_0) = a_0t_0$, il costo di spedizione potrà scriversi:

$$s(t_0) = Tks_0/t_0 \qquad \text{se } (k-1)q/a_0 < t_0 \le kq/a_0$$

Il costo complessivo è una funzione con un numero finito di punti di discontinuità:

$$c(t_0) = \tfrac{1}{2} T(g_0a_0t_0 + 2ks_0/t_0) \qquad \text{se } (k-1)q/a_0 < t_0 \le kq/a_0$$

In ciascun tratto di continuità la derivata della funzione costo vale

$$c'(t_0) = \tfrac{1}{2} T(g_0a_0 - 2ks_0/t_0^2) \qquad \text{se } (k-1)q/a_0 < t_0 \le kq/a_0$$

e si annulla per:

$$t_0^*(k) = \sqrt{2ks_0/g_0a_0}$$

Se tale valore si trova nell'intervallo $((k-1)q/a_0, kq/a_0]$ (aperto a sinistra) allora è un punto di minimo locale del costo $c(t_0)$. Per determinare il punto di minimo globale bisogna quindi confrontare i punti $t_0^*(k)$ con i punti $t_0(k) = kq/a_0$, per $k = 1, 2, \dots$

La necessità di attuare politiche di spedizione prive di scorta di sicurezza implica che ogni spedizione svuoti il magazzino. Nel caso in esame, siccome la capacità del magazzino è limitata a $B = 120$ ettolitri, il massimo valore ammissibile per t_0 è $t_0^{\max} = B/a_0 = 120/10 = 12$, e k assume solo i valori 1, 2, 3. Sostituendo i valori proposti si ha $t_0^*(k) = 10\sqrt{k}$, quindi l'insieme degli zeri della derivata è

$$Z = \{10, 10\sqrt{2}, 10\sqrt{3}\}$$

D'altra parte l'insieme dei punti di discontinuità $t_0(k) = kq/a_0$ in $(0, 12]$ è

$$D = \{5, 10, 12\}$$

Osserviamo che i punti $t_0^*(1)$ e $t_0^*(2)$ non cadono all'interno degli intervalli di continuità $(0, 5]$, $(5, 10]$. Il punto $t_0^*(3)$ invece appartiene all'intervallo di continuità $(10, 15]$ ma non appartiene a $(10, 12]$ e quindi va escluso. In conclusione l'insieme dei candidati minimi locali è dato da

$$L = \{5, 10, 12\}$$

Tabulando su questi valori la funzione costo

$$c(t_0) = \tfrac{1}{2} T(g_0a_0t_0 + 2ks_0/t_0) = (10t_0 + 1000k/t_0)T$$

si ottiene

k	t_0	$c(t_0)$
1	5	$250T$
2	10	$300T$
3	12	$370T$

e si conclude quindi che il periodo di spedizione ottimale è $t_0^* = 5$ giorni.