

Università degli Studi di Udine
Facoltà di Ingegneria
Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale

GESTIONE DELLA PRODUZIONE

II PARTE: GESTIONE DEI MATERIALI

a.a. 2005-2006

prof. ing. Alberto Felice De Toni

LE SCORTE

DEFINIZIONE

Materiali temporaneamente inutilizzati, nell'attesa di poter essere usati o venduti (Love,1979) in un punto della catena logistica.

OBIETTIVI

- Efficacia
 - Obiettivo di servizio
Garantire la disponibilità dei diversi materiali ai diversi livelli

⇓

Livello di servizio (Quantità, Tempi, Mix)
- Efficienza
 - Obiettivo finanziario
Contenere l'investimento in mezzi finanziari
 - Obiettivo economico
Contenere l'entità di risorse connesse con il governo dei flussi finanziari

LE SCORTE: VINCOLI

- Articolazione gamma prodotti
(ampiezza e profondità di gamma)
- Articolazione della struttura di prodotto
(ampiezza e profondità delle distinte base)
- Articolazione dei processi
(Fabbricazione, assiemaggio, distribuzione)
- Articolazione della distribuzione
(n° e dispersione geografica punti vendita/clienti, livelli intermediazione)
- Articolazione della fornitura
(n° e dispersione geografica dei fornitori, tempi, qualità, affidabilità, flessibilità mix/volumi)
- Flessibilità della manodopera
 - polivalenza e polifunzionalità
 - flessibilità agli orari
 - orientamento ai processi

CLASSI E TIPI DI SCORTE

CLASSE	TIPO	CAUSA	OBIETTIVO
MOVEMENT INVENTORY	TRANSIT STOCK	Tempi di attraversamento distribuzione	Miglioramento livello di servizio
	WIP	Tempi di attraversamento in produzione	Lavorare per ordine=fabbisogno
ORGANIZATIONAL INVENTORY	CYCLE STOCK	Attrezzaggio	Lavorare per lotti economici
		Collo di bottiglia	Disaccoppiamento monte-valle
	SAFETY STOCK	Incertezza della domanda	Protezione dall'incertezza
	ANTICIPATION STOCK	Stagionalità	Bilanciamento capacità - carico
	SPECULATION STOCK	Variazione prezzi	Minimizzazione costi di acquisto della merce

PRINCIPALI VOCI DI COSTO DELLE SCORTE

1. Costi di emissione

2. Costi di giacenza

3. Costi di approvvigionamento

4. Costi di stock-out

- Costi legati a perdita di opportunità per mancanza di beni a fronte di una loro domanda

5. Costi di obsolescenza

- Costi sostenuti qualora le merci divengano inutilizzabili o si deprezzino a causa di un'eccessiva permanenza in magazzino

LOTTO ECONOMICO

E.O.Q. (Economic Order Quantity)

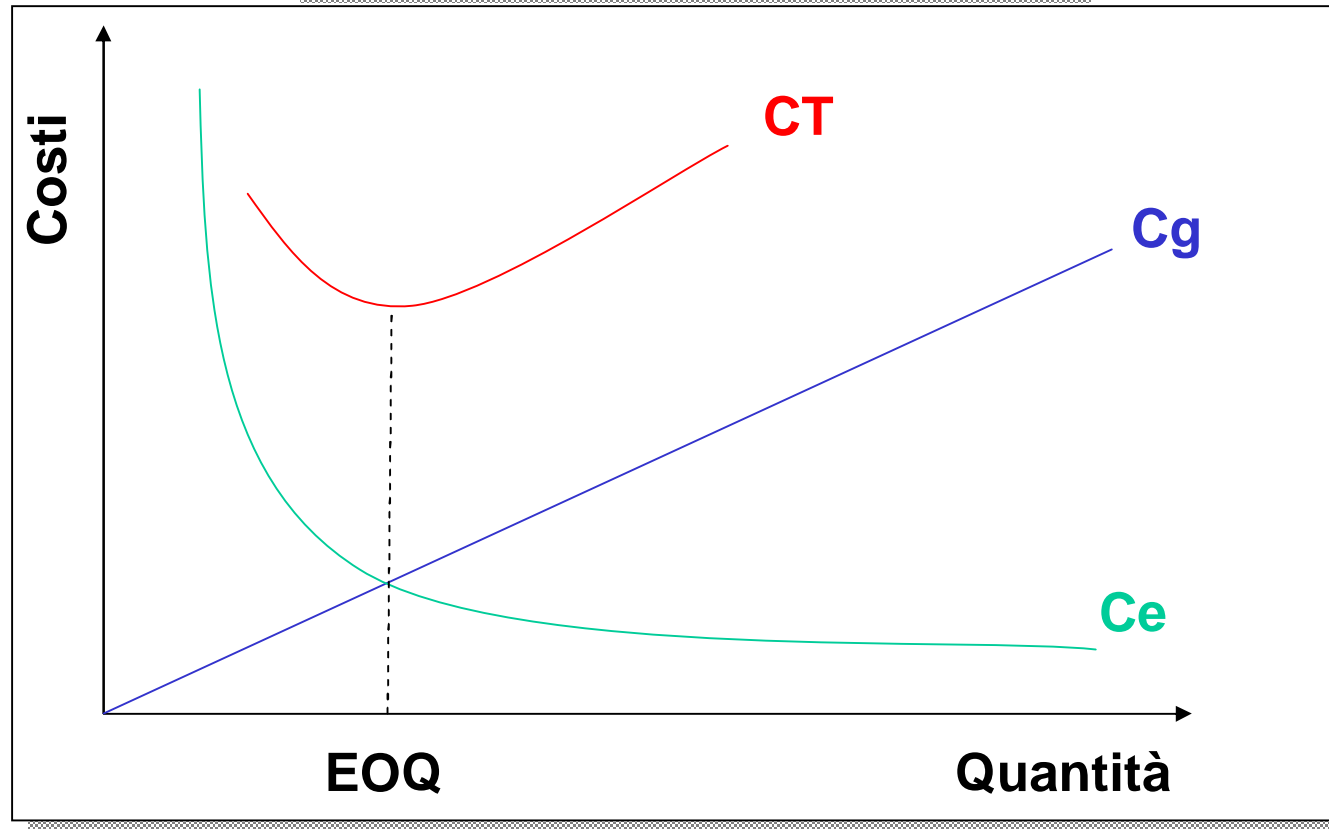
Modello tradizionale del lotto economico

- Q: Lotto economico [pezzi]
- D: Domanda annua [pezzi / periodo]
- K: Costo preparazione ordine [€]
- i: Tasso di costo
- v: Valore d'acquisto [€/ pezzo]
- C_g : Costi di giacenza [€]: $C_g = \frac{Q}{2} \cdot v \cdot i$
- C_e : Costi di emissione dell'ordine [€]: $C_e = \frac{D}{Q} \cdot k$

DETERMINAZIONE DEL LOTTO ECONOMICO (1 di 2)

COSTI TOTALI D'ACQUISTO

$$CT = C_g + C_e = \frac{Q}{2} \cdot v \cdot i + \frac{D}{Q} \cdot k$$



Il lotto economico è individuato dall'incrocio della curva dei costi di emissione degli ordini con la retta dei costi di giacenza

DETERMINAZIONE DEL LOTTO ECONOMICO (1 di 2)

$$EOQ \Rightarrow \frac{dCT}{dQ} = 0 \Rightarrow EOQ = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot k}{v \cdot i}}$$

Esempio 1

$D = 1.250$ [pz/anno]

$K = 6.25$ [€/ordine]

$v = 100$ [€/pz]

$i = 25\%$

EOQ = 25 [pezzi]

$N^\circ = D / Q = 1.250/25 = 50$ [ordini/anno]

Esempio 2

$D = 1.200$ [pz/anno]

$K = 500.000$ [€/ordine]

$v = 350.000$ [€/pz]

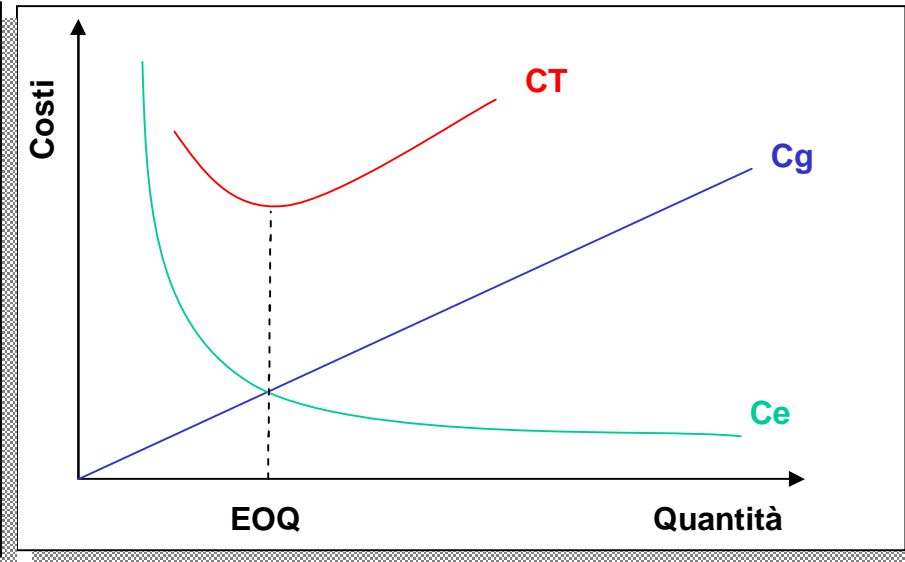
$i = 24\%$

EOQ = 120 [pezzi]

$N^\circ = D / Q = 10$ [ordini/anno]

OSSERVAZIONI SUL MODELLO TRADIZIONALE

- EOQ si ottiene quando $C_e = C_g$
- La curva del CT attorno al valore minimo è piatta



IPOSTESI:

- Capacità di produzione e di stoccaggio illimitate
- Valore d'acquisto v costante

QUANTITY DISCOUNT MODEL (Q.D.M.)

Sistema di calcolo del lotto economico in presenza di *sconti quantità*

IPOTESI

v è Variabile $\Rightarrow v = f(Q)$



$$TAC = C_g + C_e + C_a$$

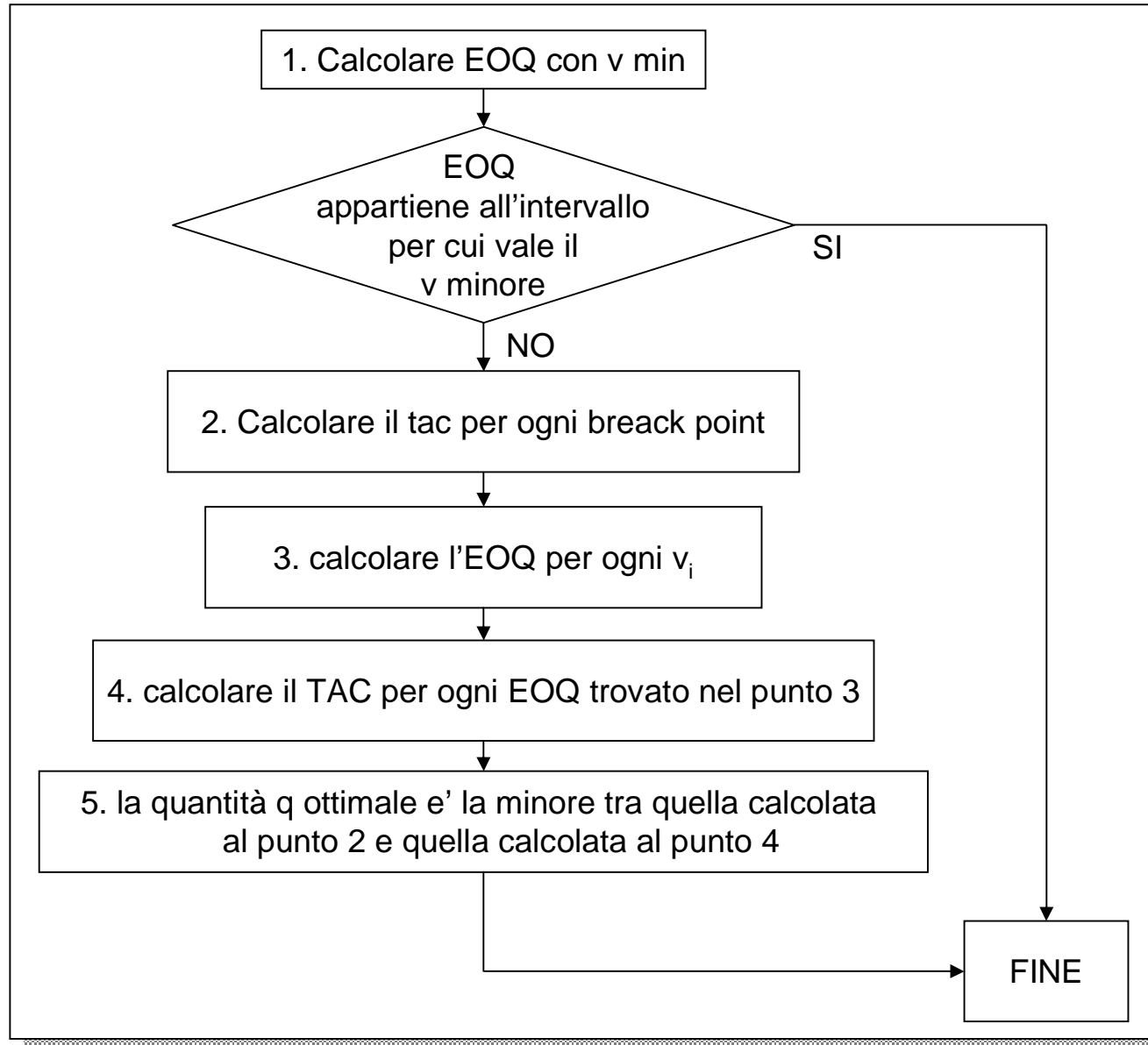


Con C_a : Costi d'acquisto [€]: $C_a = D \cdot v$

$$TAC = \frac{Q}{2} \cdot v \cdot i + \frac{D}{Q} \cdot k + D \cdot v = f_1(Q) + f_2(Q) + f_3(Q)$$

Essendo v funzione di Q ,
non posso ricavare il lotto ottimale derivando semplicemente il TAC.

Q.D.M.: METODO DI MAGEE-BOODMANN



QDM: Esempio

Calcolare il lotto economico avendo:

$$x = 40 \text{ pezzi}$$

punto di *breack point*

$$v_1 = 100 \text{ €}$$

per lotti $Q < 40$

$$v_2 = 95 \text{ €}$$

per lotti $Q \geq 40$

$$D = 1.250 \text{ [pz/anno]}$$

$$K = 6,25 \text{ [€/ordine]}$$

$$i = 25\%$$

1) $v \text{ minore} = v_2 = 95 \text{ €}$

$$EOQ_{v_2} = \sqrt{\frac{(2 * D * k)}{(v_2 * i)}} = 26 \text{ pezzi}$$

$$EOQ = 26 < 40 \rightarrow \text{devo proseguire}$$

QDM: Esempio (continua)

$$\begin{aligned} 2) \quad TAC_{x=40} &= Ca + Ce + Cg = \\ &= [95 * 1250] + [(1.250/40) * 6,25] + [(40/2) * 95 * 0,25] = \\ &= 119.420 \text{ €} \end{aligned}$$

3) Nell'esempio ho un solo v diverso dal v minore

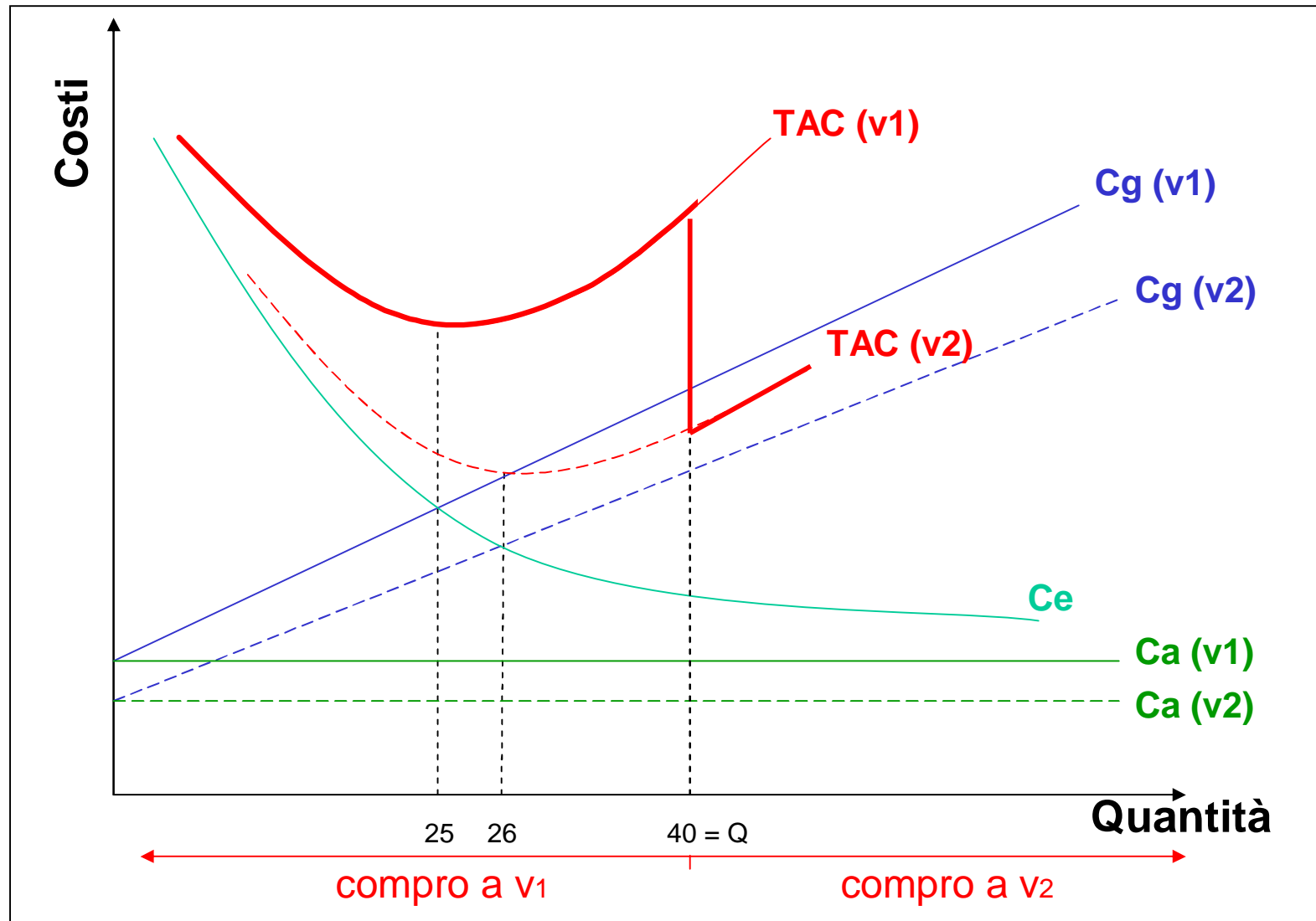
$$EOQ_{v_1} = 25 \text{ pezzi}$$

$$\begin{aligned} 4) \quad TAC_{EOQ_{v_1}} &= Ca + Ce + Cg = \\ &= [100 * 1.250] + [(1.250/25) * 6.25] + [(25/2) * 100 * 0,25] = \\ &= 125.625 \text{ €} \end{aligned}$$

5) La quantità ottimale sarà quella calcolata al punto 2

$$\begin{aligned} EOQ = 40 \text{ pezzi} \rightarrow TBO &= \text{time between orders} = EOQ / D = \\ &= 40 / 1.250 = 0,032 \text{ anno} \end{aligned}$$

QDM: Risultati



OSSERVAZIONE: In tale esempio il punto di minimo coincide col punto di breack-point, ma questo non accade sempre!

