

❖ CORSO DI “Gestione della produzione industriale”



**LA GESTIONE E
IL CONTROLLO DELLE SCORTE**

Prof. Fabrizio Dallari

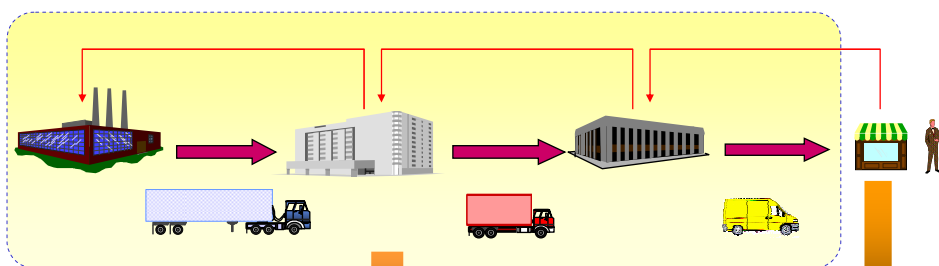
Università Carlo Cattaneo
Istituto di Tecnologie

e-mail: fdallari@liuc.it

1

❖ I FLUSSI LOGISTICI NELLA SUPPLY CHAIN

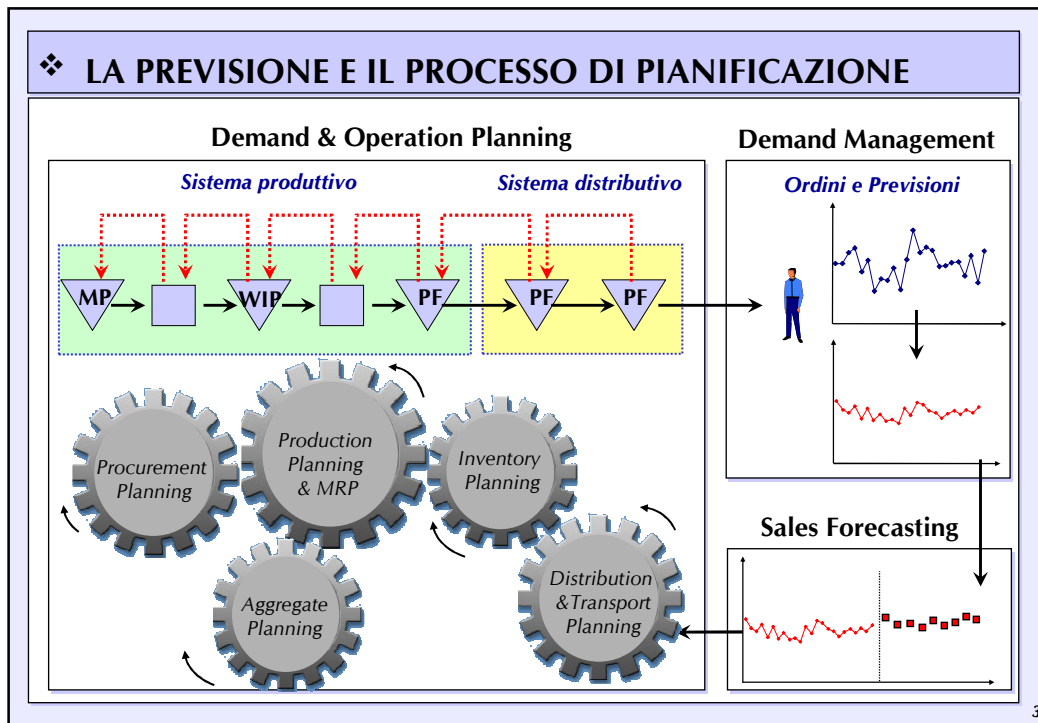
AREE DI COSTO DI UN SISTEMA DISTRIBUTIVO



1. Costi di trasporto (*trazione primaria, distribuzione*)
2. Costi di gestione delle strutture logistiche (*magazzini, picking*)
3. Costi di gestione delle informazioni (*order processing, EDI*)
4. Costi delle scorte (*scorte di ciclo, di sicurezza, in transito*)

Livello di
servizio
percepito

2



❖ SCORTE *Definizione*

“SCORTE”

Accumuli di materiali in attesa di un utilizzo futuro ovvero tutti i beni tangibili, ad esclusione:

- degli immobili;
- delle attrezzature, delle macchine, degli impianti;
- dei mezzi di trasporto,

acquisiti dall'impresa per lo svolgimento del proprio business

“GIACENZE”	“RIMANENZE”
quantità fisiche di merci di proprietà dell'impresa	valori monetari attribuiti alle giacenze

4

❖ SCORTE *Analogia idraulica*

Secondo l'analogia idraulica le scorte di prodotto corrispondono al volume di liquido contenuto nei serbatoi (e nelle tubature) di un circuito idraulico

5

❖ SCORTE *Funzione*

1. DISACCOUPIAMENTO FASI OPERATIVE

Le scorte sono uno dei componenti del sistema logistico / produttivo, che consentono di :

- disaccoppiare due operazioni adiacenti per renderle indipendenti
- ridurre la necessità di flessibilità operativa

