

● “Progettazione dei Sistemi Produttivi e Logistici”



Introduzione al caso “Progettazione di una rete distributiva”

Ing. Claudia Colicchia

C-log- Centro di ricerca sulla Logistica
Università C. Cattaneo LIUC



Le reti distributive

● LE SCORTE NEL SISTEMA DISTRIBUTIVO

SCORTE DI SICUREZZA NEL CASO DI SISTEMA DIPENDENTE:

$$SS_{SD} = \sum_{i=1}^N SS_{DP_i}$$

$$SS_{DP_i} = k \cdot \sigma_{D_i, (LTA+LTR)}$$

$$SS_{DP_i} = k \cdot \sqrt{(\overline{LTA} + \overline{LTR}) \cdot \sigma_{D_i}^2 + \overline{D_i}^2 \cdot \sigma_{LTA+LTR}^2}$$

NB : i termini di ciascuno dei due addendi vanno riferite alla stessa unità di tempo (giorni, settimane, ...)

Le reti distributive



• LE SCORTE NEL SISTEMA DISTRIBUTIVO

SCORTE DI SICUREZZA NEL CASO DI SISTEMA INDIPENDENTE:

$$SS_{SI} = \sum_{i=1}^N SS_{DP_i} + SS_{DC}$$

$$SS_{DP_i} = k \cdot \sigma_{D_i, LTR} = k \cdot \sqrt{LTR \cdot \sigma_{D_i}^2 + \bar{D}_i^2 \cdot \sigma_{LTR}^2}$$

$$SS_{DC} = k \cdot \sigma_{DG, LTA} = k \cdot \sqrt{LTA \cdot \sigma_{DG}^2 + \overline{DG}^2 \cdot \sigma_{LTA}^2}$$

• LE SCORTE NEL SISTEMA DISTRIBUTIVO

$$\triangleright \overline{DG} = \sum_{i=1}^N \bar{D}_i$$

$$\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \rho_{i,j} \rightarrow \binom{N}{2} = \frac{N \cdot (N-1)}{2}$$

$$\triangleright \sigma_{DG}^2 = \begin{cases} \text{Se domande non correlate} & \sum_{i=1}^N \sigma_{D_i}^2 \\ \text{Se domande correlate} & \sum_{i=1}^N \sigma_{D_i}^2 + 2 \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \rho_{i,j} \cdot \sigma_{D_i} \cdot \sigma_{D_j} \end{cases}$$

● LE SCORTE NEL SISTEMA DISTRIBUTIVO

FATTORI INFLUENZANTI L'ALLOCAZIONE DELLE SS

- ↑ Valore aggiunto del prodotto lungo il canale ⇒ **SI**
- ↑ Costo di trasferimento di canale ⇒ **SI**
- ↑ Frazione della domanda evasa direttamente dal DC ⇒ **SI**
- ↑ Rapporto LTR / LTA ⇒ **SD**
- ↑ Correlazione geografica della domanda ⇒ **SD**

Le reti distributive



● IL PRINCIPIO DEL DIFFERIMENTO

2 CRITERI BASE :

- differire le modificazioni di **forma** e la caratterizzazione del prodotto allo stadio più a valle possibile del canale logistico (es. assemblaggio, imballaggio, etichettatura, etc.)
- differire quanto più possibile nel **tempo** il trasferimento del prodotto da uno stadio al successivo del canale logistico

In sostanza, conviene fare in modo che l'incremento di valore del prodotto sia il più prossimo possibile alla definizione della transazione commerciale ovvero all'istante di richiesta da parte dei clienti

cfr. Bowersox, Zinn, "Planning Physical distribution with the Principle of Postponement", *Journal of Business Logistics*, 9, n.2, 1988

Le reti distributive



● IL PRINCIPIO DEL DIFFERIMENTO

VANTAGGI DEL DIFFERIMENTO

- riduzione dei valori globali delle scorte
- più agevole gestione delle scorte (< gamma di articoli nei depositi a monte)
- riduzione degli oneri finanziari (differimento delle operazioni ad elevato valore aggiunto)
- minori rischi di obsolescenza degli articoli
- riduzione delle conseguenze degli errori di allocazione delle scorte nella rete distributiva

Le reti distributive



● LE SCORTE NEL SISTEMA DISTRIBUTIVO

CASO PARTICOLARE

- RETE DISTRIBUTIVA A 2 LIVELLI : 1 DC, N DP
- $D_1 = D_2 = \dots = D_N = D \quad \Rightarrow \quad DG = N \cdot D$
- $\sigma_{D1} = \sigma_{D2} = \dots = \sigma_{DN} = \sigma_D$
- $\rho_{i,j} = 0$ (per ogni coppia DP_i, DP_j) } $\Rightarrow \quad \sigma_{DG}^2 = N \cdot \sigma_D^2$
- LTA : costante
- $LTR_1 = \dots = LTR_N = LTR$: costante
- $k = \text{COSTANTE}$ (lo stesso valore sia per il DC che per i DP)
- $r_{k, Di} = 0$ (per ogni periodo k, per ogni DP_i)