LOGICHE DI GESTIONE DEI MATERIALI

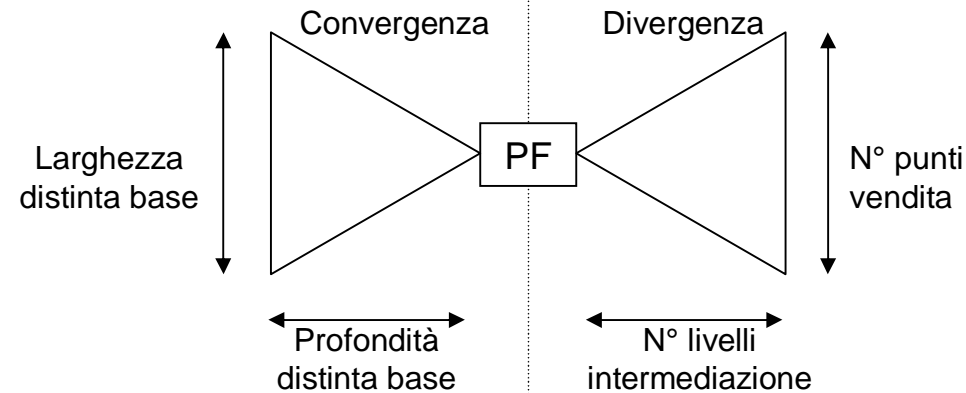
SCHEMA GENERALIZZATO DEL FLUSSO LOGISTICO

Scopo della logistica:

Consentire la consegna di prodotti finiti, componenti e MP, quando servono, nel punto in cui sono richiesti a al costo totale più basso possibile

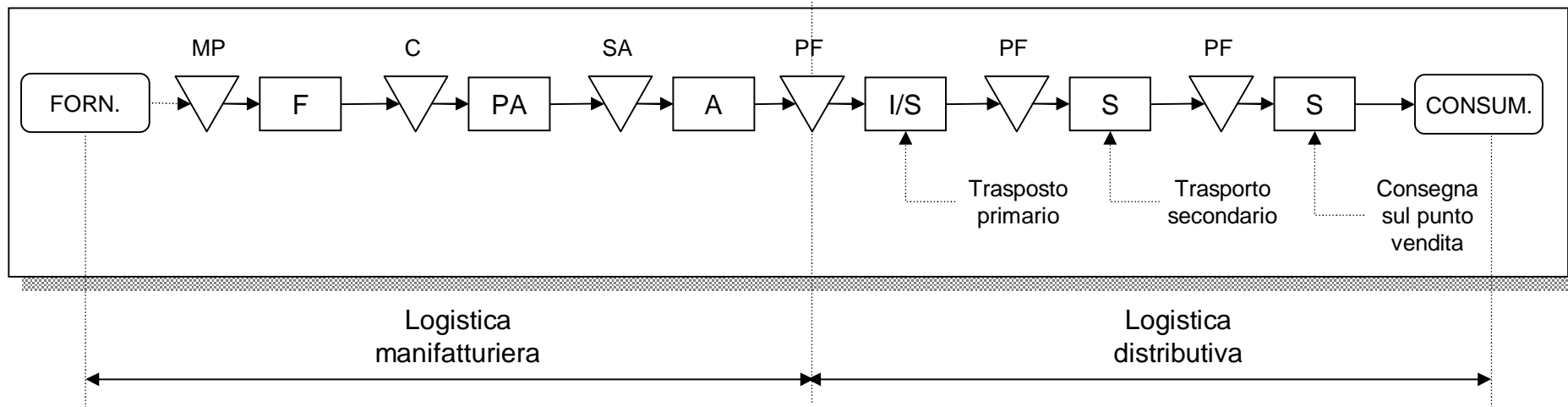
Leggenda:

MP: materie prime
C: componenti
SA: sotto-assiemi
PF: prodotti finiti

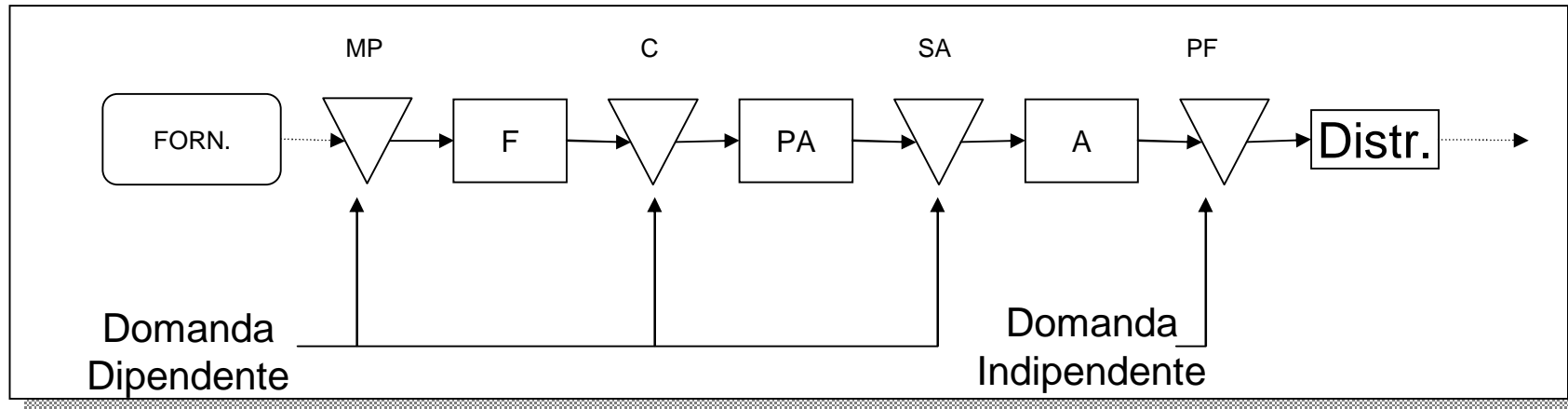


Leggenda:

FORN.: fornitori
F: fabbricazione
PA: produzione assiemi
A: assemblaggio
I: Imballaggio
S: spedizione



CODICI A DOMANDA DIPENDENTE O INDIPENDENTE



CODICI A DOMANDA INDIPENDENTE \Rightarrow PF

CODICI A DOMANDA DIPENDENTE \Rightarrow C e MP

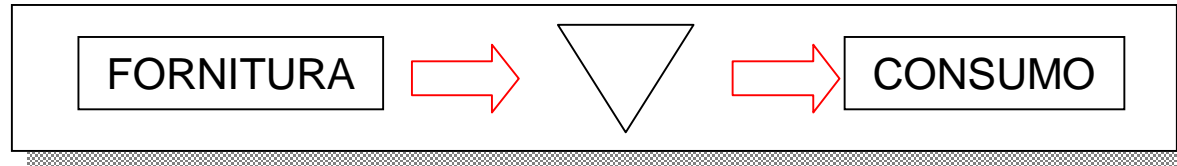
PARTI DI RICAMBIO:

possono avere domanda indipendente oltre che domanda dipendente

PRINCIPALI TECNICHE DI GESTIONE DEI MATERIALI

NATURA DELLA DOMANDA	DETERMINAZIONE DELLA DOMANDA	TECNICA	CODICE OGGETTO DI PIANO DI PRODUZIONE
INDIPENDENTE	Prevista intrinsecamente	ROP classico	NO
INDIPENDENTE	Prevista estrinsecamente	TPOP	SI
DIPENDENTE	Calcolata	MRP	NO (in quanto figlio di un padre oggetto di piano)

LOGICHE DI GESTIONE



CONSUMO → variabile indipendente (perché dipende dal mercato)

FORNITURA → variabile dipendente → posso agire

Per agire sulla fornitura esistono due logiche:

- **GUARDARE INDIETRO** (ai consumi storici)

- è PREVISIONI INTRINSECHE
dai dati storici estrapolo previsioni future

- **GUARDARE AVANTI** (ai fabbisogni futuri)

- è PREVISIONI ESTRINSECHE
ci si basa su dati storici e su altri dati che aiutano a prevedere la domanda.

LA PREVISIONE DELLA DOMANDA

I modelli di previsione della domanda

- Metodi quantitativi di tipo matematico e/o statistico
 - Indicatori economici
 - Analisi delle serie storiche (media aritmetica, media mobile, media esponenziale, analisi di regressione)
 - Modelli econometrici
- Metodi qualitativi o intuitivi
 - Opinione di esperti
 - Analisi di mercato
 - Metodi di Delphi

LA PREVISIONE DELLA DOMANDA

- Inputs
 - Ricerche di mercato
 - Domanda storica
 - Promozioni
 - Opinioni
 - Pubblicità
- Inputs
 - Ricerche di mercato
 - Domanda storica
 - Promozioni
 - Opinioni
 - Pubblicità
- Fattori di mercato
 - Economici
 - Sociali
 - Politici
 - Culturali
- Outputs (domanda attesa e tempi)
 - Per prodotto
 - Per cliente
 - Per area di mercato

LA PREVISIONE DELLA DOMANDA

– Domanda dell'ultimo periodo: $P_t = d_{t-1}$

– Media aritmetica: $P_t = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}$

– Media aritmetica: $P_t = \frac{\sum_{i=1}^n d_{t-i}}{n}$

– Media mobile esponenziale: $P_t = \frac{\sum_{i=1}^n d_{t-i}}{n}$

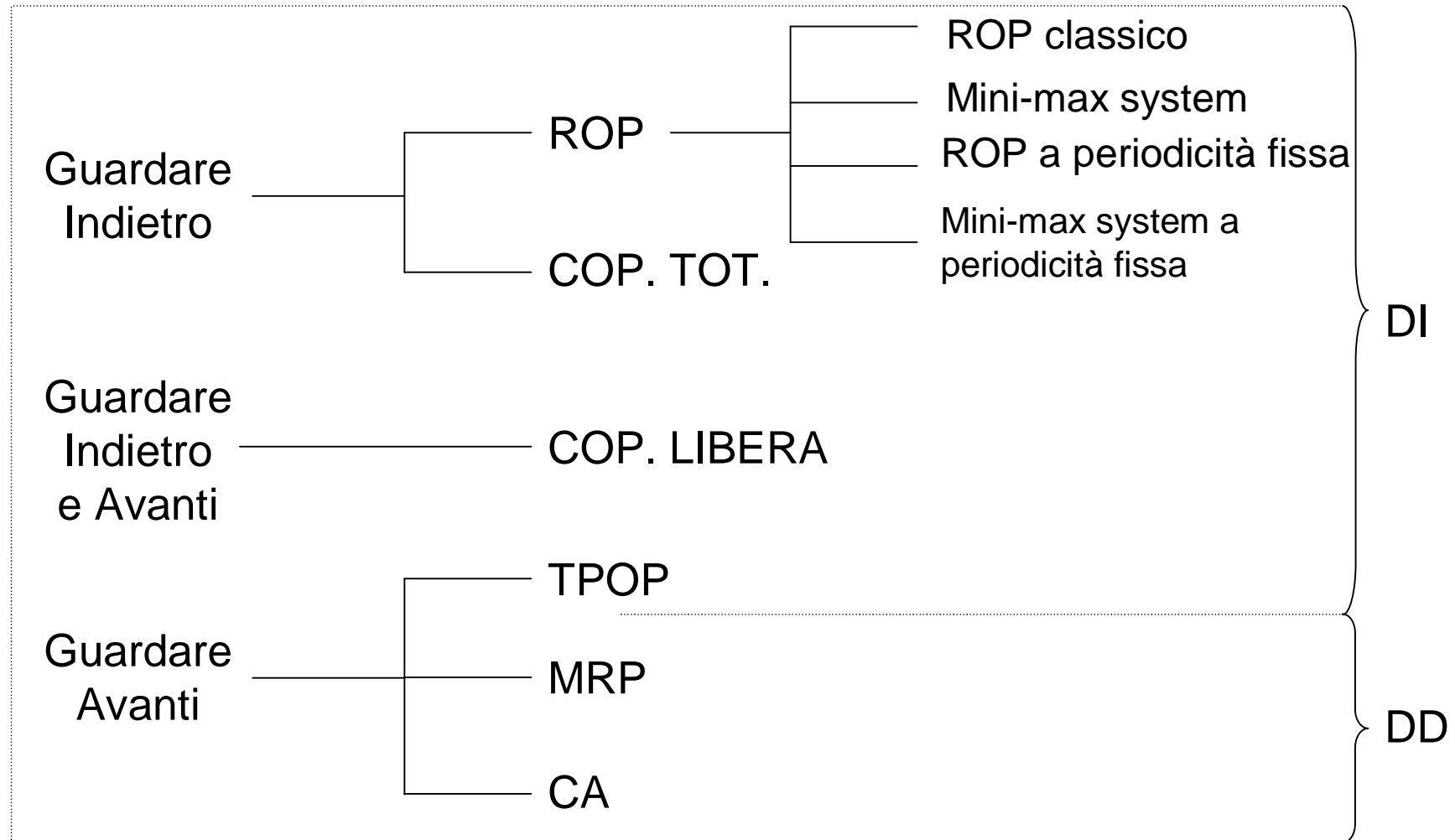
P_t : Previsione del periodo t

n : Numero periodi

d_t : Domanda del periodo t

a : Costante di smorzamento
(compresa tra 0 e 1)

TECNICHE DI GESTIONE



INDICATORI DI GESTIONE

INDICI DI ROTAZIONE E COPERTURA

INDICE DI ROTAZIONE (IR)

$$IR_{valore} = \frac{C_{Venduto}}{Valore_{MedioScorte}}$$

$$IR_{Qtà} = \frac{Q_{Vendute}}{Q_{Scorta}}$$

$$IR_{Dinamico} = \frac{C_{Ventuto(ultimi3mesi)} \cdot 4}{Valore_{IstantaneoScorta}}$$

$$IR_{previsto} = \frac{C_{VentutoAnnuale_previsto}}{Valore_{ScortaOdierno}}$$

Es. IR = 12 volte/anno indica che il magazzino ruota 12 volte all'anno (1 volta al mese)

INDICE DI COPERTURA (IC)

$$IC = \frac{1}{IR}$$

Es.: IC = 1/12 di anno indica che nel magazzino ha una copertura di un mese

Osservazione:

- Nel JIT IR \Rightarrow 365 volte/anno
- \uparrow IR \Rightarrow \downarrow Scorte

LIVELLO DI SERVIZIO

Percentuale della domanda soddisfatta durante un determinato periodo di tempo.

$$LS_{\text{quantità}} = \frac{Q_{\text{Evasa}}}{Q_{\text{Ricevute}}} = 1 - \frac{Q_{\text{nonEvasa}}}{Q_{\text{Ordinate}}}$$

$$LS_{\text{ordini}} = \frac{N_{\text{OrdiniEvasi}}}{N_{\text{OrdiniRicevuti}}}$$

$$LS_{\text{Mix}} = \frac{N_{\text{RigheOrdineEvasi}}}{N_{\text{RigheOrdineRicevuti}}} = \textit{FillRate}$$

$$LS_{\text{Puntualità}} = \frac{t_{\text{ConsegnaEff.}}}{t_{\text{ConsegnaPromesso}}}$$

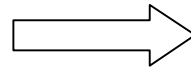
$$LS_{\text{Tempo}} = \frac{t_{\text{Consegna}}}{t_{\text{ConsegnaDelMigliorConcorrente}}}$$

ALTRI INDICATORI DI PRESTAZIONE

- Tempo medio di evasione dell'ordine
- Numero di Stock-out
- Durata degli Stock-out
- Accumulo di Back Order a fine mese
⇒ Quantità di prodotti consegnati in ritardo al mese
- Tempo medio di evasione del Back Order
⇒ Tempo in cui l'ordine non evaso rimane tale
- Ordini Cancellati/Ordini Ricevuti
- Resi/Consegnati (in quantità, ordini o righe d'ordine)

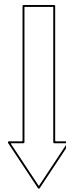
INDICE DI ROTAZIONE E ROI

$$IR_{\text{ValoreDiCosto}} = \frac{C_{\text{Venduto}}}{\text{Valore}_{\text{MedioScorte}}}$$



$$IR_{\text{ValoreDiprezzo}} = \frac{\text{Fatturato}}{\text{Valore}_{\text{MedioScorte}}}$$

$$ROI = \frac{\text{Reddito Operativo}}{\text{Capitale Investito}} = \frac{RO}{Fatt} \cdot \frac{\text{Fatt}}{CI} \cdot \frac{\text{Valore}_{\text{MedioScorte}}}{\text{Valore}_{\text{MedioScorte}}}$$



$$ROI = ROS \cdot IR_{\text{ValoreDiprezzo}} \cdot \frac{\text{Valore}_{\text{MedioScorte}}}{CI}$$

È uno degli indici di liquidità

Se $IR \uparrow \Rightarrow ROI \uparrow$

ROP, Copertura Totale, Copertura Libera, Mini-max System

REORDER POINT (ROP)

CARATTERISTICHE:

- Utilizza la logica del *guardare indietro*
- Gestisce codici a *domanda indipendente*
- Presuppone noti:
 - il lotto di riordino Q
 - il consumo medio mensile W (\rightarrow previsione intrinseca)
 - il lead time di fornitura LT
 - le scorte di sicurezza SS
- Individua:
 - il livello di riordino LR
 - il livello massimo di riordino L_{max}
 - ...

ROP: I PARAMETRI DI GESTIONE

$$LR = SS + W \cdot LT$$

$$L_{\max} = SS + Q$$

$$TBO = TBA = \frac{Q}{W}$$

TBO: time between orders

TBA: time between two arrivals

$$W = \tan a$$

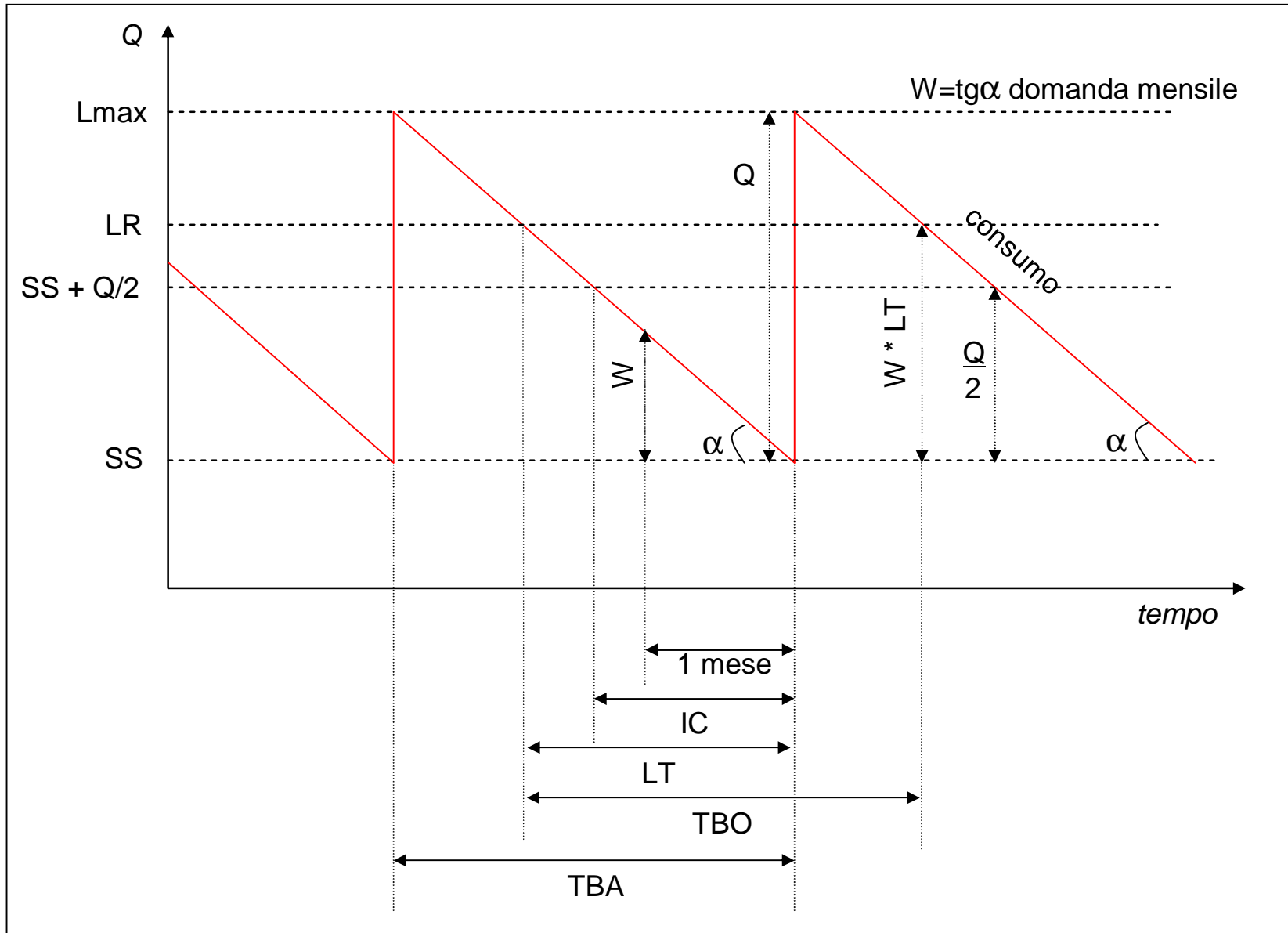
$$N = \frac{D}{Q} = \frac{12 \cdot W}{Q} \left[\frac{\text{ordini}}{\text{anno}} \right]$$

$$N = \frac{W}{Q} = \frac{1}{TBO} \left[\frac{\text{ordini}}{\text{mese}} \right]$$

$$IC = \frac{\bar{C}_{scorte}}{C_{Venduto}} = \frac{\left(\frac{Q}{2} + SS \right) \cdot v}{12 \cdot W \cdot v} = \frac{\left(\frac{Q}{2} + SS \right)}{12 \cdot W} [\text{mesi}]$$

$$IR = \frac{1}{IC} = \frac{12 \cdot W}{\frac{Q}{2} + SS} \left[\frac{\text{volte}}{\text{anno}} \right]$$