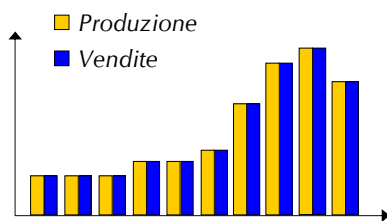
6

❖ LE SCORTE NEL SISTEMA PRODUTTIVO

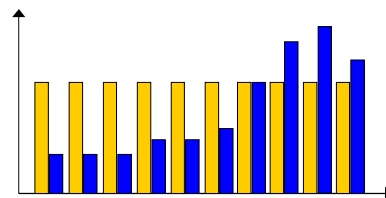
SCORTE DOVUTE AD UNA SCARSA FLESSIBILITÀ AI VOLUMI

Identificano la capacità - o incapacità - di un sistema produttivo di produrre ad un ritmo tarato sull'andamento delle vendite

Situazione "flessibile" ai volumi :
produce allo stesso ritmo delle vendite



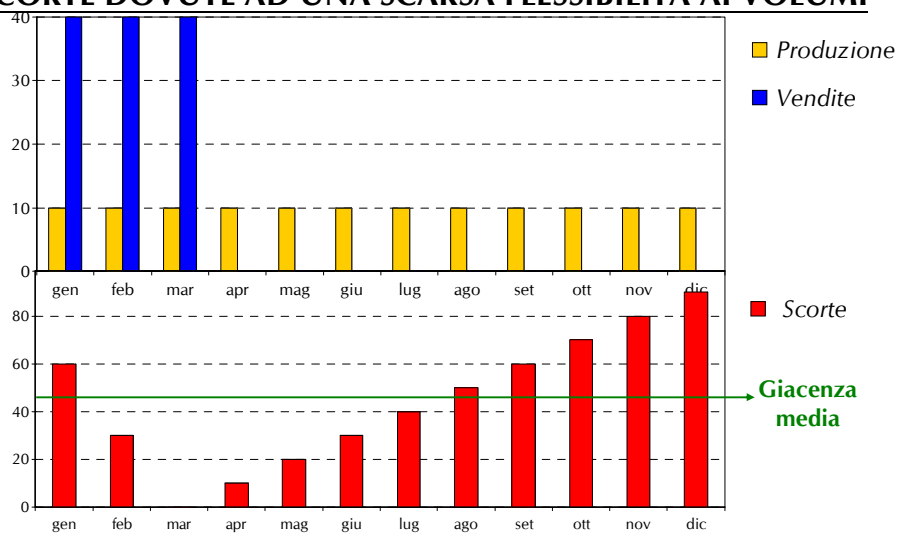
Situazione "rigida" ai volumi :
produce a ritmo costante durante l'anno e accumula scorte che andranno ad esaurirsi nei mesi di vendita




7

❖ LE SCORTE NEL SISTEMA PRODUTTIVO

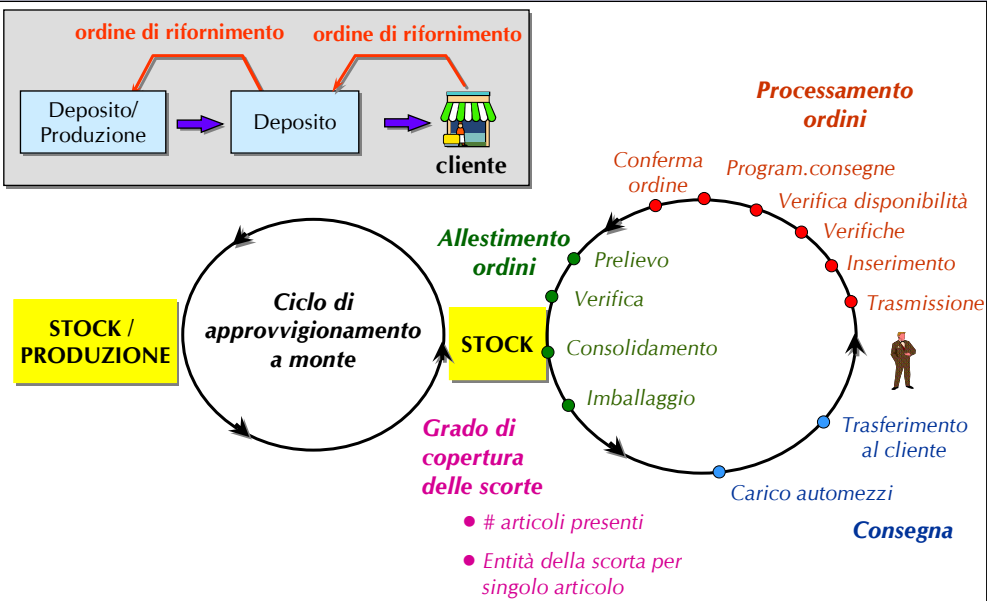
SCORTE DOVUTE AD UNA SCARSA FLESSIBILITÀ AI VOLUMI



8

❖ SCORTE	Funzione
2. GARANZIA DEL LIVELLO DI SERVIZIO	
<p>Le scorte garantiscono un servizio di disponibilità dei materiali al fine di :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ ridurre il tempo di ciclo ordine-consegna ➤ garantire continuità di funzionamento del processo a valle / a monte ➤ ridurre il rischio di rottura di scorta (<i>stockout</i>) 	
<p> “GRADO DI COPERTURA SCORTE” si ha “copertura” delle scorte se gli articoli sono immediatamente disponibili per la consegna al cliente. Essa dipende da :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ numero degli articoli a scorta (<i>estensione della gamma</i>) ➤ entità della scorta per singolo articolo 	