Le reti distributive



LE SCORTE NEL SISTEMA DISTRIBUTIVO

SCORTE DI SICUREZZA NEL CASO DI SISTEMA DIPENDENTE:

$$SS_{SD} = \sum_{i=1}^N SS_{DP_i} = N \cdot SS_{DP} = N \cdot k \cdot \sigma_{D,(LTA+LTR)}$$

$$SS_{SD} = N \cdot k \cdot \sqrt{(LTA+LTR) \cdot \sigma_D^2 + 0} = N \cdot k \cdot \sigma_D \cdot \sqrt{LTA+LTR}$$

$$\sigma_{DG}^2 = N \cdot \sigma_D^2 \Rightarrow \sigma_D \propto \frac{1}{\sqrt{N}} \Rightarrow SS_{SD} \propto \sqrt{N}$$

Le reti distributive



LE SCORTE NEL SISTEMA DISTRIBUTIVO

SCORTE DI SICUREZZA NEL CASO DI SISTEMA INDIPENDENTE:

$$SS_{SI} = \sum_{i=1}^N SS_{DP_i} + SS_{DC} = N \cdot k \cdot \sigma_{D,LTR} + k \cdot \sigma_{DG,LTA}$$

$$SS_{SI} = N \cdot k \cdot \sqrt{LTR \cdot \sigma_D^2 + 0} + k \cdot \sqrt{LTA \cdot \sigma_{DG}^2 + 0}$$

$$SS_{SI} = k \cdot (N \cdot \sigma_D \cdot \sqrt{LTR} + \sigma_{DG} \sqrt{LTA})$$

(segue)

Le reti distributive



LE SCORTE NEL SISTEMA DISTRIBUTIVO

SCORTE DI SICUREZZA NEL CASO DI SISTEMA INDIPENDENTE:

(segue)

$$SS_{SI} = k \cdot (N \cdot \sigma_D \cdot \sqrt{LTR} + \sigma_D \cdot \sqrt{N} \cdot \sqrt{LTA})$$

$$SS_{SI} = k \cdot N \cdot \sigma_D \left(\sqrt{LTR} + \sqrt{\frac{LTA}{N}} \right)$$

$$SS_{SI} \begin{cases} \Rightarrow SS_{DC} \propto \text{costanti } (\forall N) \\ \Rightarrow SS_{DP} \propto \sqrt{N} \end{cases}$$

Le reti distributive



LE SCORTE NEL SISTEMA DISTRIBUTIVO

CONFRONTO TRA LE DUE MODALITA' DI ALLOCAZIONE

$$R = \frac{SS_{SD}}{SS_{SI}}$$

$$R = \frac{N \cdot k \cdot \sigma_D \cdot \sqrt{LTR+LTA}}{N \cdot k \cdot \sigma_D \cdot \left(\sqrt{LTR} + \frac{\sqrt{LTA}}{\sqrt{N}} \right)} = \frac{\sqrt{\frac{LTR+LTA}{LTA}}}{\left(\sqrt{\frac{LTR}{LTA}} + \frac{\sqrt{LTA}}{\sqrt{N} \cdot \sqrt{LTA}} \right)}$$

Le reti distributive



● LE SCORTE NEL SISTEMA DISTRIBUTIVO

CONFRONTO TRA LE DUE MODALITA' DI ALLOCAZIONE

INDICANDO CON $Q = \frac{LTR}{LTA}$ SI OTTIENE :

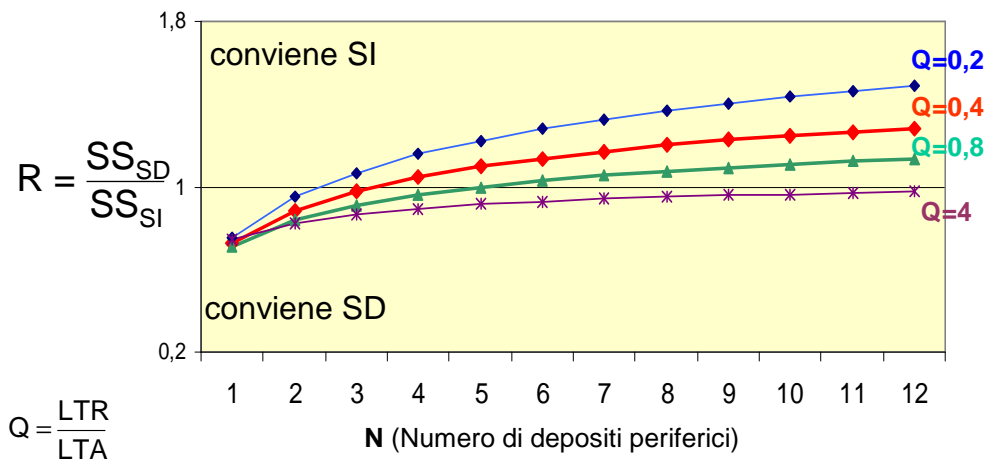
$$R = \frac{\sqrt{Q+1}}{\sqrt{Q} + \frac{1}{\sqrt{N}}} \quad \left\{ \begin{array}{l} Q \rightarrow 0 \quad R \rightarrow \sqrt{N} \\ Q \gg 1 \quad R \rightarrow 1 \end{array} \right.$$

Le reti distributive



● LE SCORTE NEL SISTEMA DISTRIBUTIVO

CONFRONTO TRA LE DUE MODALITA' DI ALLOCAZIONE



Le reti distributive