ROP: DIAGRAMMA A DENTE DI SEGA



ROP: ESEMPIO

DATI:

- $W = 100$ pezzi/mese
- $LT = 3$ mesi
- $Q = 400$ pezzi
- $SS = 100$ pezzi
- $v = 30.000$ E/pezzo

CALCOLARE:

- N , TBO, TBA
- LR , L_{max}
- IC , IR
- K

$$D = 12 * W = 12 * 100 = 1.200 \text{ pezzi/anno}$$

$$N = D / Q = 1.200 / 400 = 3 \text{ ordini/anno}$$

$$= 3 / 12 = 0,25 \text{ ordini/mese} = 1 \text{ ordine/quadrimestre}$$

$$TBO = TBA = Q / W = 400 / 100 = 4 \text{ mesi}$$

$$= 1 / N = 1 / 0,25 = 4 \text{ mesi}$$

ROP: ESERCIZIO (CONTINUAZIONE)

$$\begin{aligned} LR &= SS + (W * LT) \\ &= 100 + (100 * 3) = 400 \text{ pezzi} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L_{\max} &= SS + q = 100 + 400 \\ &= 500 \text{ pezzi} \end{aligned}$$

$$IC = (SS + Q/2) / W = (100 + 400/2) / 100 = 3 \text{ mesi}$$

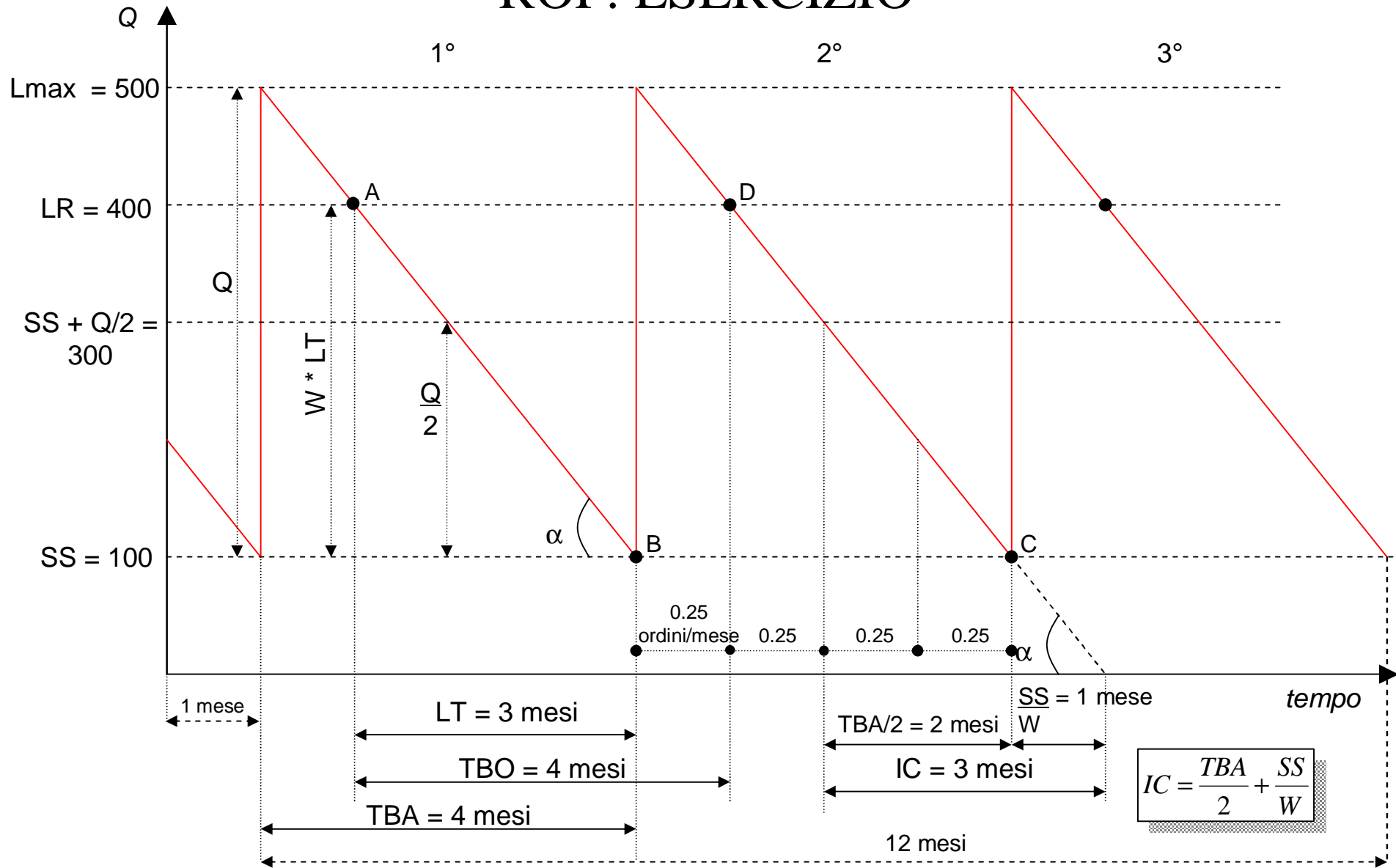
$$\begin{aligned} IR &= 1 / IC = 1 / 3 \text{ [volte/mese]} = \\ &= 12 / 3 \text{ [volte/anno]} = 4 \text{ [volte/anno]} \end{aligned}$$

$$Q = \sqrt{[(2 * D * K) / (v * i)]} \Rightarrow Q^2 = (2 * D * K) / (v * i)$$

↓

$$\begin{aligned} K &= [Q^2 * (v * i)] / (2 * D) \\ &= (160.000 * 30.000 * 0,1) / (2 * 1.200) \\ &= 200.000 \text{ €/ordine} \end{aligned}$$

ROP: ESERCIZIO



ROP e MIN MAX SYSTEM

ROP

\hat{a}

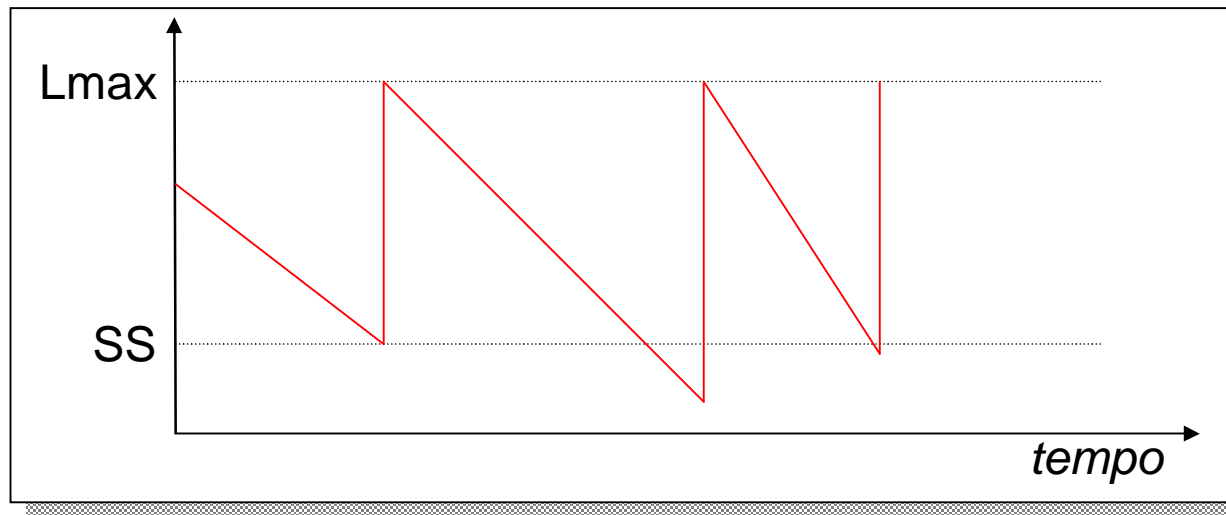
Quantità d'ordine fissa

Frequenza d'ordine variabile

MINI MAX SYSTEM \hat{a}

Quantità d'ordine variabile

Frequenza d'ordine variabile



ROP e MIN MAX SYSTEM (periodicità fissa)

ROP

a periodicità fissa

\hat{a}

Quantità d'ordine fissa

Frequenza d'ordine fissa

MINI MAX SYSTEM \hat{a}

a periodicità fissa

Quantità d'ordine variabile (mira a

ripristinare il livello massimo delle scorte)

Frequenza d'ordine fissa (ordino a intervalli di tempo regolari)

VARIANTI DEL ROP

		QUANTITA' DELL'ORDINE	
		Fissa	Variabile
FREQUENZA EMISSIONE ORDINE	Variabile	ROP classico	MINI MAX SYSTEM
	Fissa	ROP a periodicità fissa	MINI MAX SYSTEM a periodicità fissa

ESEMPIO DI NON APPLICABILITÀ DEL ROP

DATI: D = 360 pezzi/anno
v = 200.000 €/pezzo
i = 11,25 %
K = 18.000 €/ordine
SS = 8 pezzi
LT = 1 mese

CALCOLARE: EOQ, N, TBO
IR, IC, CT,
LR, Lmax

$$EOQ = \sqrt{[(2 \cdot K \cdot D) / (v \cdot i)]} = \sqrt{[(2 \cdot 18.000 \cdot 360) / (200.000 \cdot 0,1125)]} = 24 \text{ pezzi}$$

$$N = D / Q = 360 / 24 = 15 \text{ ordini/anno}$$

$$TBO = Q / W = 24 / (360/12) = 0,8 \text{ mesi} = 24 \text{ gg}$$

$$IR = D / (Q/2 + SS) = 360 / (8 + 12) = 18 \text{ volte/anno}$$

$$IC = 1 / IR = 1 / 18 = 0,057 \text{ mesi} = 20 \text{ gg}$$

$$LR = SS + (W \cdot LT) = 8 + (30 \cdot 1) = 38 \text{ pezzi}$$

$$L_{max} = SS + Q = 8 + 24 = 32 \text{ pezzi}$$

â Lmax < LR

COPERTURA TOTALE

IL ROP NON FUNZIONA!



La soluzione non è aumentare il Q bensì anticipare l'ordine

Di quanto anticipo l'ordine?

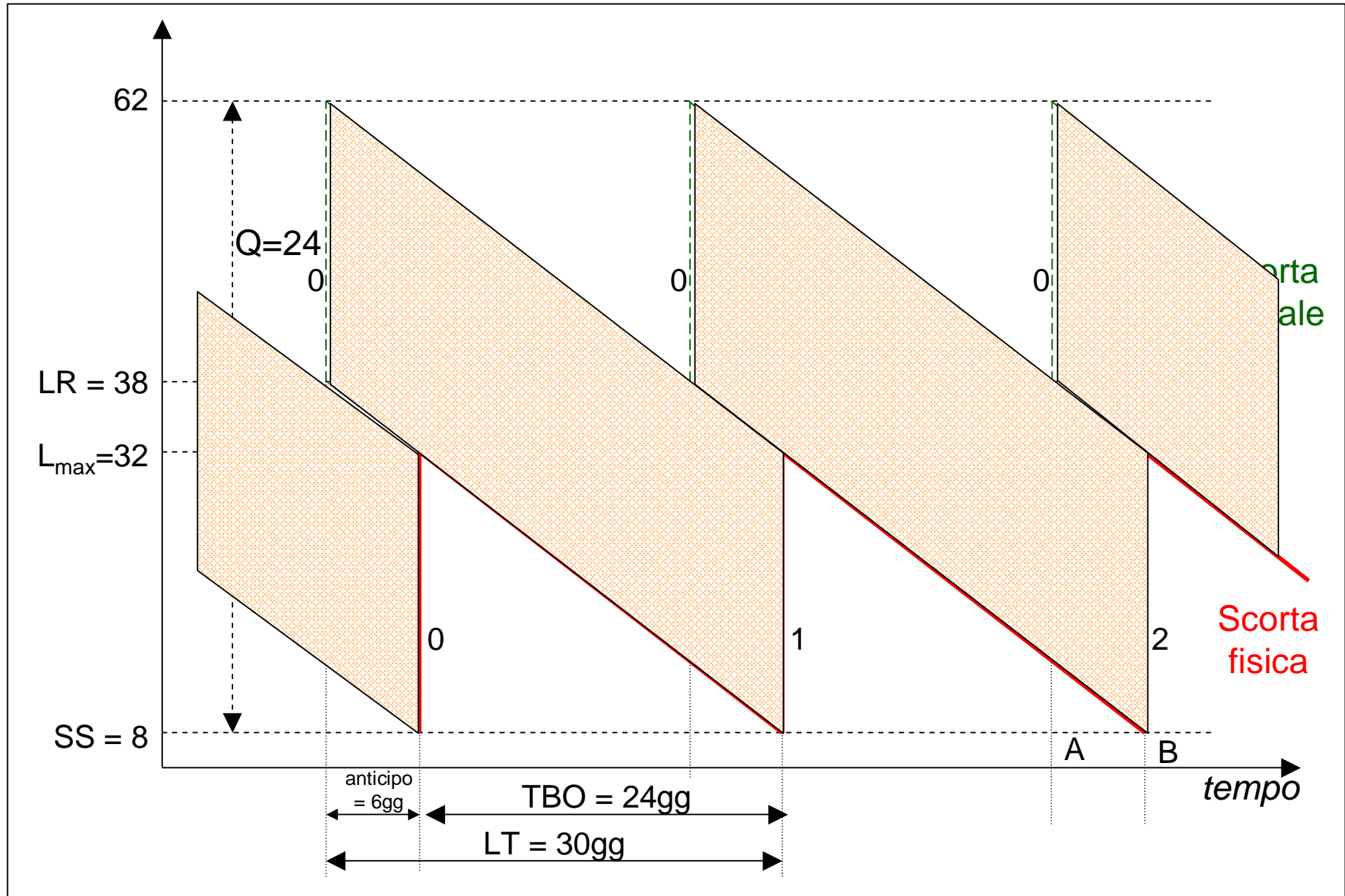
Anticipo dell'ordine = $LT - TBO = 30 - 24 = 6$ gg

COPERTURA TOTALE = SCORTA FISICA + ORDINI IN SOSPESO

COPERTURA TOTALE ANCHE DETTA SCORTA VIRTUALE

- Sofisticazione del ROP
- Per codici a domanda indipendente

COPERTURA TOTALE

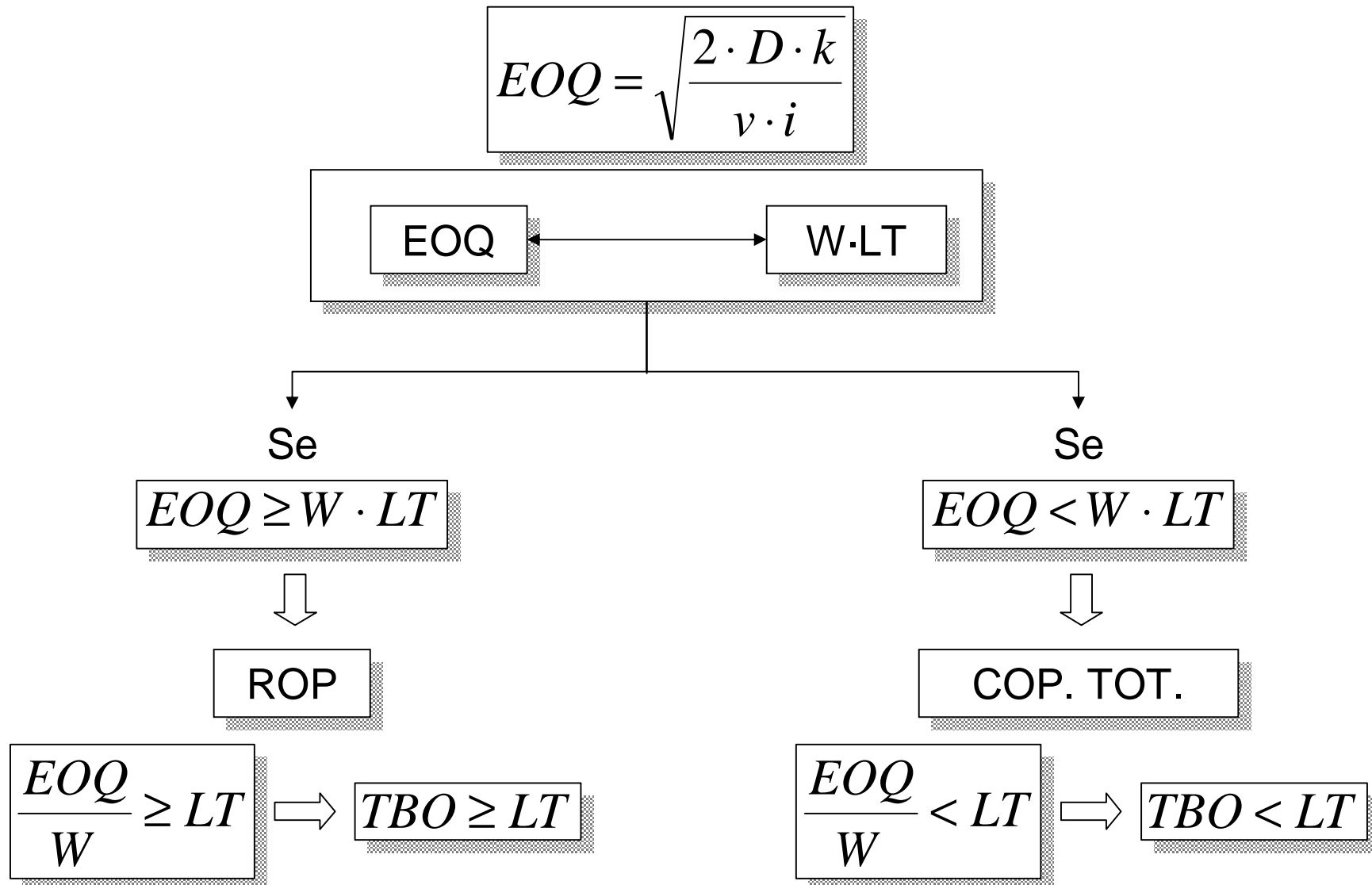


VARIAZIONI SCORTA FISICA E COPERTURA

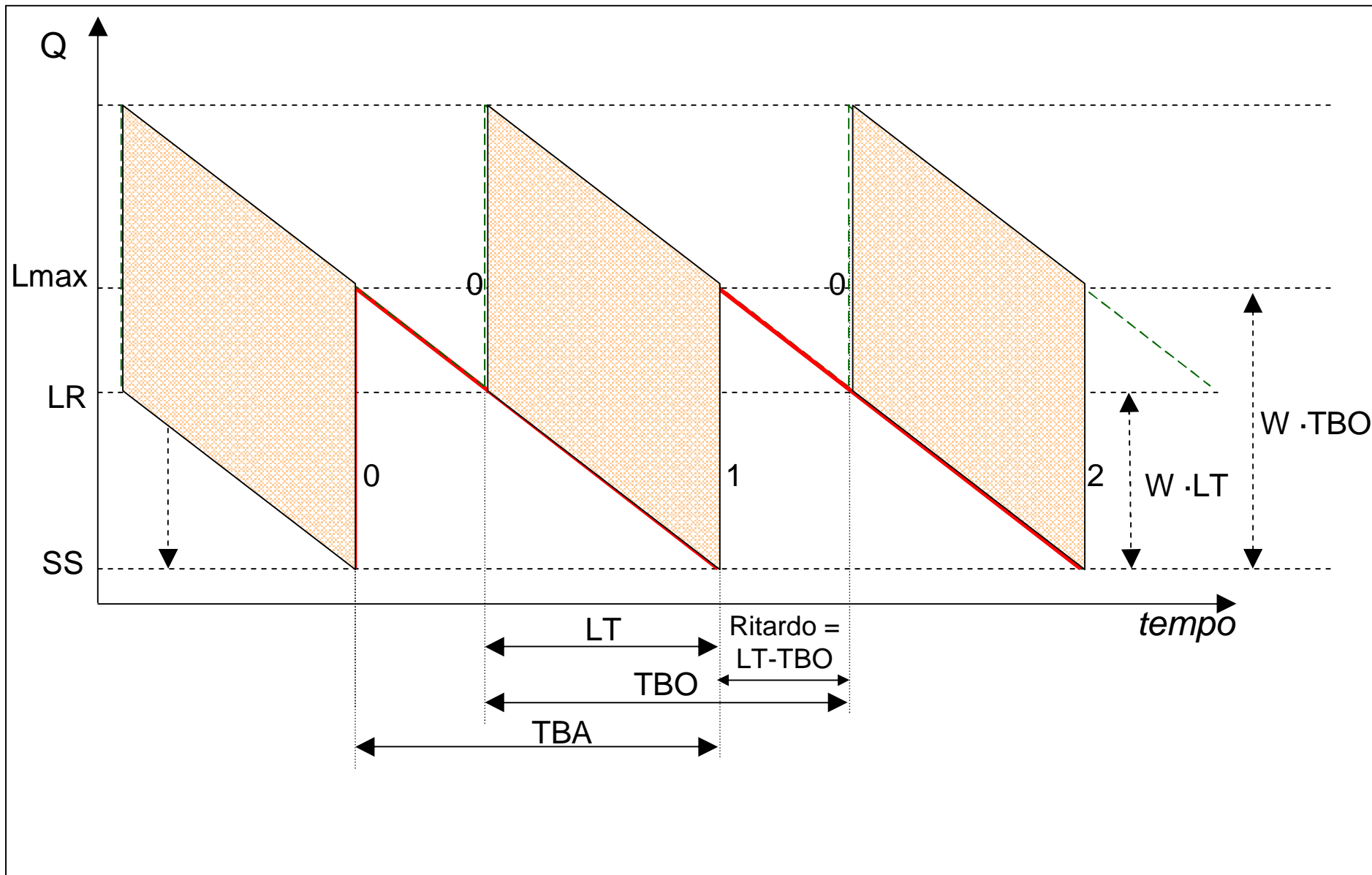
Azione	Scorta fisica	Copertura Totale
Prelievo	m	m
Emissione ordine	g	k
Versamento	k	g