9

❖ SCORTE	Funzione
	

10

❖ SCORTE

Unità di misura commerciali



Viene enfatizzato il concetto di "cliente servito"

$$\frac{\text{ordini completi evadibili da scorta}}{\text{ordini ricevuti} + (\text{ordini potenziali})} \times 100$$

$$\frac{\text{linee d'ordine evadibili da scorta}}{\text{linee d'ordine ricevute} + (\text{potenziali})} \times 100$$

Unità di misura tecniche



Viene enfatizzato il concetto di "quantità fornita"

$$\frac{\text{kg di merce evadibili da scorta}}{\text{kg di merce ordinati} + (\text{potenziali})} \times 100$$

- kg, t, ...
- m, m², m³, ...
- pezzi, UdC, casse, ...

Tutte le misure devono essere rapportate ad un intervallo temporale di riferimento

11

❖ IL GRADO DI COPERTURA SCORTE

Ordine 1		Ordine 2		Ordine 3		Ordine 4		Ordine 5	
Art.	Quantità	Art.	Quantità	Art.	Quantità	Art.	Quantità	Art.	Quantità
▪ A	10	▪ A	5	▪ A	15	▪ A	15	▪ A	10
▪ C	40	▪ B	5	▪ C	5	▪ B	5	▪ C	20
▪ D	10	▪ C	10	▪ D	10	▪ E	10	▪ D	15
▪ E	15			▪ E	10			▪ E	5

Disponibilità a magazzino

Art.	Stock
A	150
B	15
C	15
D	50
E	100

$$LS_1 (\text{ordini completi}) : \frac{\text{ordini completi evadibili da scorta (3)}}{\text{ordini ricevuti (5)}} = 60\%$$

$$LS_2 (\text{linee evase}) : \frac{\text{linee d'ordine evadibili da scorta (16)}}{\text{linee d'ordine ricevute (18)}} = 89\%$$

$$LS_3 (\text{quantità}) : \frac{\text{colli evadibili da scorta (155)}}{\text{colli da evadere (215)}} = 72\%$$

12

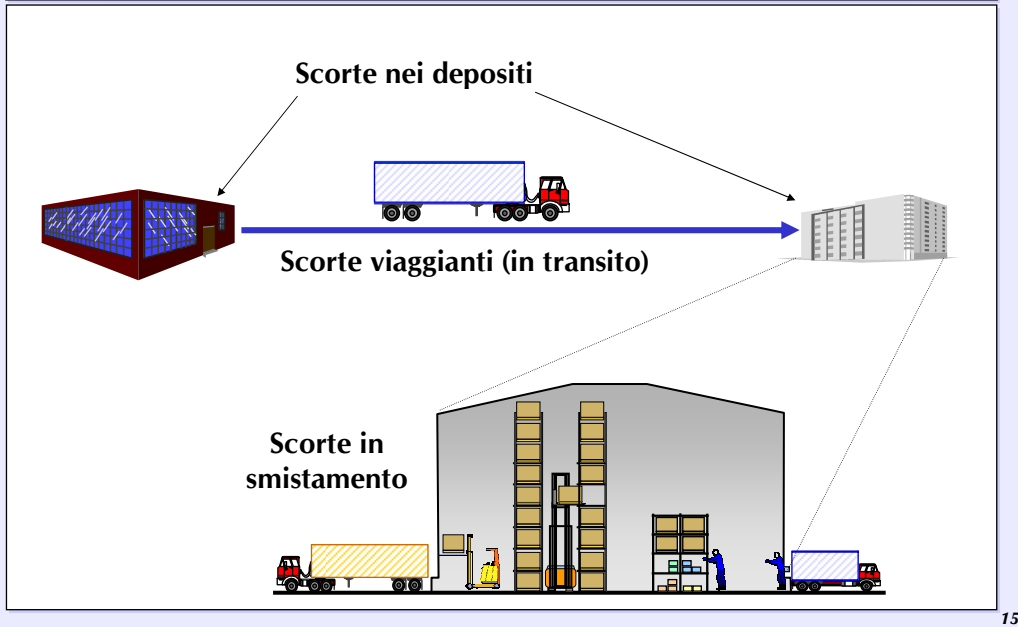
❖ SCORTE Funzione
<p style="text-align: center;"><u>3. ALTRE FUNZIONI</u></p> <p>Fini speculativi</p> <ul style="list-style-type: none">➤ consentono di cogliere delle opportunità di investimento (es. <i>commodity market</i>)➤ consentono di controllare meglio il <i>pricing</i> dei prodotti (es. <i>grossisti, GD & DO</i>)➤ consentono di “trasmettere” al cliente la disponibilità di prodotto <p>Aspetti legati al ciclo di produzione</p> <ul style="list-style-type: none">➤ consentono di migliorare la qualità dei prodotti (es. <i>stagionatura formaggi, invecchiamento vini</i>)➤ consentono di ottimizzare cicli di lavorazione (es. <i>trattamenti termici, di verniciatura, di essiccamento, ...</i>)