Scorta fisica ↑
Ordini in sospeso ↓

ROP VERSUS COPERTURA TOTALE



OSCILLAZIONE DEGLI ORDINI NEL ROP



OSCILLAZIONI DEGLI ORDINI

CASO		N° ORDINI IN SOSPESO	TECNICA
1	$LT < TBO$	Tra 0 e 1	ROP
2	$LT = TBO$	1 costante	ROP
3	$LT > TBO$	Tra 1 e 2, 2 e 3 ..., n-1 e n	COP. TOT.

$$N^{\circ}_{\text{OrdiniInSospeso}} = \frac{LT}{TBO}$$

$$R_1 = TBO \cdot W + SS$$

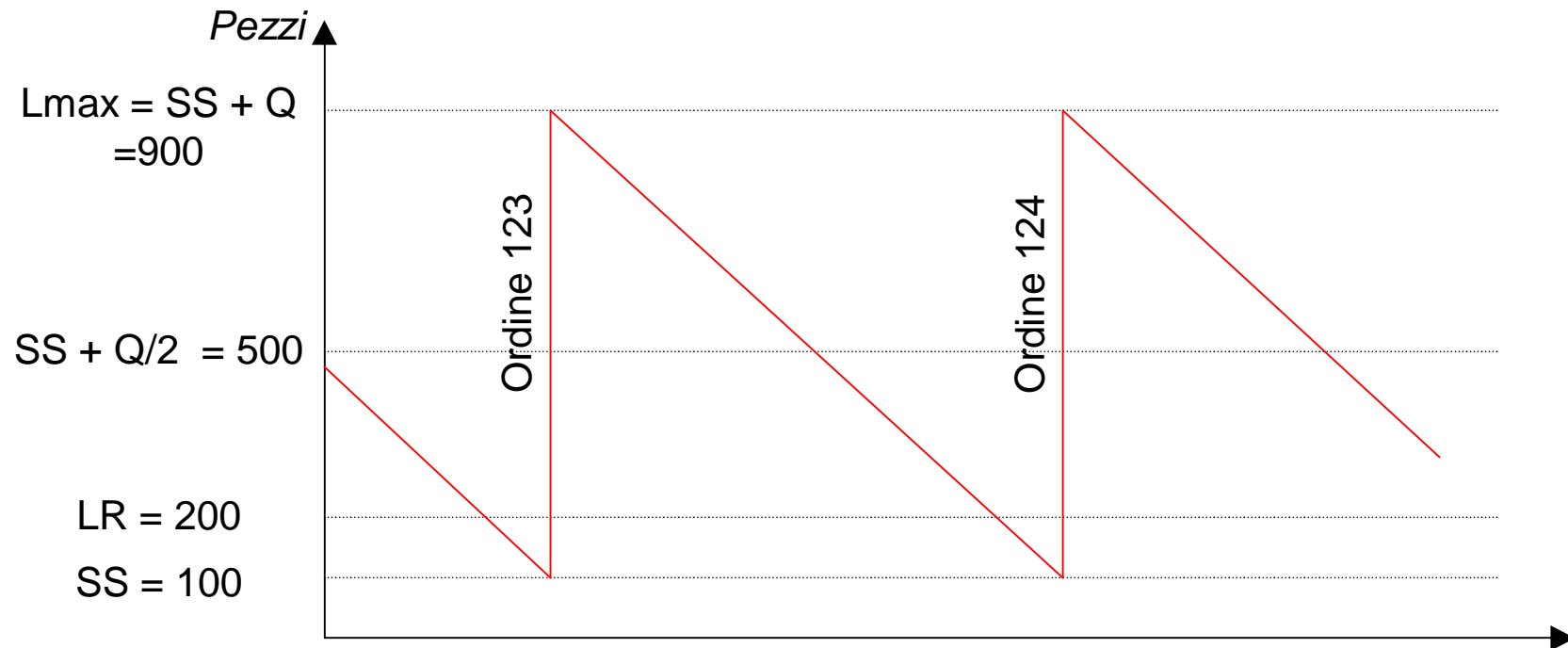
$$R_2 = (LT - TBO) \cdot W + SS$$

ROP: Esempio

DATI EOQ = 800 pezzi

SS = 100 pezzi

LR = 200 pezzi

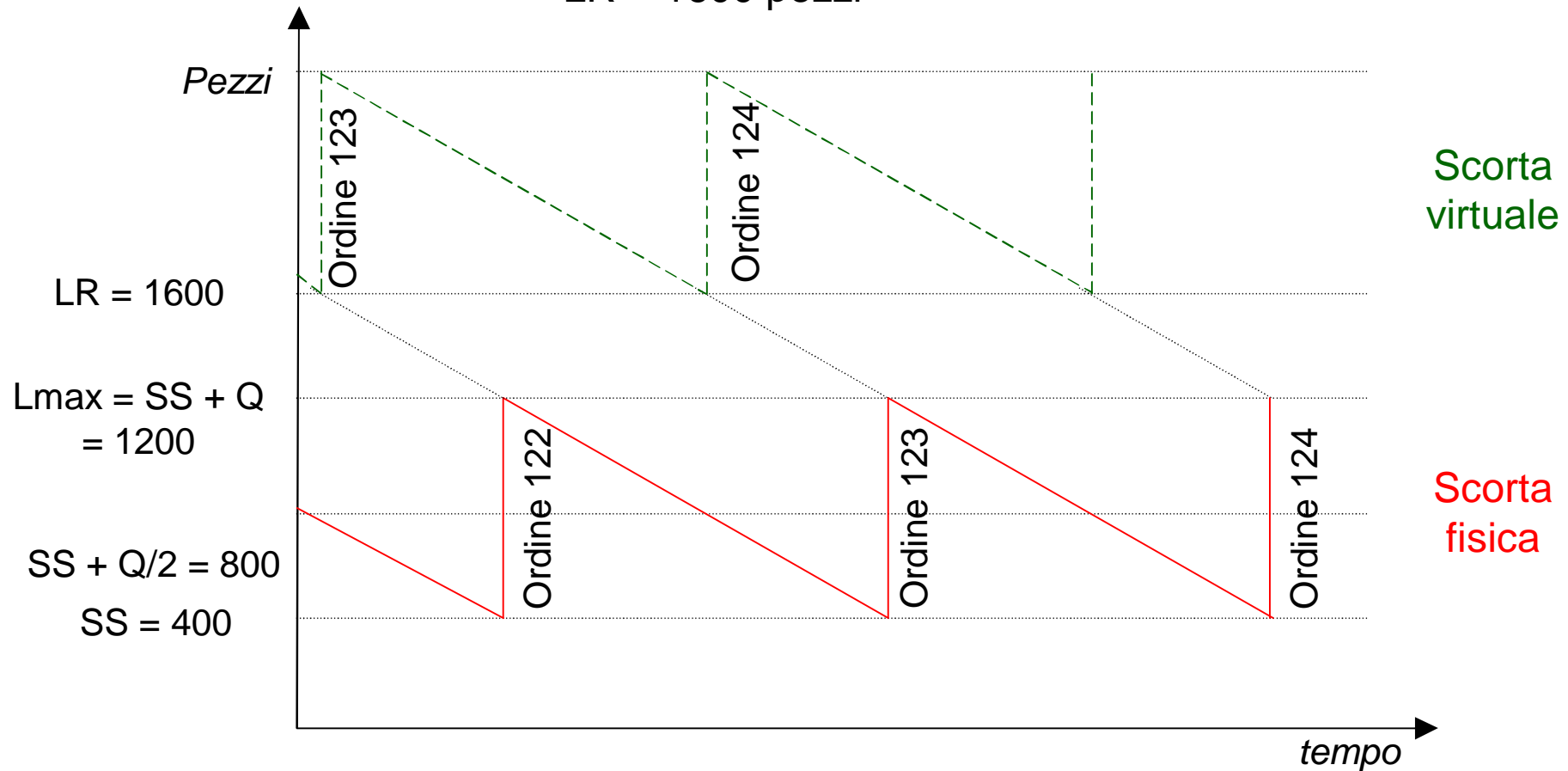


COPERTURA TOTALE: Esempio

DATI EOQ = 800 pezzi

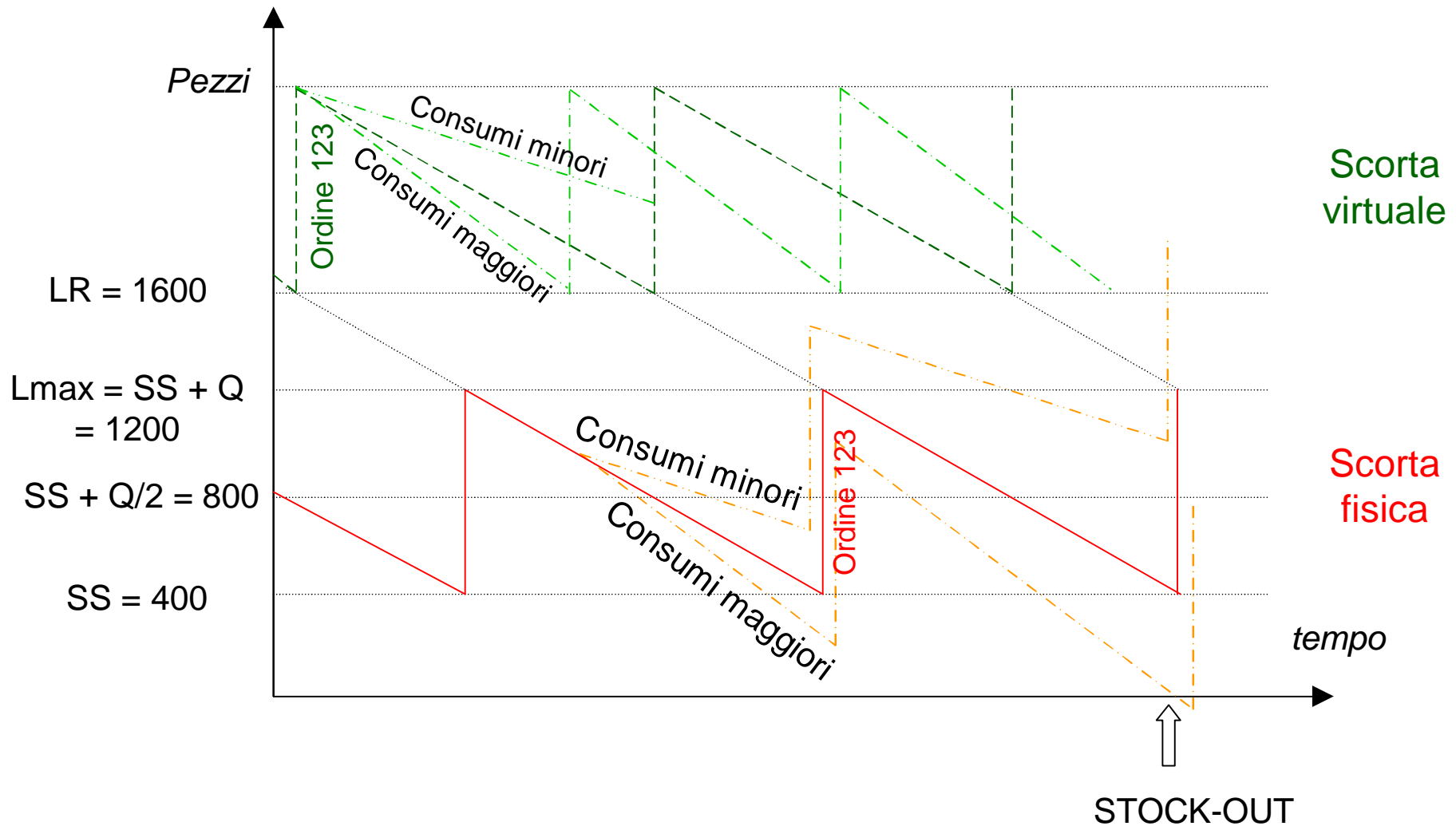
SS = 400 pezzi

LR = 1600 pezzi



COPERTURA TOTALE

Effetti nel caso di variazione dei consumi



COPERTURA LIBERA

In caso di domanda variabile si utilizza la Copertura libera:

$$\mathbf{CL = SF + OS - FP.}$$

Dove:

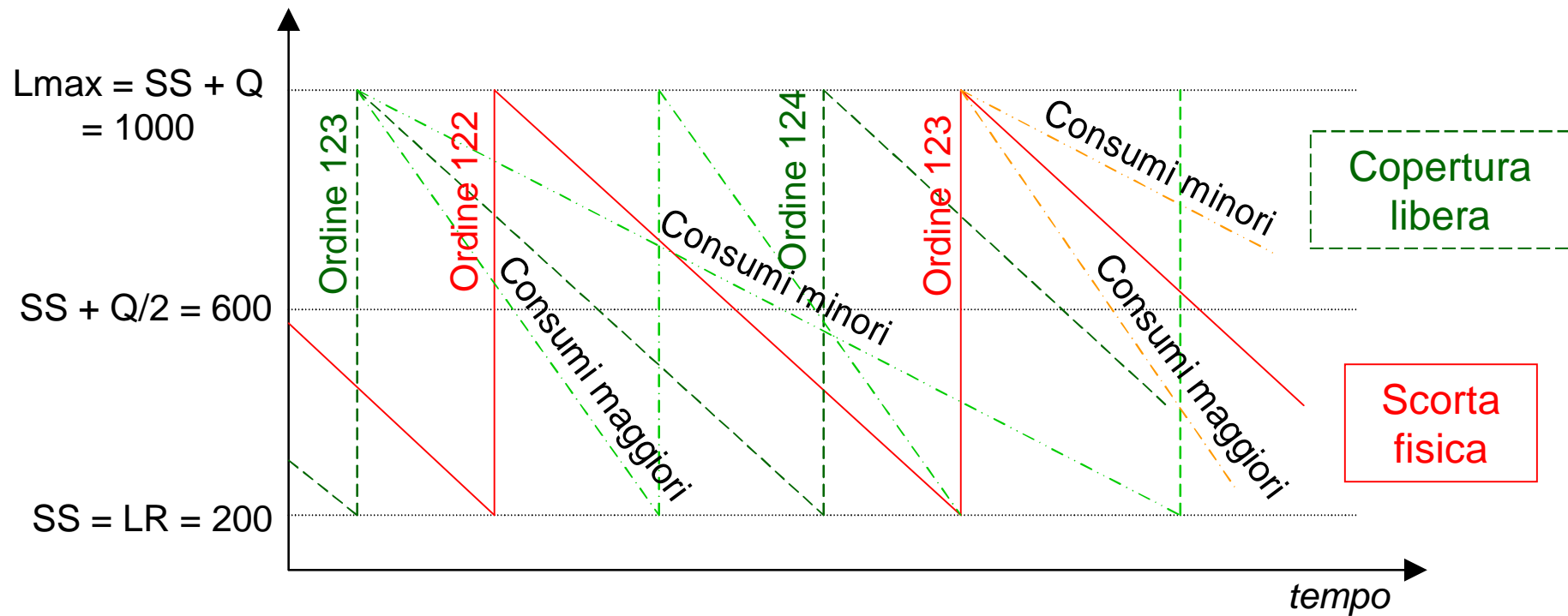
SF: Scorta fisica

OS: Ordini in sospeso

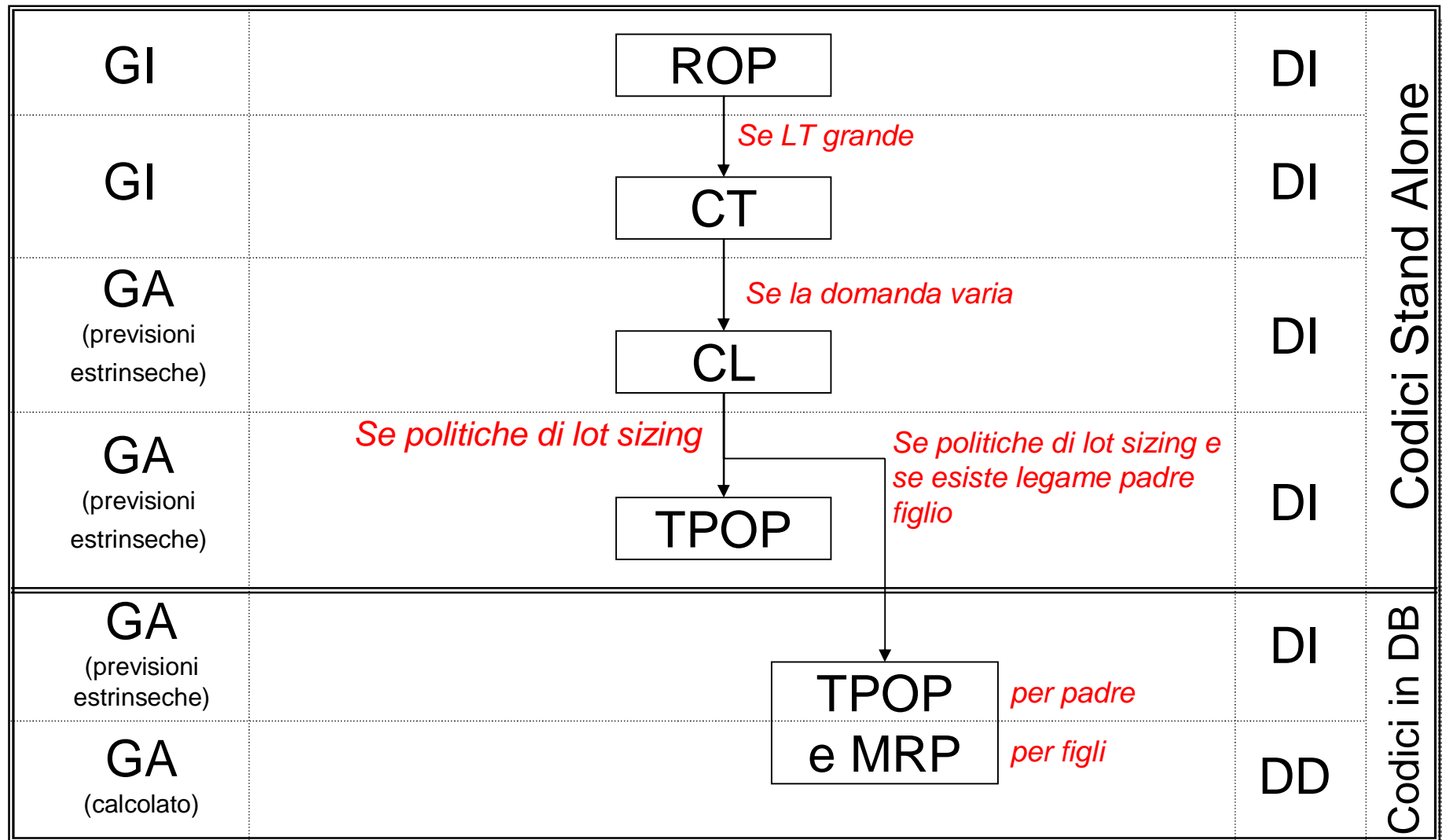
FP: Fabbisogni previsti

COPERTURA LIBERA (Esempio)