13

❖
<h1>TIPOLOGIE DI SCORTE</h1>

14

❖ LE SCORTE NEL SISTEMA DISTRIBUTIVO



15

❖ LE SCORTE IN TRANSITO

Sono le scorte presenti all'interno dei mezzi di trasporto. Il loro valore medio è proporzionale al flusso medio ed alla durata del viaggio di trasferimento

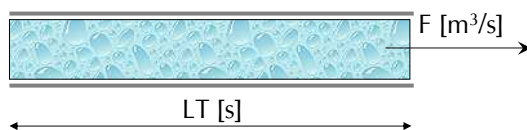
$$ST = F \times LT$$

ST = entità media delle scorte in transito

F = flusso medio tra il punto origine ed il punto destinazione

LT = durata del viaggio (tempo medio di permanenza all'interno dei mezzi di trasporto)

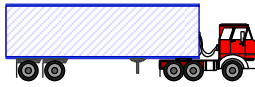
Analogia idraulica



$F \times LT =$
volume di liquido
presente nella tubatura

16

❖ SCORTE IN TRANSITO



merce : telefoni cellulari (1.500.000 lire al kg)
tragitto : Milano - Roma (600 km)
viaggio : 8 ore , frequenza : ogni 5 gg
quantità trasportata : 32 pallet
valore del carico : 10 miliardi di lire

ST = 2 mld lire



merce : bobine di carta (1.500 lire al kg)
tragitto : Helsinki - Milano
viaggio : 10 giorni, frequenza : ogni 6 sett
quantità trasportata : 1000 bobine (800 t)
valore del carico : 1,2 miliardi di lire

ST = 0,4 mld lire



merce : grano (180 lire al kg)
tragitto : Istanbul - Savona
viaggio : 20 giorni , 4 volte all'anno
quantità trasportata : 10.000 t
valore del carico : 1,8 mld lire

ST = 0,6 mld lire

17

❖ SCORTE NEI DEPOSITI

SCORTE DI CICLO : *è la scorta legata ad un diverso ritmo operativo tra due fasi immediatamente successive della catena logistica*

SCORTE DI SICUREZZA : *è la scorta necessaria per coprire la variabilità della domanda e/o del lead time di rifornimento*

SCORTE SPECULATIVE : *è la scorta generata dalla convenienza ad acquistare i beni (a prezzi minori o in vista di un aumento prezzi)*

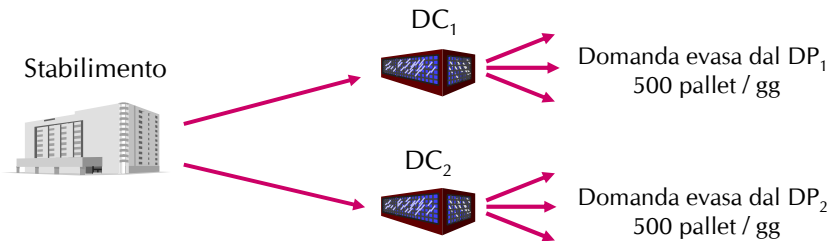
SCORTE STRATEGICHE : *è la scorta relativa a prodotti critici per l'azienda (per il ciclo produttivo, per la lontananza dei fornitori, ...)*

SCORTE MORTE : *scorta di prodotti che hanno perduto il loro valore di mercato (obsolescenza tecnica, effetto moda, scaduti,)*

18

❖ SCORTE DI CICLO

Le scorte di ciclo fanno fronte alle discontinuità fra i processi di alimentazione e quelli di prelievo



1. Rifornamento settimanale

I 2 depositi sono riforniti dallo stabilimento con un lotto pari alla domanda settimanale

$$Q = 2.500 \text{ pallet}$$

2. Rifornamento giornaliero

I 2 depositi sono riforniti dallo stabilimento con un lotto pari alla domanda giornaliera

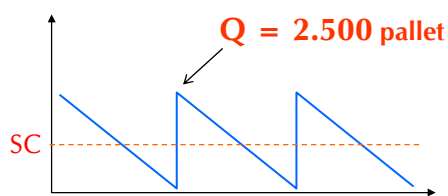
$$Q = 500 \text{ pallet}$$

19

❖ SCORTE DI CICLO

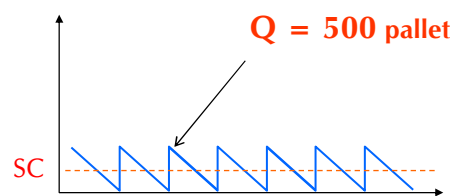
La scorta di ciclo (SC) è pari alla metà del lotto economico ovvero alla metà della domanda che si verifica tra due rifornimenti (in questo caso coincide con la GM):

1. Rifornamento settimanale



$$SC = \frac{500 \times 5}{2} = 1.250$$

2. Rifornamento giornaliero

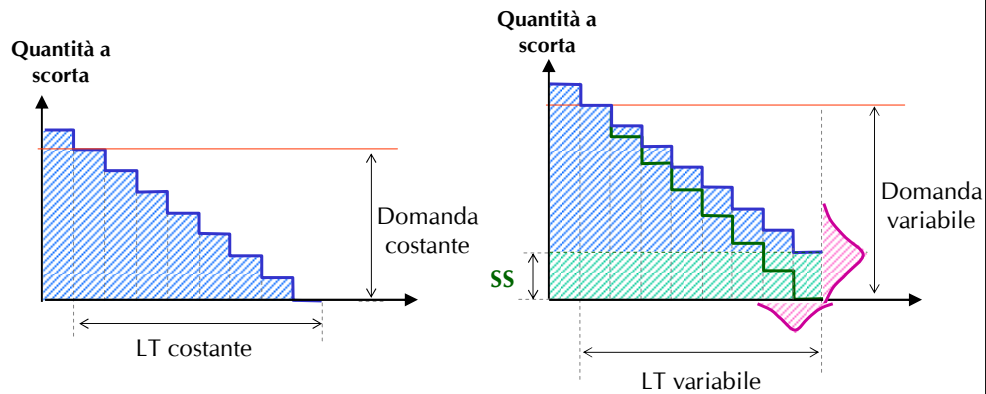


$$SC = \frac{500 \times 1}{2} = 250$$

20

❖ SCORTE DI SICUREZZA

Le scorte di sicurezza fanno fronte alla variabilità della domanda (superiore al valor medio previsto) ed alla variabilità del lead time di approvvigionamento (superiore al valor medio previsto)



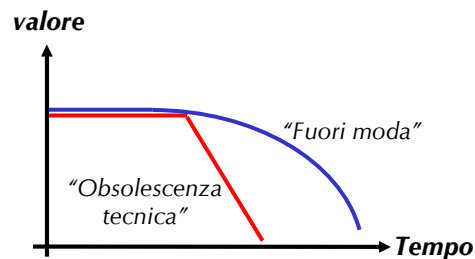
21

❖ SCORTE MORTE

Sono costituite da articoli il cui valore commerciale è "crollato"

CAUSE PRINCIPALI

- Eccedenze di produzione
- Articoli nuovi non apprezzati dal mercato
- Articoli obsoleti
- Articoli deteriorati / declassati (danneggiati, resi, campionari)
- Articoli in scadenza / scaduti



22

❖ **LE POLITICHE DI GESTIONE**

La gestione delle scorte concerne controllo del flusso dei materiali

ASSI DI CLASSIFICAZIONE

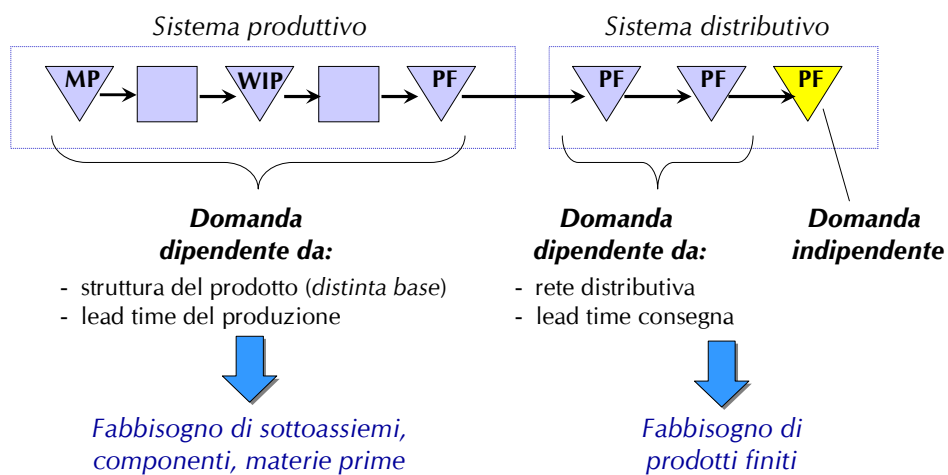
- Ripetitività dell'ordine: singoli / ripetuti
- Domanda dipendente / indipendente
- Gestione su ordine / su previsione
- Logica PULL (gestione a scorta) / PUSH (gestione a fabbisogno)
- Monoarticolo / Pluriarticolo
- Monostadio / Multistadio