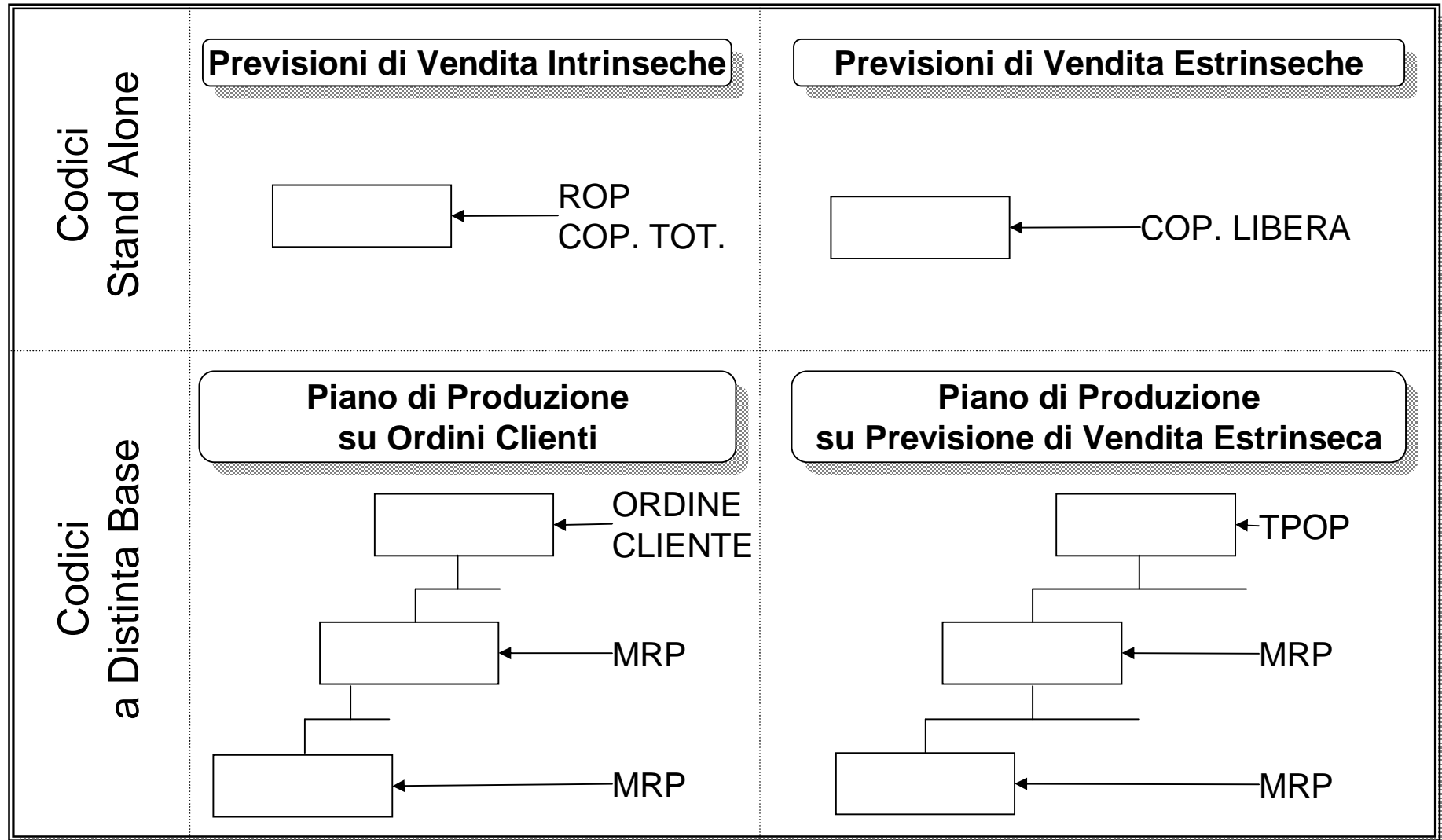
Effetti nel caso di un cambiamento dei consumi



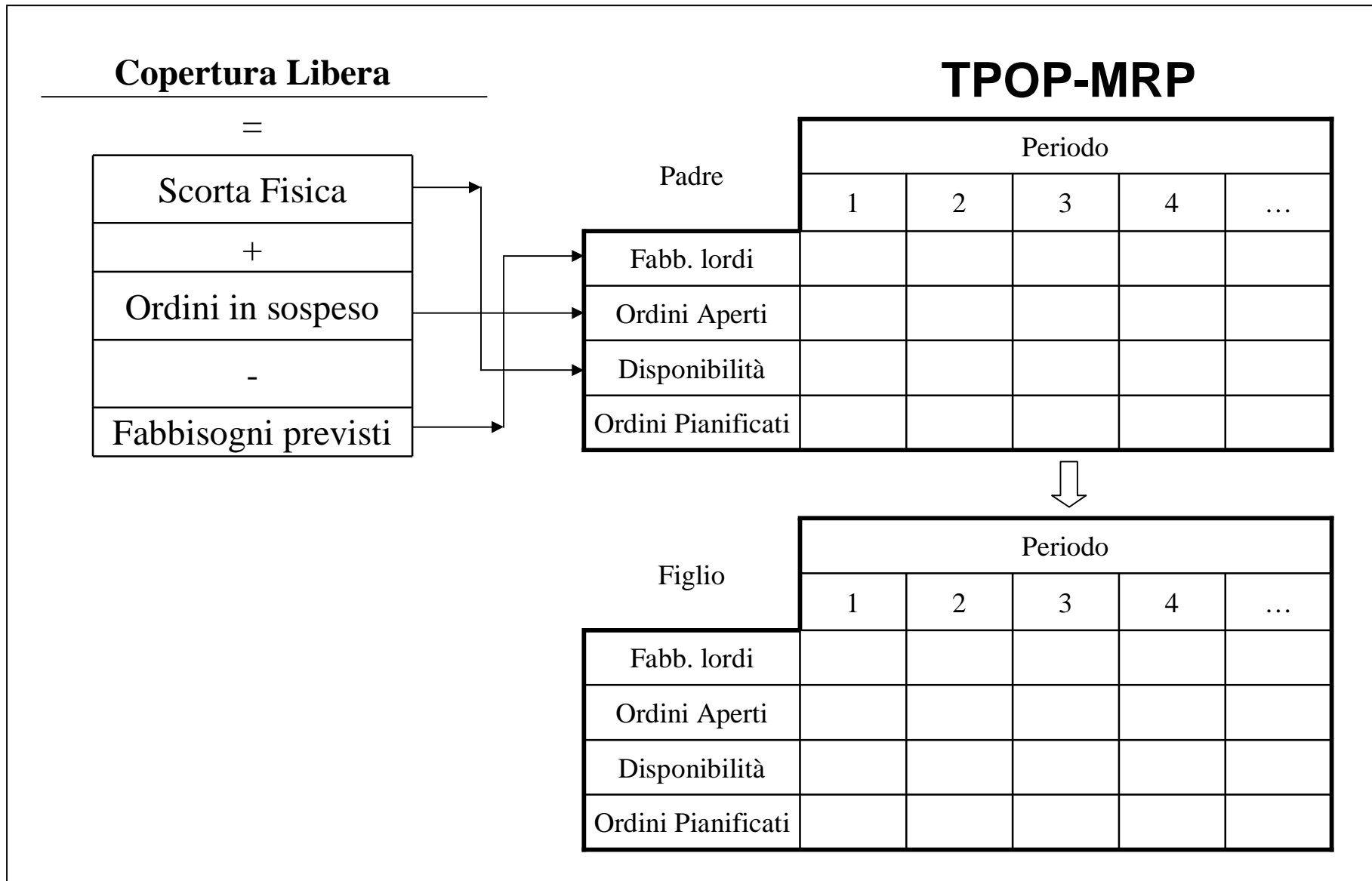
MOTIVAZIONI PER USO DI TECNICHE PIÙ SOFISTICATE



ESEMPIO DI UTILIZZO DELLE DIVERSE TECNICHE

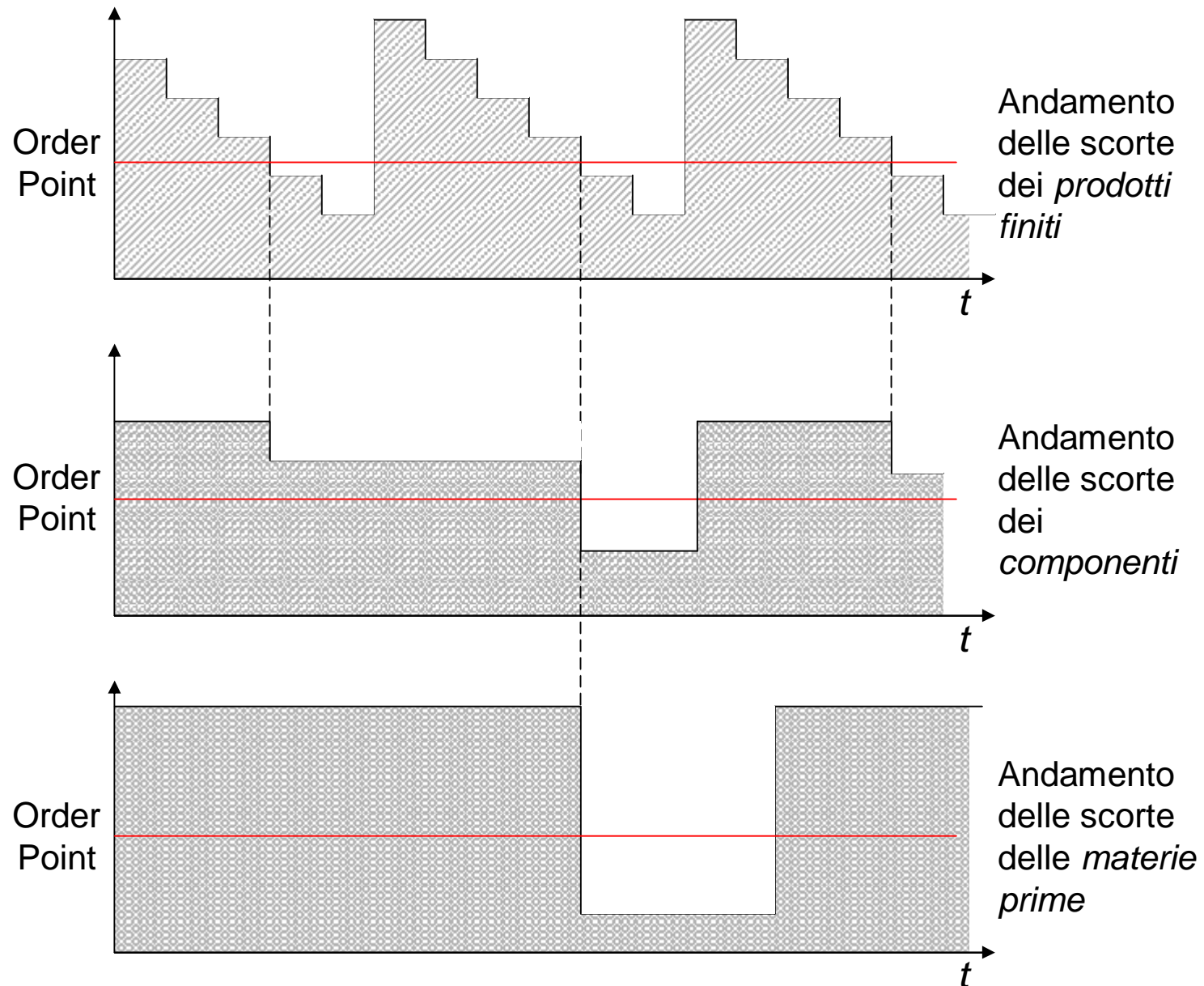


COPERTURA LIBERA VS TPOP-MRP



TPOP
MRP

ROP PER MATERIALI A DOMANDA DIPENDENTE

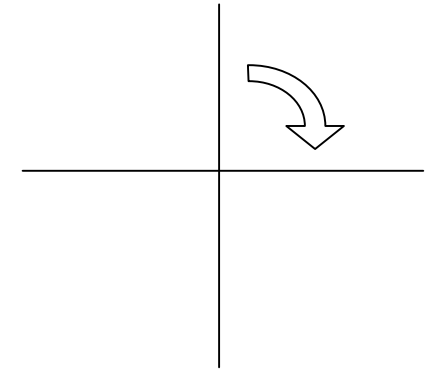


IL CUTTING APPROACH (CA)

1. Reticolo Temporale



Distinte base tempificate e ruotate di 90°

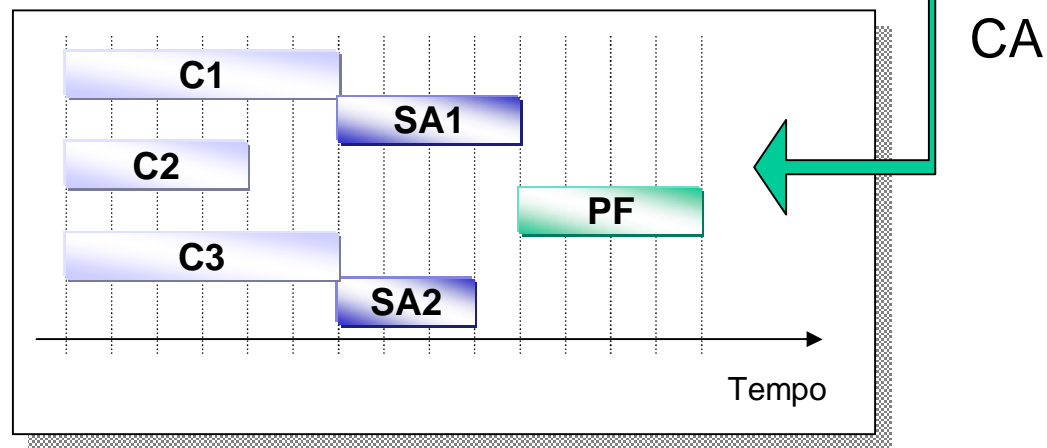
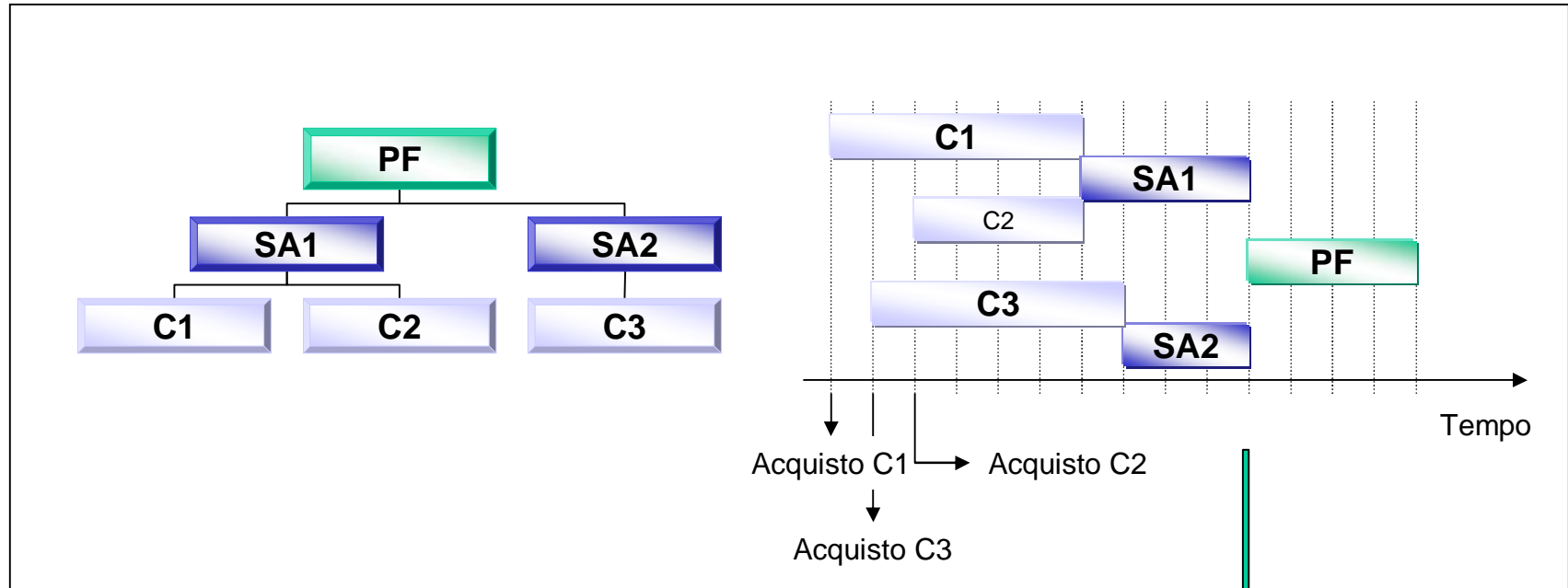


2. Approvvigionamento al più presto

3. Non si considerano

- Ordini Aperti
- Giacenze

IL CUTTING APPROACH (CA): Esempio



M.R.P.: MATERIAL REQUIREMENTS PLANNING

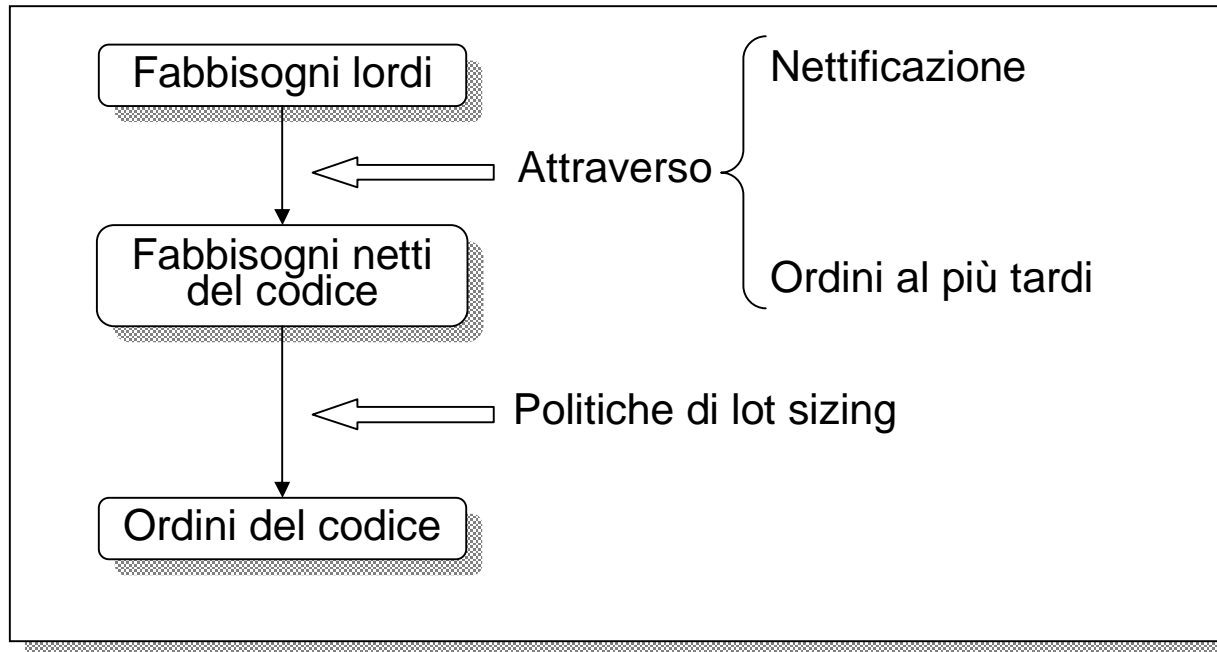
CARATTERISTICHE

- **Materiali a Domanda dipendente**
- **Gestione Tempi e Quantità**
- **Utilizzo Bill of Materials**

PARAMETRI

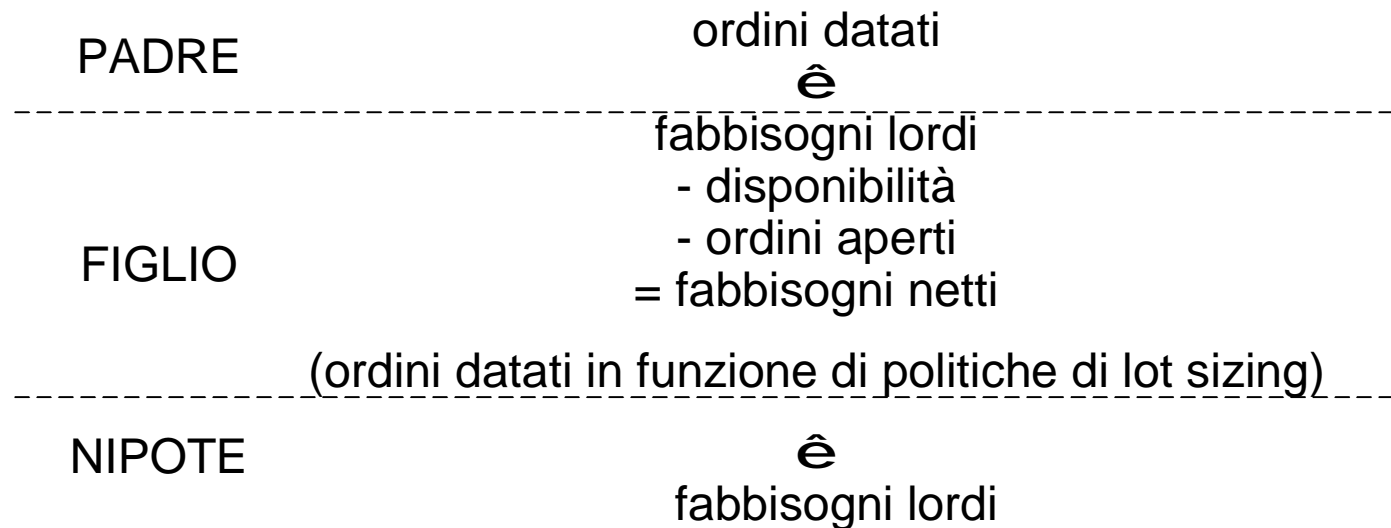
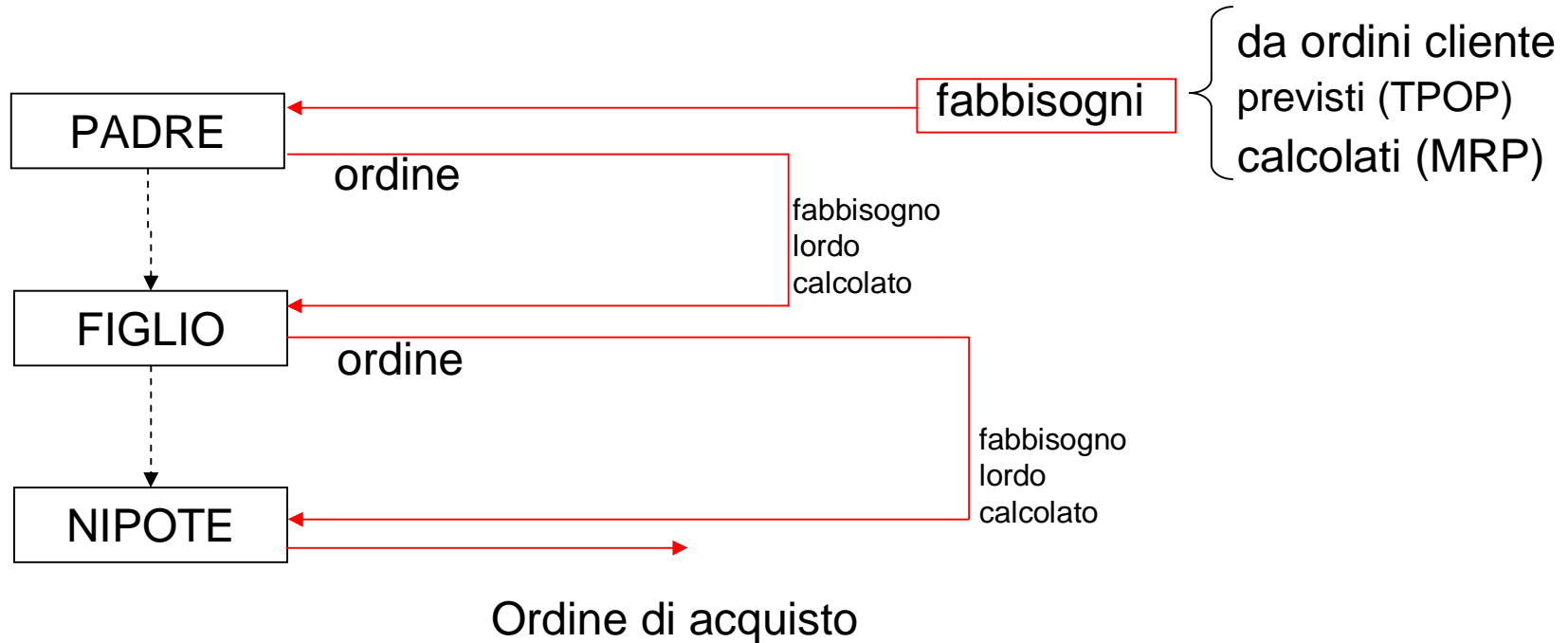
- **FABBISOGNI LORDI**
 - **CALCOLATI**
- **ORDINI APERTI**
- **DISPONIBILITA'**
- **ORDINI PIANIFICATI**

LOGICA DELL'MRP



$$\text{Fabb. Netti} = \text{Fabb. Lordi} - \text{Giacenze} - \text{Ordini Aperti}$$

LOGICA DELL'MRP (CONTINUAZIONE)



MRP: POLITICHE DI RIORDINO

POLITICHE DI RIORDINO

- EOQ
- Ordine = fabbisogno
- period order quantity (POQ)
- Q fissa
- ...

DATI DI INPUT DEI CODICI GESTITI A MRP

- distinta base
 - Legame padre figlio
 - Coefficiente di utilizzo
- politica di riordino
- lead time di rifornimento
- sistema di protezione dell'incertezza
[scorte di sicurezza (SS), lead time di sicurezza (LTS)]

COME IL TIME PHASED ORDER POINT PUÒ SIMULARE IL ROP

Vediamo come un il TPOP simula un ROP.

Hp del ROP: la domanda storica è uguale a quella futura

ESEMPIO:

$W = 17$ pz/periodo

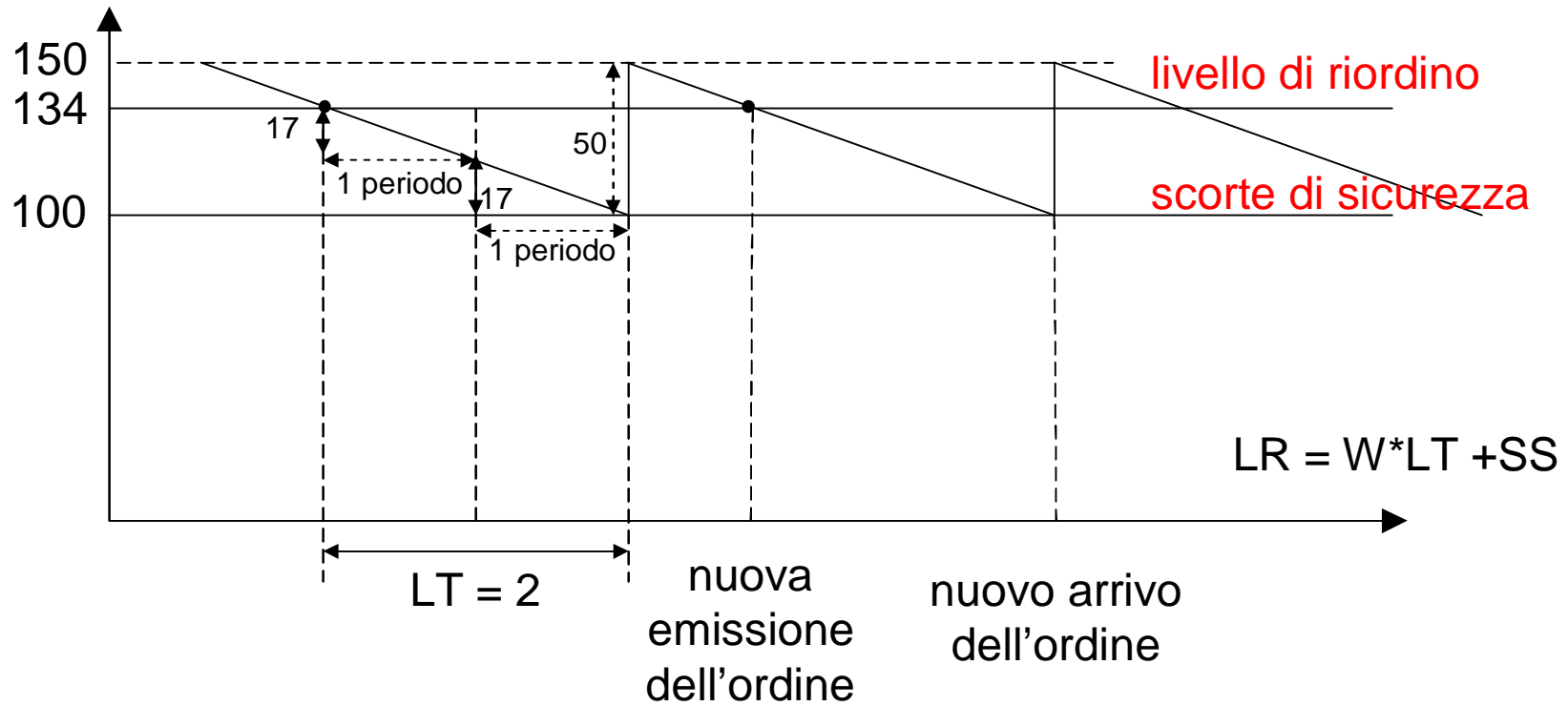
$LT = 2$ periodi

$EOQ = 50$ pz

$SS = 100$ pz

Ora vediamo cosa accade usando il ROP o l'TPOP

ROP



TPOP

Assumendo una *domanda storica = alla domanda futura* ho un *fabbisogno lordo = 17* per ogni periodo.

Ipotizzando inoltre di partire da una disponibilità di 170 pezzi:

previsioni di vendita

Periodi	1	2	3	4	5	6	7	8
Fabbisogni lordi	17	17	17	17	17	17	17	17
ordini aperti								
Disponibilità 170	153	136	119	102	135	118	101	134
Ordini pianificati			50			50		

punto di riordino raggiunto

$$\text{Livello di riordino} = SS + (FL * LT) = 100 + (17 * 2) = 134 \Rightarrow L_R: \text{Non calcolato dal sistema}$$

TPOP: CARATTERISTICHE

- Utilizza una logica del *guardare avanti*
- Rispetto al ROP ha i seguenti vantaggi:
 - Utilizza previsioni estrinseche
 - Definisce politiche di lot sizing (es: Ordine = Fabbisogno)

CLASSIFICAZIONE DELLE TECNICHE DI GESTIONE DEI MATERIALI

		DOMANDA	
		PREVISTA	CALCOLATA
DATI GESTITI	QUANTITÀ	(previsione intrinseca) – ROP – CT	CA
	QUANTITÀ E TEMPI	(previsione estrinseca) – TPOP – CL	MRP

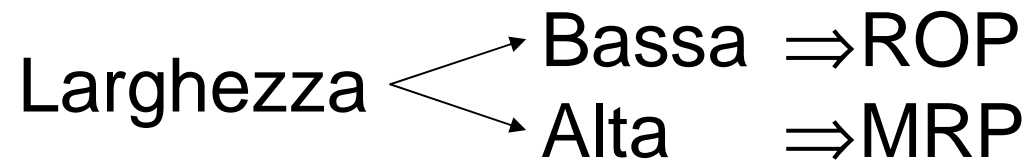
VARIABILI PER LA SCELTA DEI SISTEMI DI GESTIONE DEI CODICI

- Larghezza della distinta base
- Profondità della distinta base
- Valore di impiego
- Continuità di consumo
- Relazione tra LT e Tempo di programmazione

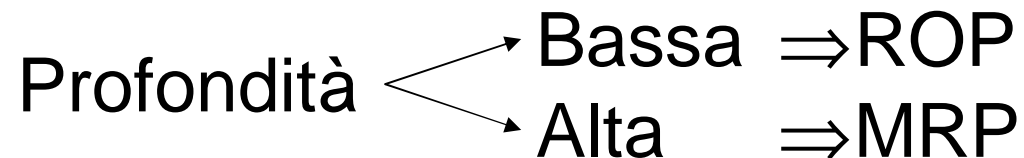
LARGHEZZA E PROFONDITÀ DELLA DISTINTA BASE

Larghezza: Definisce il numero di figli del singolo padre

Se la probabilità di trovare un singolo codice disponibile è P_i , la probabilità di trovare tutti i codici figli per realizzare il padre è P_i elevata alla n (con $n = n^\circ$ di figli)



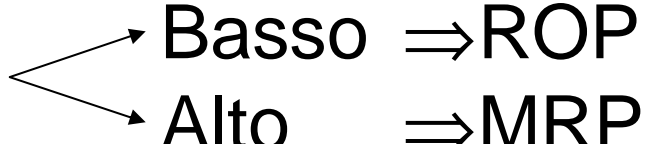
Profondità: definisce il numero di livelli



VALORE D'IMPIEGO

Il valore d'impiego è definito come:

Valore unitario del pezzo * Quantità consumata in un anno

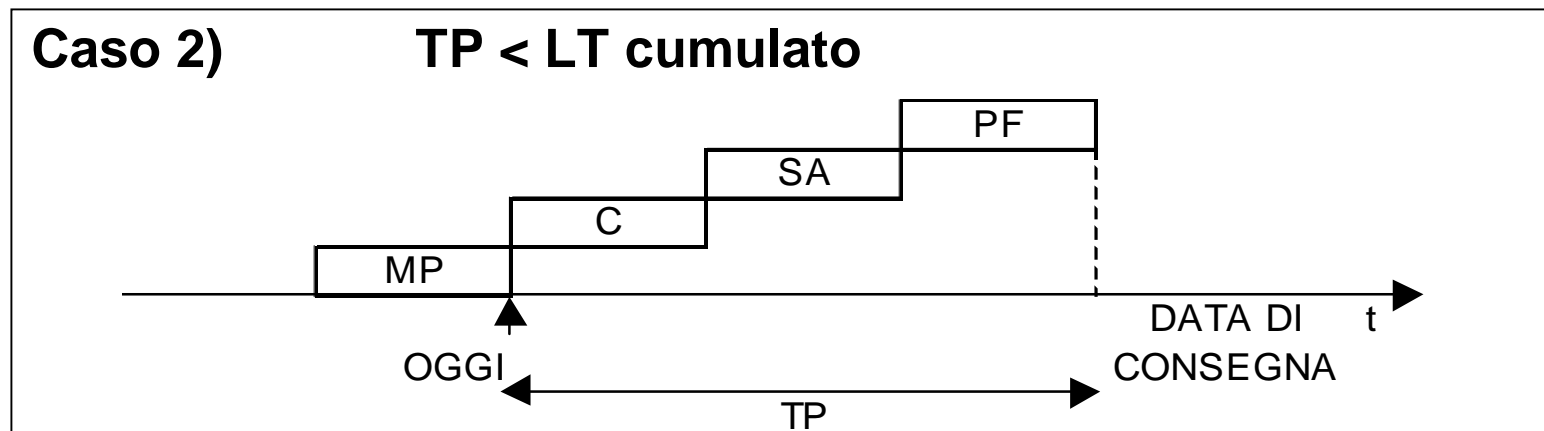
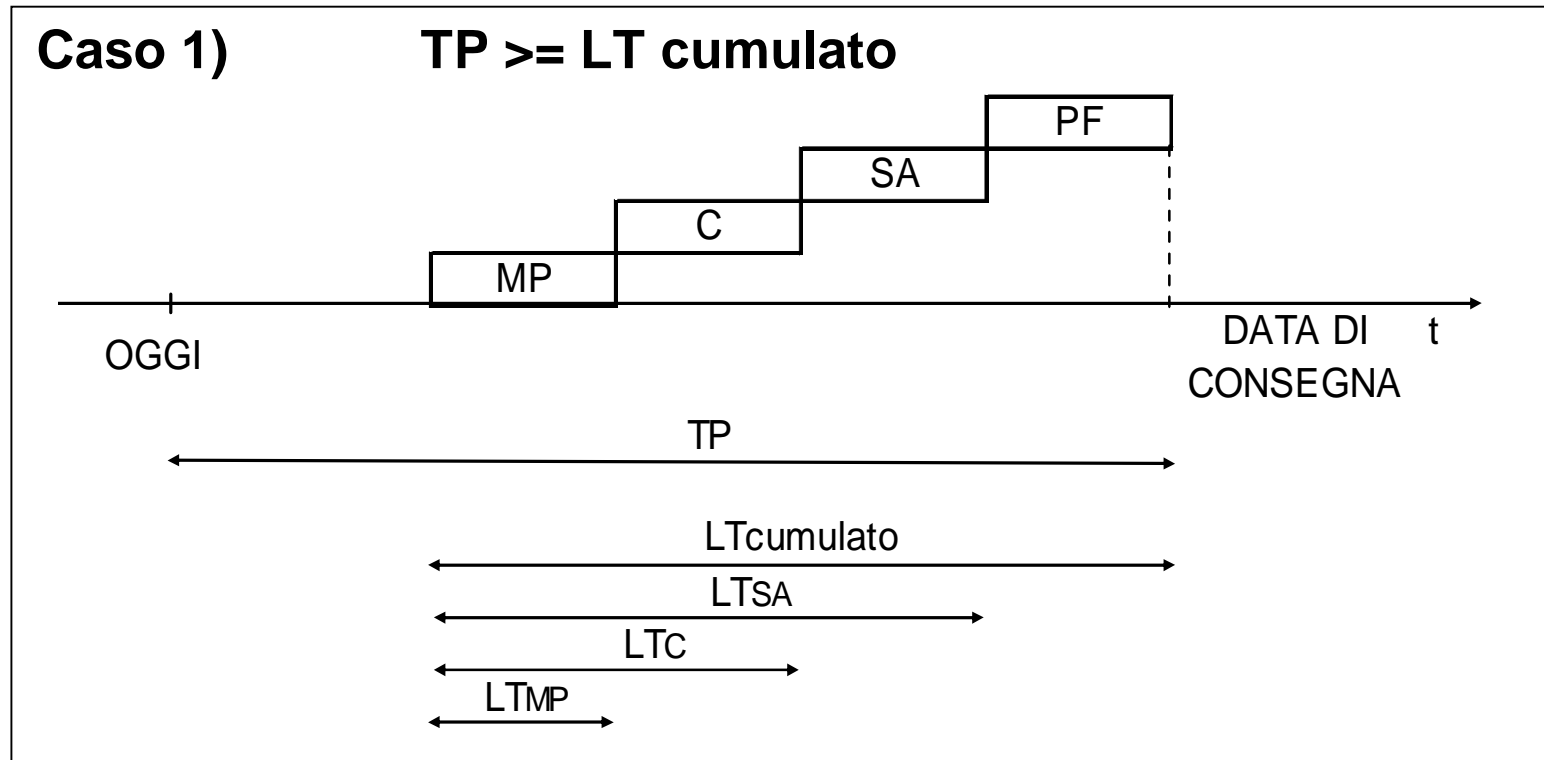
Valore d'impiego 

CONTINUITÀ DI CONSUMO

La frequenza d'uso determina la prevedibilità della domanda

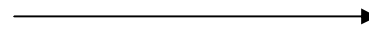
Continuità di consumo $\begin{cases} \rightarrow \text{Bassa} \Rightarrow \text{MRP} \\ \rightarrow \text{Alta} \Rightarrow \text{ROP} \end{cases}$

RELAZIONE TRA LT E TEMPO DI PROGRAMMAZIONE



RELAZIONE TRA LT E TEMPO DI PROGRAMMAZIONE (CONTINUA)

Caso 1) $TP > LT$

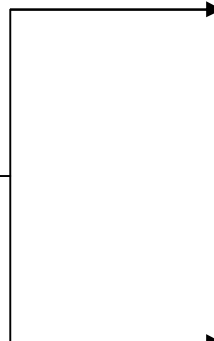
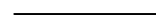


Produzione e acquisto
su ordine (MRP)

ROP

non oggetto di piano
(MP)