23

❖ **LE POLITICHE DI GESTIONE**

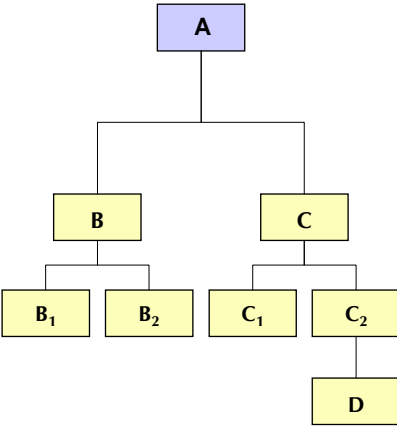
Tipologia domanda

Domanda dipendente / indipendente



24

LE POLITICHE DI GESTIONE *Domanda dipendente*



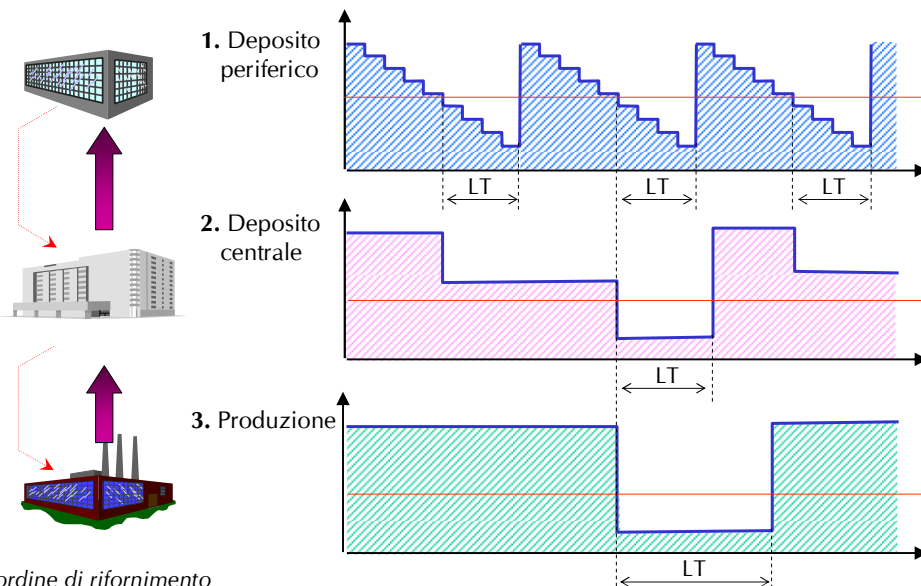
A ⇒ fabbisogno indipendente :
la quantità richiesta è non è correlata al consumo di altri ma dipende solo dal mercato (*prodotti finiti, ricambi*)

B C B₁ B₂ C₁ C₂ D ⇒ fabbisogni dipendenti: la quantità richiesta è funzione del fabbisogno indipendente ovvero è correlata al consumo a valle del processo produttivo o distributivo (*semi-lavorati, componenti, materie prime*)

N.B. : i materiali B, C, B₁, B₂, C₁, C₂, D possono costituire fabbisogni indipendenti se direttamente venduti (inclusi nel MPS)

25

LE POLITICHE DI GESTIONE *Domanda dipendente*



1. Deposito periferico

2. Deposito centrale

3. Produzione

(*) ordine di rifornimento

26

❖ LE POLITICHE DI GESTIONE **Ordine vs. Previsione**

All'interno del sistema produttivo-distributivo vi è un punto di disaccoppiamento (cerniera) che separa la parte di sistema gestito su ordine dalla parte di sistema che deve essere gestito su previsione

"Cerniera"

Dove posizionare la cerniera ?

In quale fase del processo ?
(dimensione temporale)

A quale livello di completamento del prodotto ?
(dimensione prodotto)

27

❖ I MODELLI DI GESTIONE DELLE SCORTE

Modelli di gestione "a scorta"

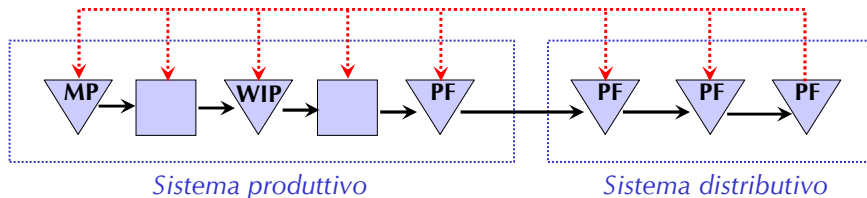
Sistema produttivo Sistema distributivo

- Il flusso di prodotto avviene sulla base di transazioni di reintegro delle scorte
- Le transazioni di reintegro sono attivate sulla base delle logiche di gestione delle scorte (modelli di gestione delle scorte)
- I parametri dei modelli di gestione delle scorte sono regolati in funzione della previsione della domanda (Forecast System)
- In generale comporta una visione frammentata del sistema logistico ed una incapacità di gestire le relazioni di dipendenza tra livelli in un sistema multilivello

28

❖ I MODELLI DI GESTIONE DELLE SCORTE

Modelli di gestione "a fabbisogno"



- Il flusso di prodotto avviene sulla base dei fabbisogni previsti e/o degli ordini acquisiti
- I fabbisogni previsti sono calcolati sulla base degli ordini acquisiti, della domanda prevista e delle giacenze in essere
- La tempificazione degli ordini è in funzione dei lead time
- In un sistema logistico multilivello si considerano le relazioni di dipendenza che legano la domanda ai diversi livelli