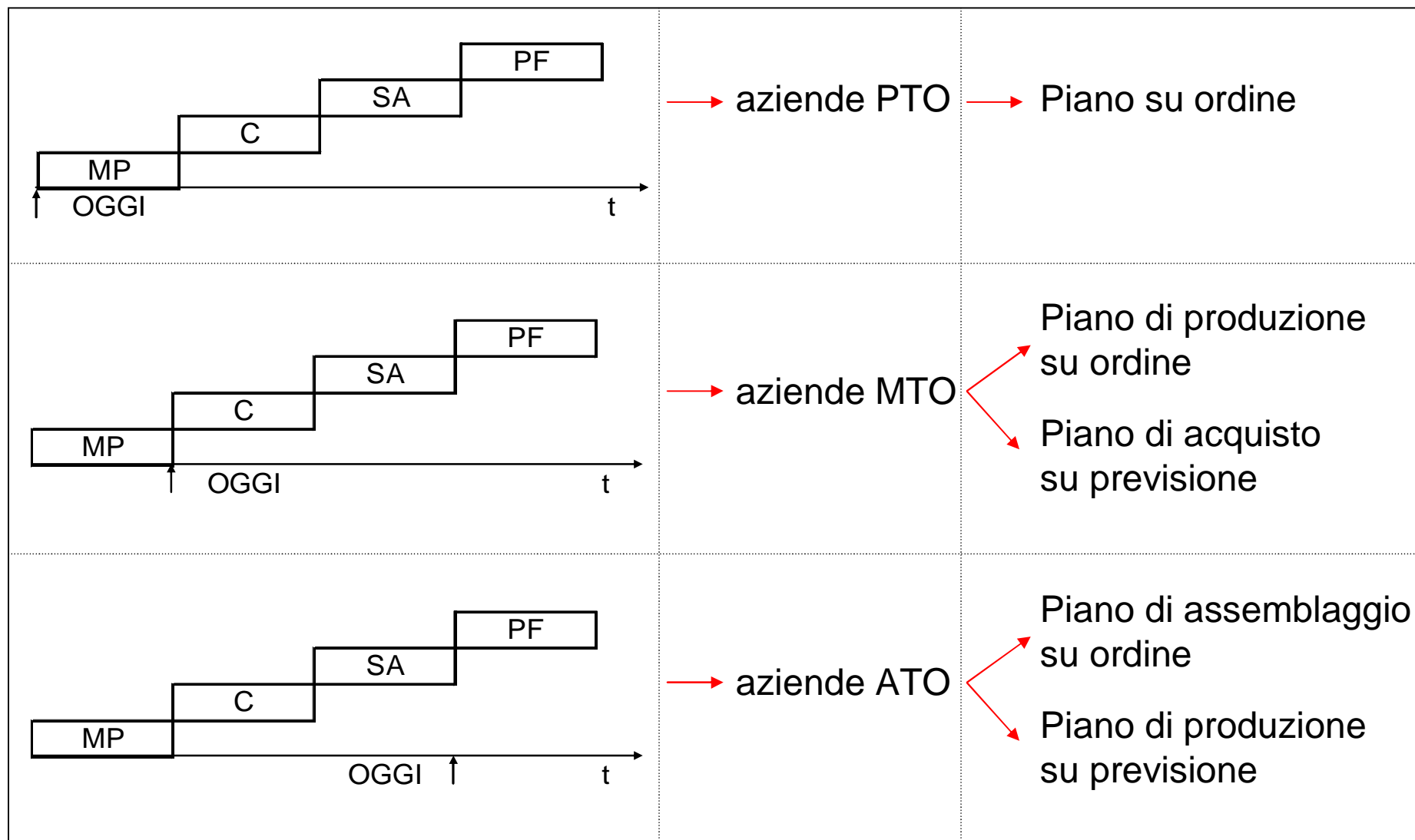
Caso 2) $TP < LT$



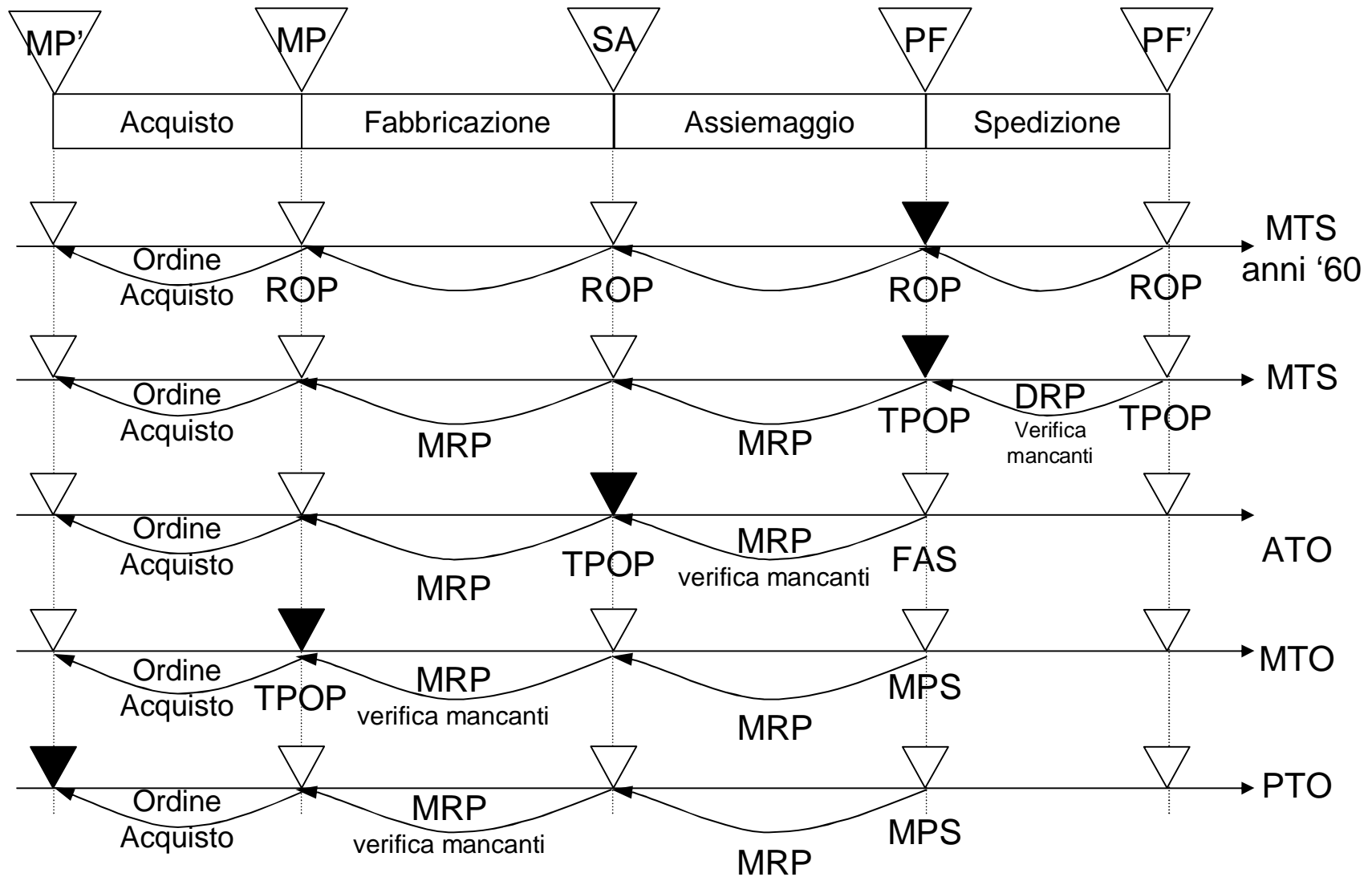
TPOP-MRP

oggetto di piano
(C, SA, PF)

RELAZIONE TRA LT E TEMPO DI PROGRAMMAZIONE



SISTEMI DI PIANIFICAZIONE



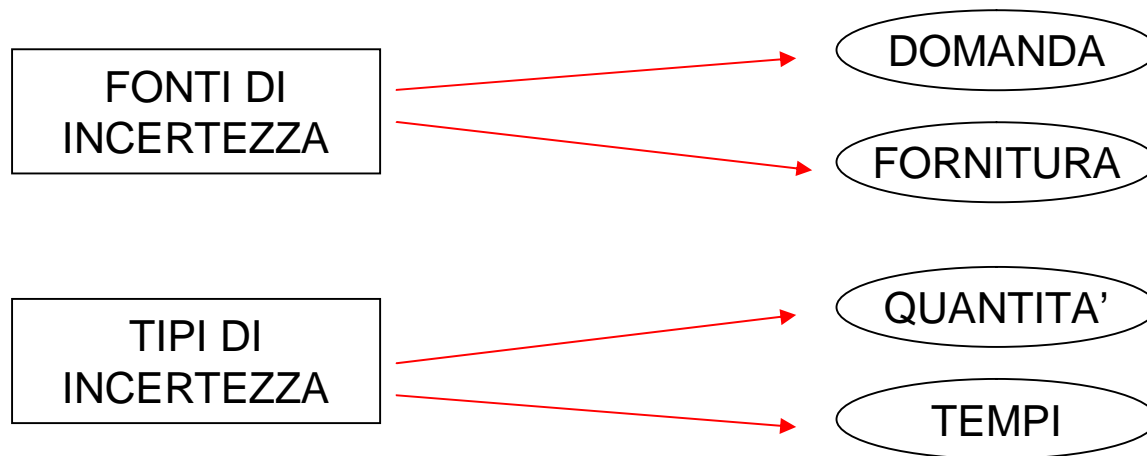
▼ Magazzino di snodo

CLASSIFICAZIONE DELLE TECNICHE DI GESTIONE SCORTE

LOGICHE	GESTIONE SCORTE		
	TECNICHE	VARIABILI	andamento giacenze
GUARDARE INDIETRO	PUNTO DI RIORDINO (ROP)	<ul style="list-style-type: none"> • Scorta di sicurezza • Lotto economico • Livello di riordino 	
GUARDARE AVANTI	PIANIFICAZIONE FABBISOGNO DEI MATERIALI (MRP)	<ul style="list-style-type: none"> • Scorta di sicurezza = 0 • Lead Time di sicurezza = 0 • Lotto per lotto 	
GUARDARE INDIETRO/AVANTI		<ul style="list-style-type: none"> • Scorta di sicurezza • Lead Time di sicurezza • Dimensionamento del lotto 	

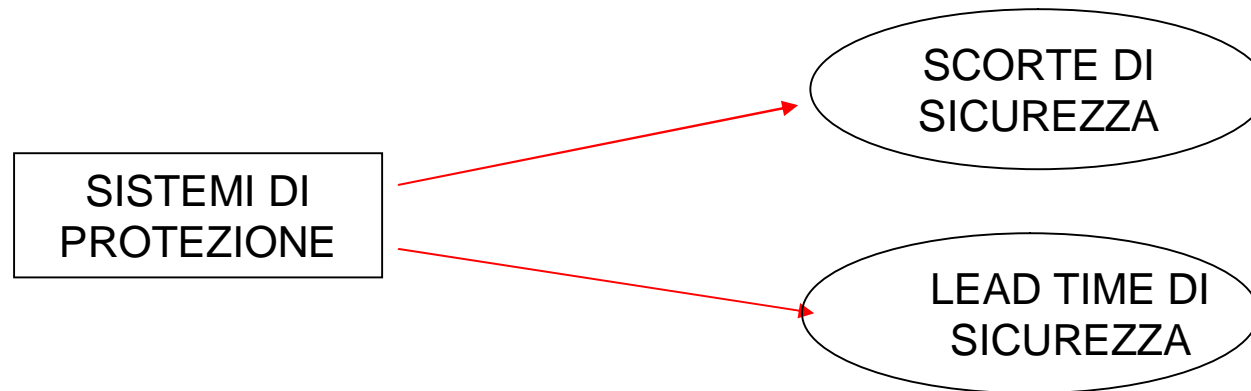
SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO L'INCERTEZZA E L'INSTABILITÀ

INCERTEZZA E SISTEMI DI PROTEZIONE



		FONTI DI INCERTEZZA	
		DOMANDA	FORNITURA
TIPI DI INCERTEZZA	TEMPI	Fabbisogno che slitta da un periodo all'altro	Ordini evasi in data posticipata
	QUANTITA'	Fabbisogno $> 0 <$ del pianificato	Ordini evasi nella quantità richiesta

I SISTEMI DI PROTEZIONE



Come fronteggiare l'incertezza: ESEMPIO

LT = 2

Q = 50 pezzi

Disponibilità = 40 pezzi

I SISTEMI DI PROTEZIONE: ESEMPIO

		1	2	3	4	5	Assenza di tecniche di protezione
Fabbisogno lordo		20	40	20	0	30	
Ordini aperti			50				
Disponibilità	40	20	30	10	10	30	
Ordini pianificati				50			

▲

		1	2	3	4	5	SS = 20
Fabbisogno lordo		20	40	20	0	30	
Ordini aperti			50				
Disponibilità	40	20	30	60	60	30	
Ordini pianificati		50					

▲

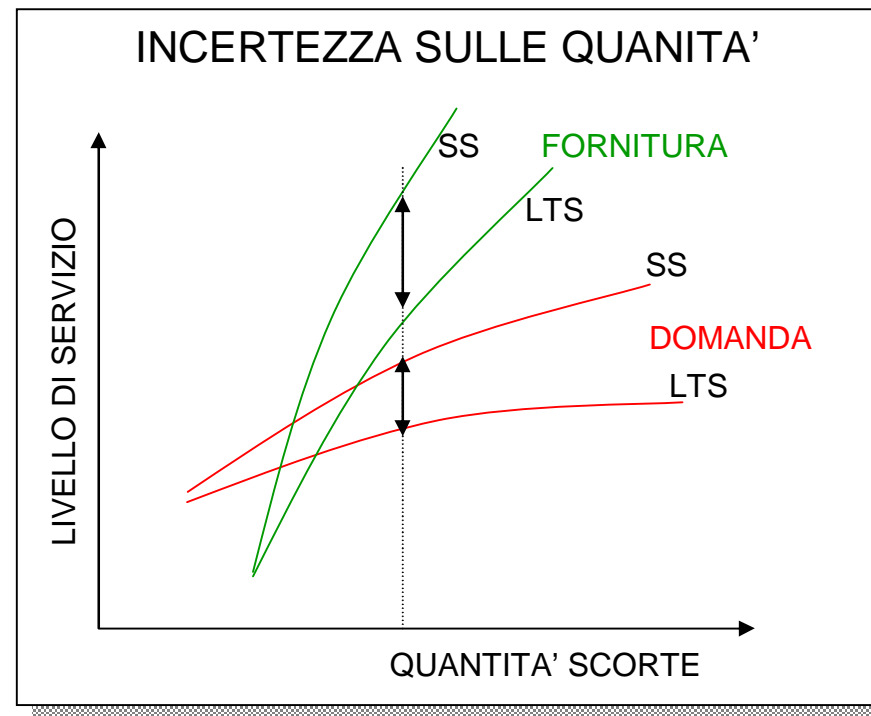
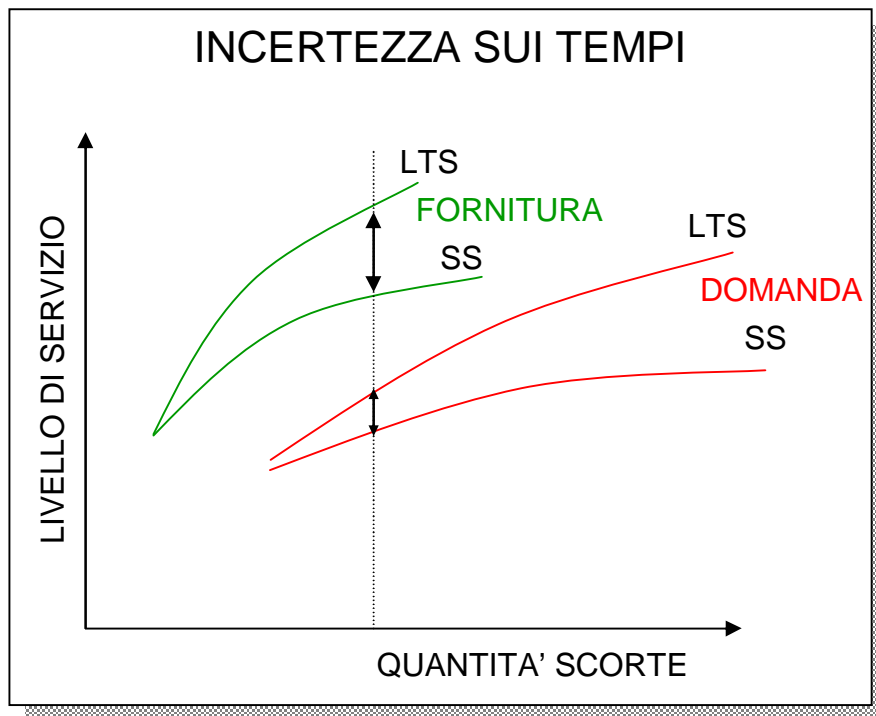
		1	2	3	4	5	LTS = 1
Fabbisogno lordo		20	40	20	0	30	
Ordini aperti			50				
Disponibilità	40	20	30	10	60	30	
Ordini pianificati			50				

▲

I SISTEMI DI PROTEZIONE: OSSERVAZIONI

Quando utilizzare una o l'altra tecnica?

Da studi effettuati attraverso delle simulazioni si sono ottenuti i seguenti risultati:



SENSIBILITA' DEI SISTEMI MRP: INSTABILITA'

ESEMPIO

A padre

$LT_A = 2$

$POQA = 5$

B figlio

$LT_B = 4$

$POQB = 5$

A	1	2	3	4	5	6	7	8
	2	24	3	5	1	3	4	50
28	26	2	13	8	7	4	0	0
	14					50		

B	1	2	3	4	5	6	7	8
	14					50		
	14							
2	2	2	2	2	2	0	0	0
		48						

Supponiamo che una mattina chiami un cliente variando l'ordine del periodo 2 da 24 a 23

INSTABILITA' (esempio)

A	1	2	3	4	5	6	7	8
	2	23	3	5	1	3	4	50
28	26	3	0	58	57	54	50	0
		63						

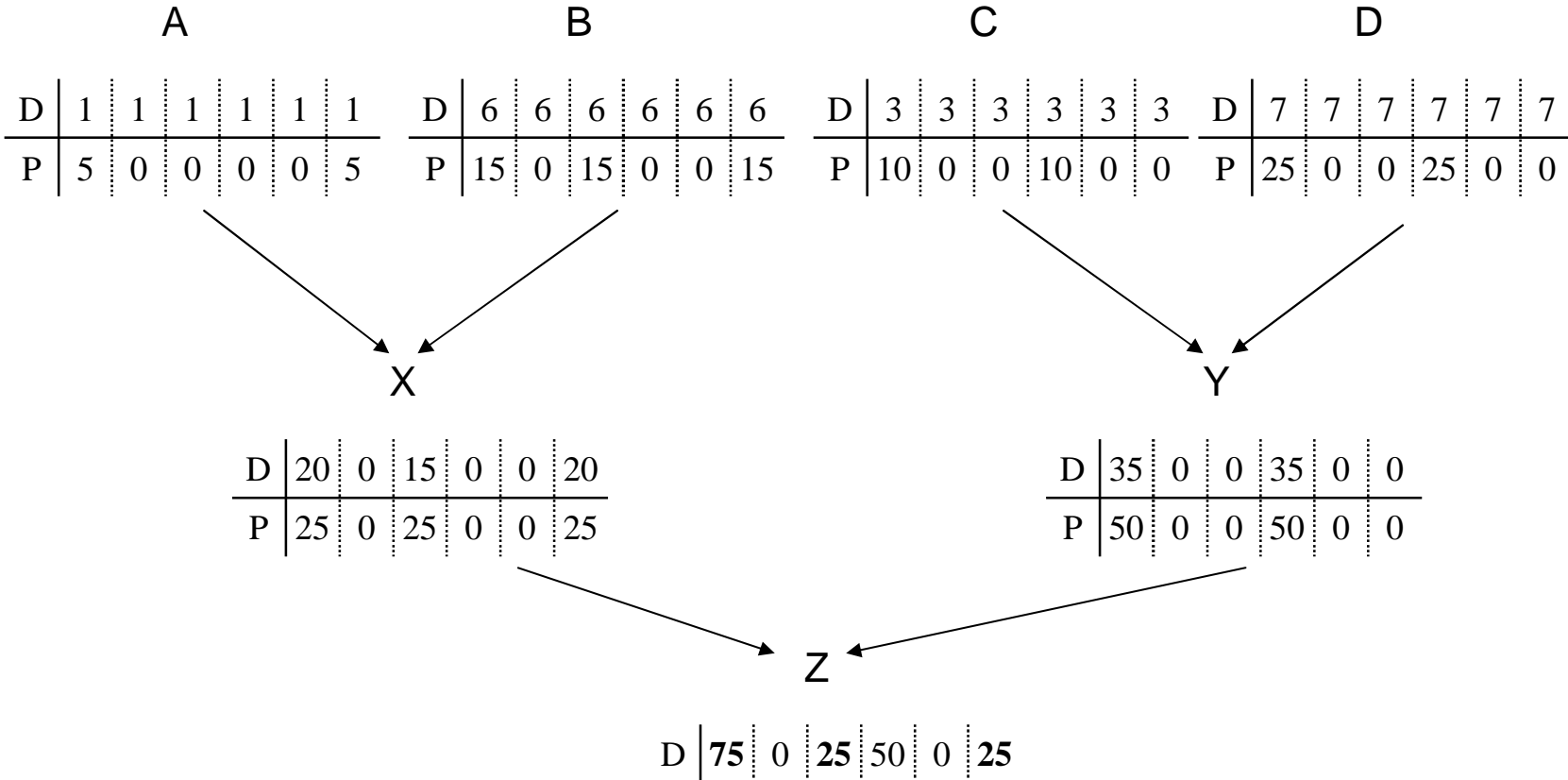
B	1	2	3	4	5	6	7	8
		63						
	14							
2	16	-47						
47								

Osservazioni:

riducendo gli ordini vado in ritardo

La causa è imputabile alla politica di riordino

DOMANDA A BLOCCHI (Lumpy Demand)