29



MODELLI DI GESTIONE DELLE SCORTE

30

❖ MODELLI DI GESTIONE DELLE SCORTE

I TERMINI DEL PROBLEMA

- | | | |
|-------------------|---|---|
| Variabili esogene | { | <ul style="list-style-type: none">➤ Domanda (nota deterministicamente, prevedibile, aleatoria)➤ Tempo di approvvigionamento (costante, variabile) |
| Costi rilevanti | { | <ul style="list-style-type: none">➤ Costi d'acquisto (sconti di quantità, potere d'acquisto, rapporti collaborativi, ...)➤ Costi di ordinazione (emissione ordini, ricevimento della merce, fatturazione, contabilizzazione, trasporto, ...)➤ Costi di mantenimento (oneri finanziari, oneri di stoccaggio, assicurazione, obsolescenza merci, ...)➤ Costi di stock-out (mancata vendita, ripetizione processo di evasione, perdita ordine, penali, ...) |
| Vincoli | | <ul style="list-style-type: none">➤ Rispetto del livello di servizio (grado di copertura scorta) |

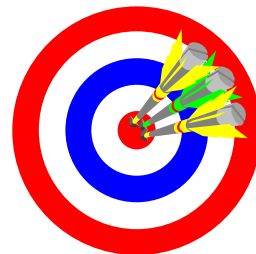
31

❖ MODELLI DI GESTIONE DELLE SCORTE

OBIETTIVO

Minimizzare i costi globali determinando :

- QUANTE scorte tenere (quantità da ordinare) ?
 - QUANDO lanciare gli ordini di rifornimento ?
- nel rispetto del livello di servizio.



32

❖ **MODELLI DI GESTIONE DELLE SCORTE**

METODO A PUNTO FISSO DI RIORDINO

QUANTO ? lotto di rifornimento costante e pari al lotto economico EOQ (*Economic Order Quantity*)

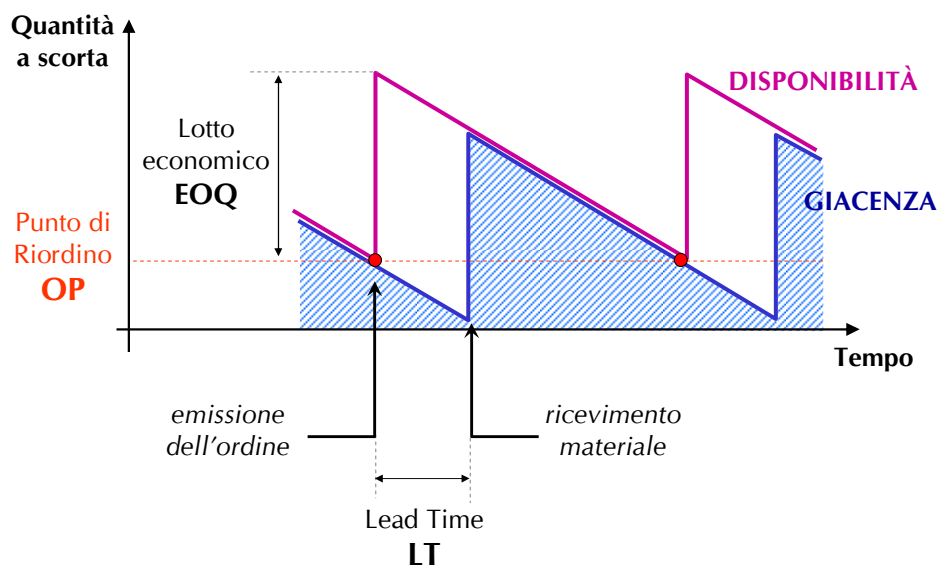
QUANDO ? emissione dell'ordine quando la disponibilità è pari al punto fisso di riordino OP (*Order Point*)