D	Domanda
P	Ordini Pianificati

INSTABILITA': OSSERVAZIONI

Per ridurre l'instabilità dei sistemi MRP si devono utilizzare

- ORDINI CONFERMATI
- POLITICHE DI RIORDINO VARIABILI AI VARI LIVELLI

Generalmente:

EOQ	→	per PF
a FABBISOGNO	→	per SA o C
POQ	→	per MP

(v. lumpy demand)

- CONTROLLARE E DEFINIRE DEI RANGE DI VARIAZIONE DEI PARAMETRI (soprattutto SS e LTS)

ALTRE FUNZIONI DEL SISTEMA MRP

SISTEMI NET CHANGE VERSUS SISTEMI RIGENERATIVI

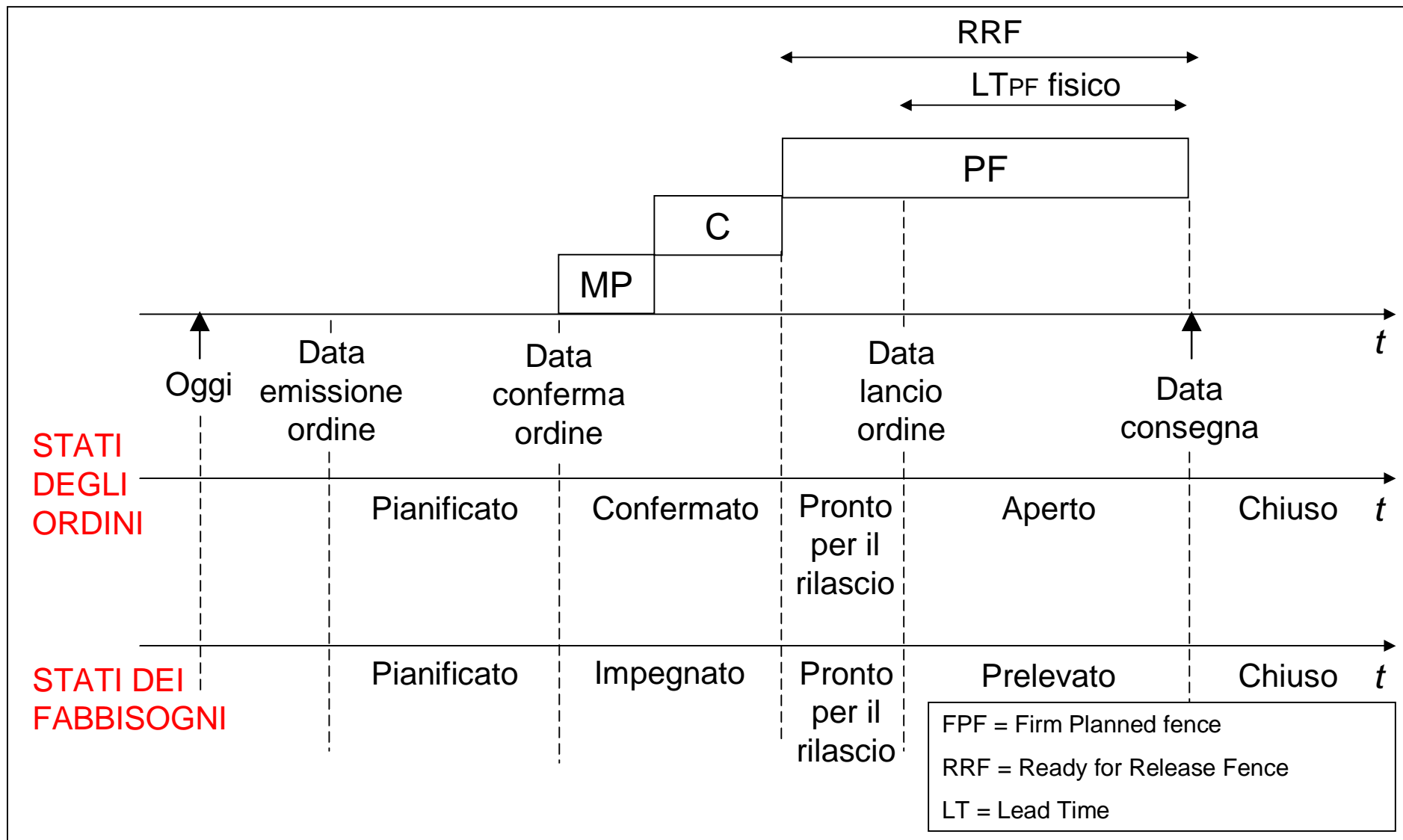
SISTEMI RIGENERATIVI:

Tutti i record vengono completamente ricostruiti ad ogni modifica di uno dei record

SISTEMI NET CHANGE (“cambiamento netto”):

Vengono ricostruiti solo i record che presentano informazioni nuove o modificate.

GESTIONE DEGLI ORDINI CONFERMATI



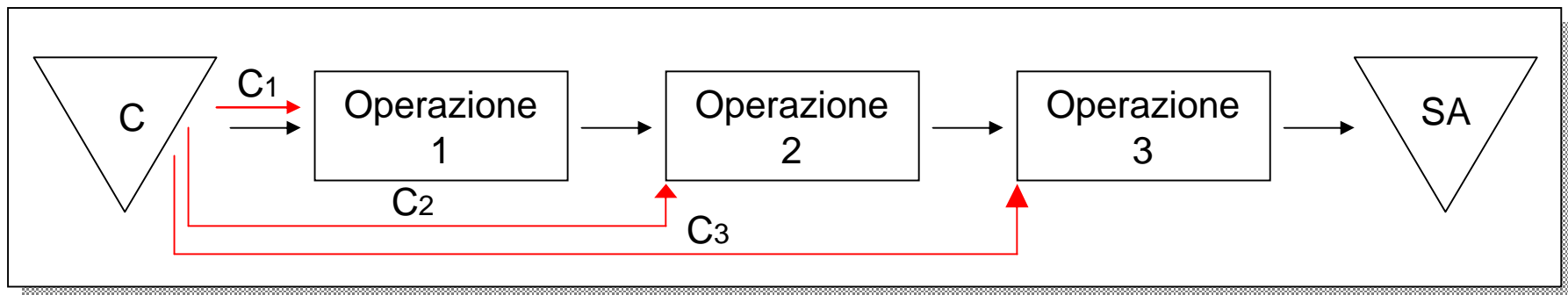
SISTEMI BUCKETLESS E COMPONENT OFFSET ADJUST (COA)

- **SISTEMI BUCKETLESS**

Sistemi che permettono una pianificazione su periodi sempre minori fino ad arrivare a pianificare a giornata e a ora

- **COMPONENT OFFSET ADJUST (COA)**

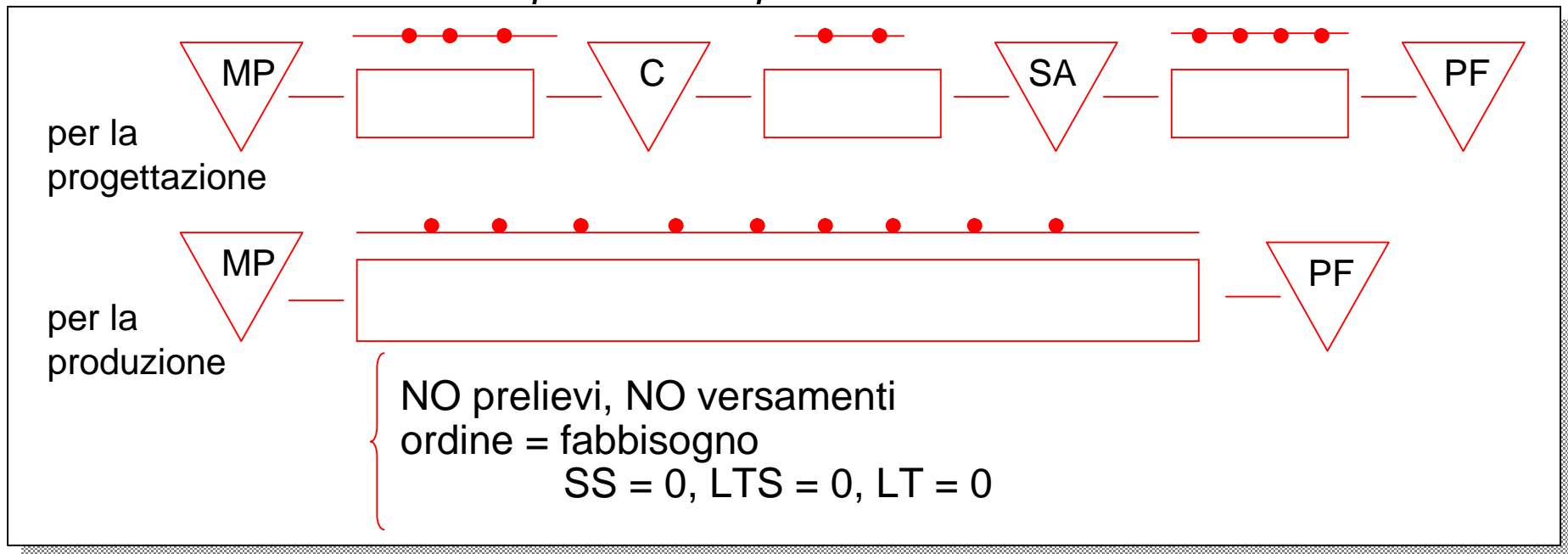
COA = ritardo con cui deve essere disponibile il componente



GESTIONE CODICI FANTASMA E CODICI VISTA

I codici fantasma vengono introdotti per avere uguaglianza tra la distinta base della progettazione e quella della gestione della produzione.

I codici fantasma sono “trasparenti” alla produzione



Al contrario i codici vista esistono solo in produzione e non in progettazione (esempio: devono essere fatte particolari lavorazioni non previste)

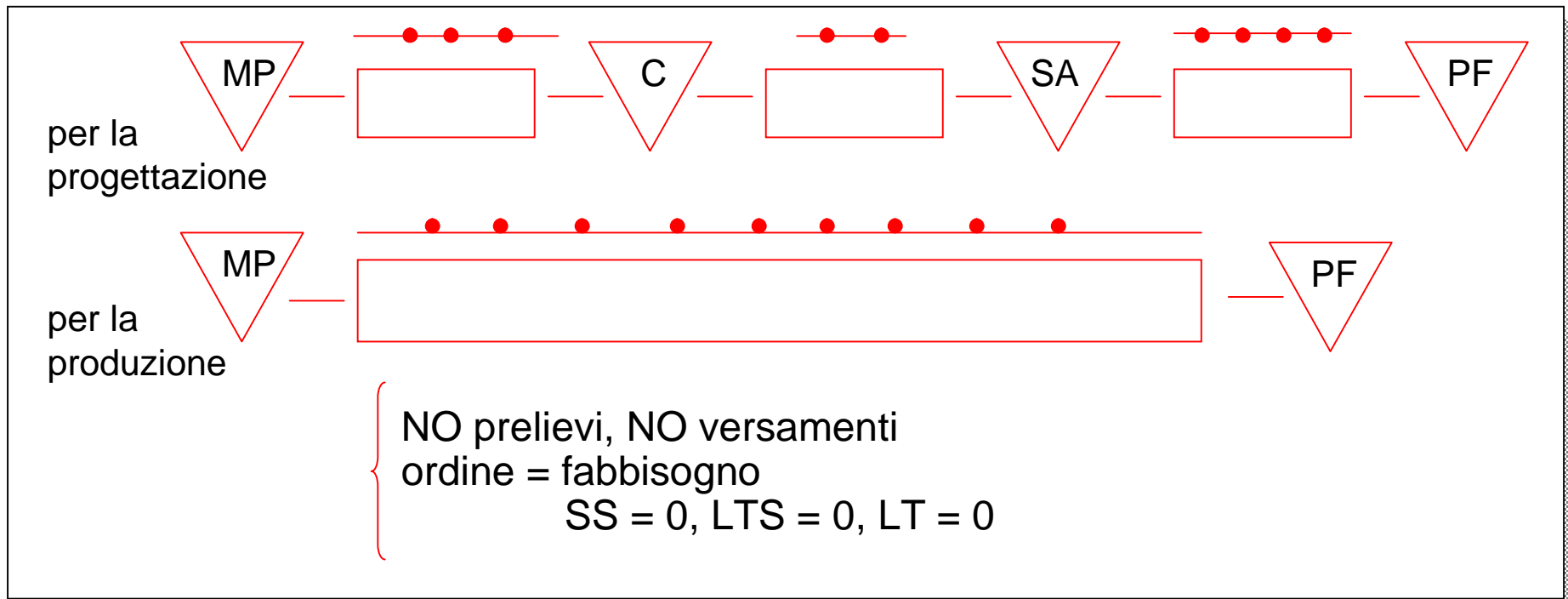
I codici vista sono “trasparenti” alla progettazione

GESTIONE CODICI FANTASMA E CODICI VISTA

Vengono introdotti per avere uguaglianza tra la distinta base della progettazione e quella della gestione della produzione.

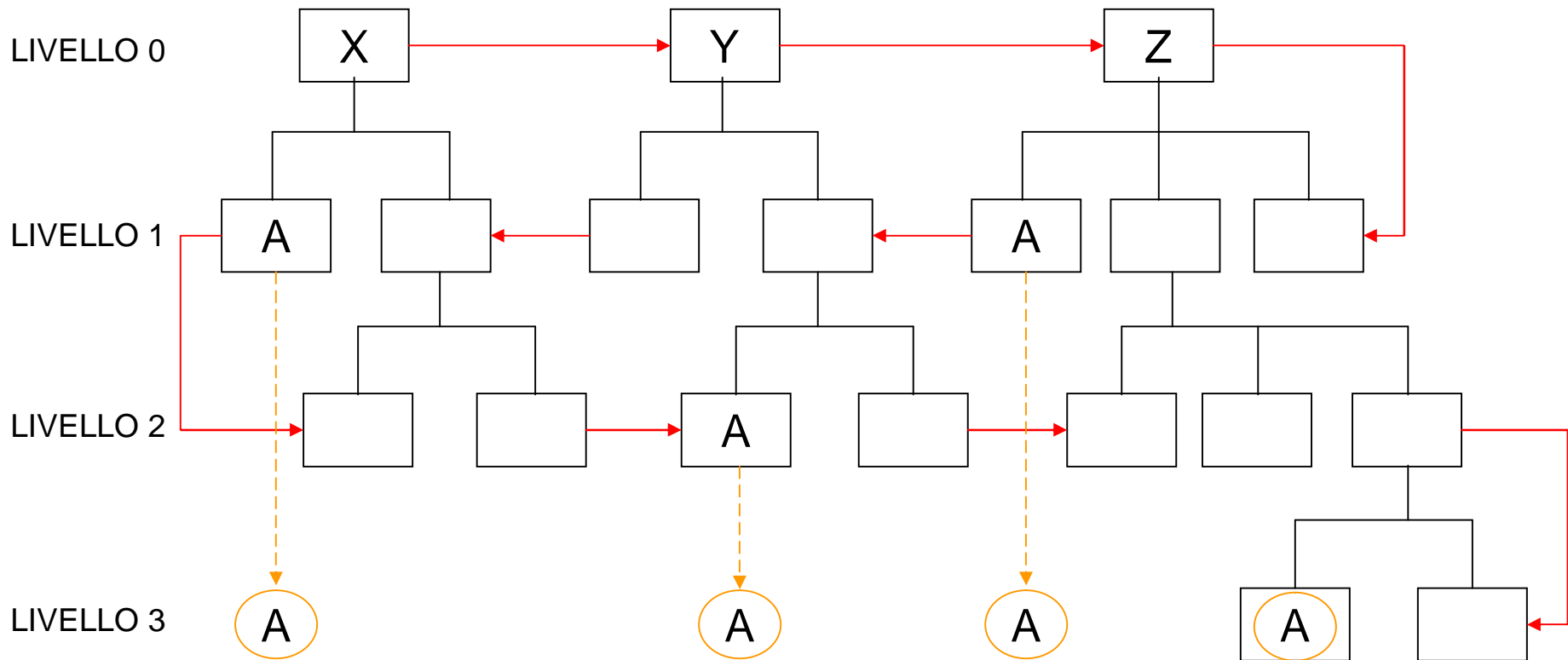
I codici fantasma sono “trasparenti” alla produzione

I codici vista sono “trasparenti” alla progettazione



LOW LEVEL CODING

Tale sistema esamina la distinta base e individua il livello più basso in cui presente un codice permettendo in tal modo di individuare la quantità effettiva e totale da ordinare per quel codice.



SISTEMI MULTI LEVEL PEGGING

SINGLE LEVEL PEGGING:

trova la sorgente della domanda al livello superiore
(fabb. nipote → ordine figlio → fabb. figlio..)

MULTI LEVEL PEGGING:

trova la sorgente della domanda direttamente al livello del PF

Esempio di utilizzo

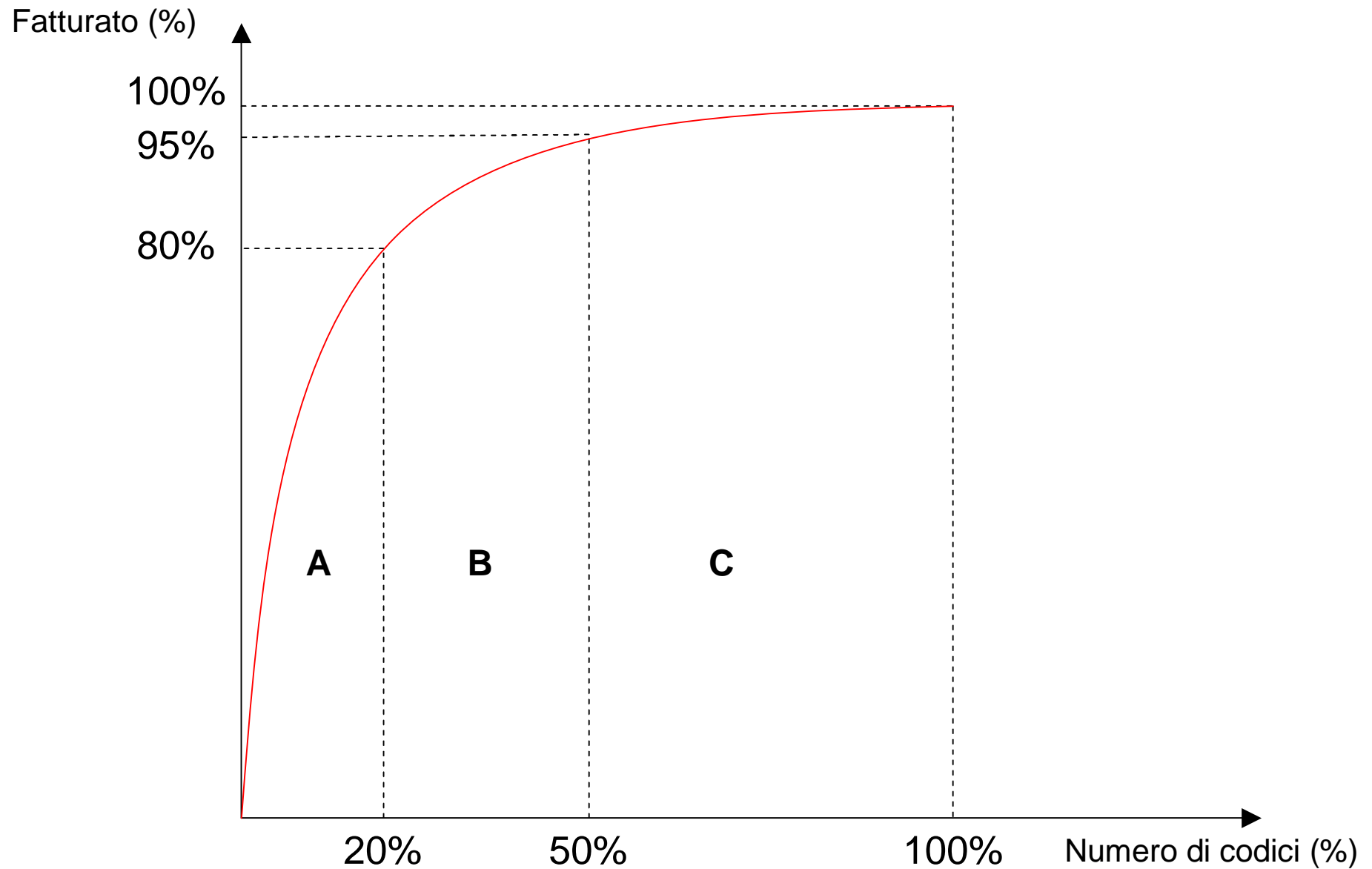
Ordini di MP in ritardo

PSEUDO PARENT



CLASSIFICAZIONE ABC

CLASSIFICAZIONE ABC



CLASSIFICAZIONE ABC INCROCIATA

		RISPETTO AL FATTURATO		
		A	B	C
RISPETTO AL CLIENTE	A	AA	AB	AC
	B	BA	BB	BC
	C	CA	CB	CC