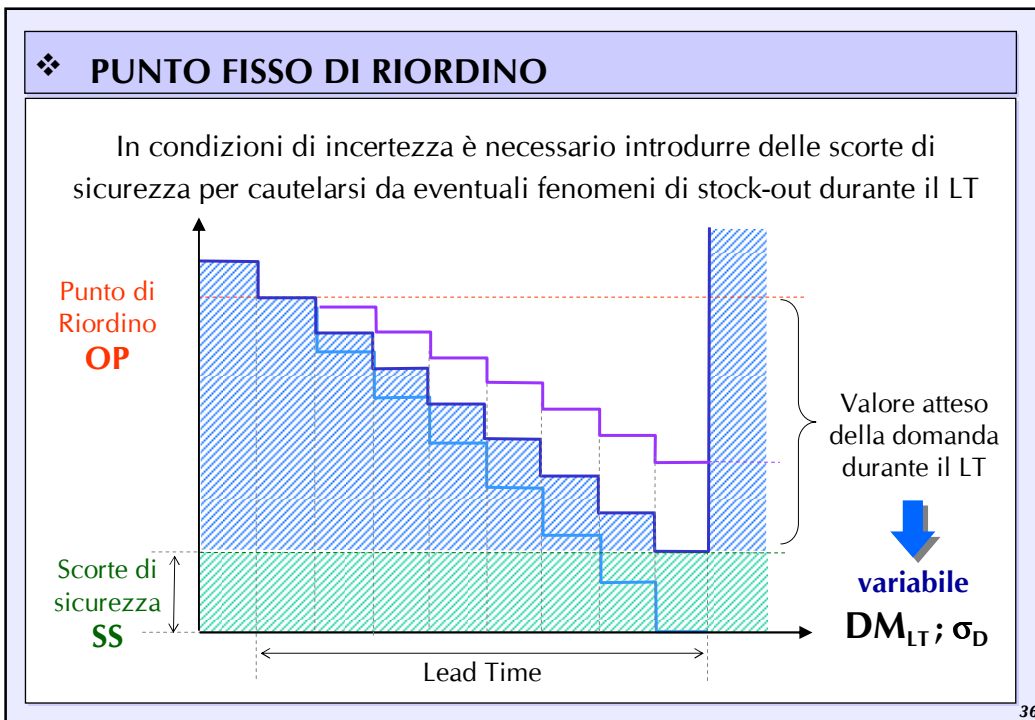
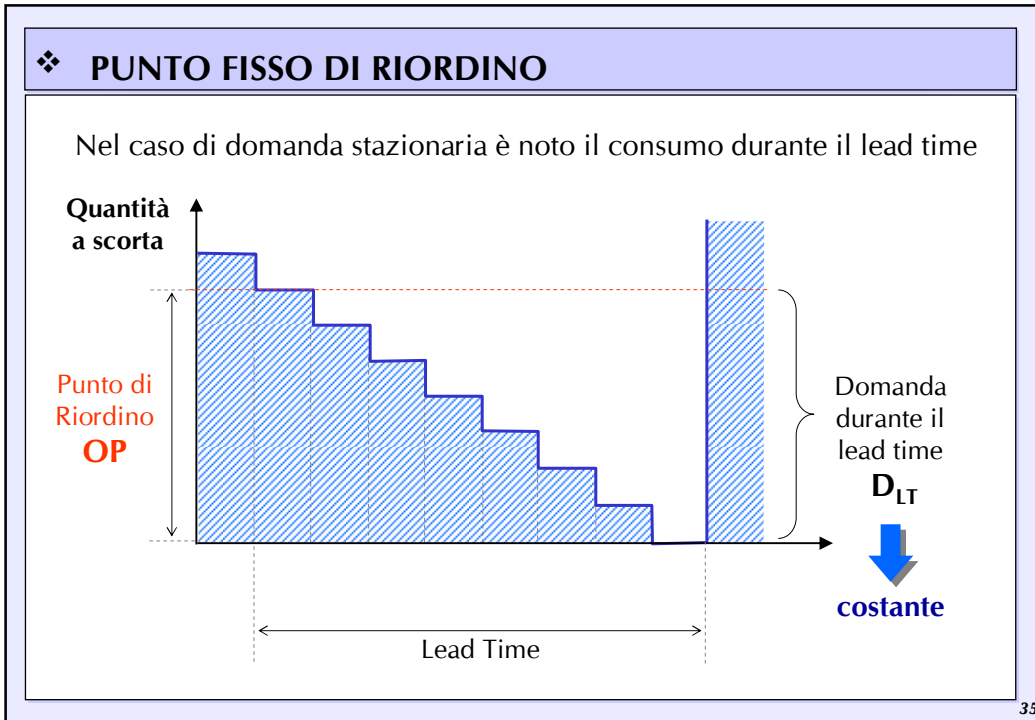
$$\frac{\text{GIACENZA} + \text{QUANTITÀ ORDINATA} - \text{QUANTITÀ PRENOTATA}}{\text{DISPONIBILITÀ}}$$

33

❖ **PUNTO FISSO DI RIORDINO**

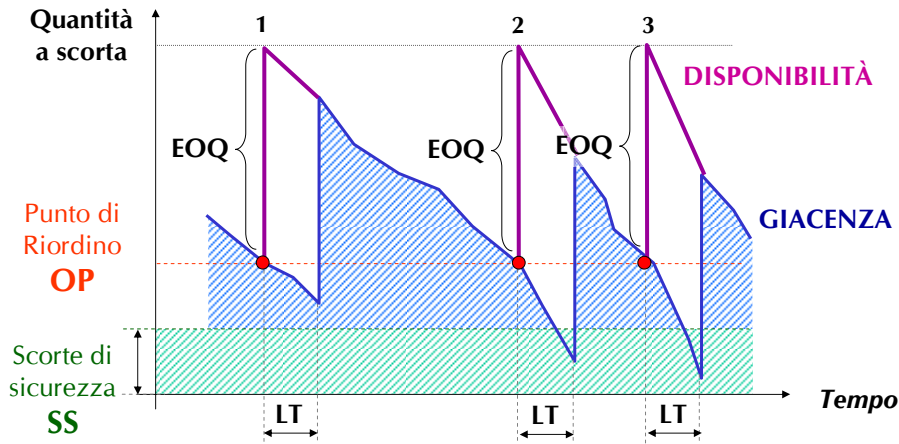


34



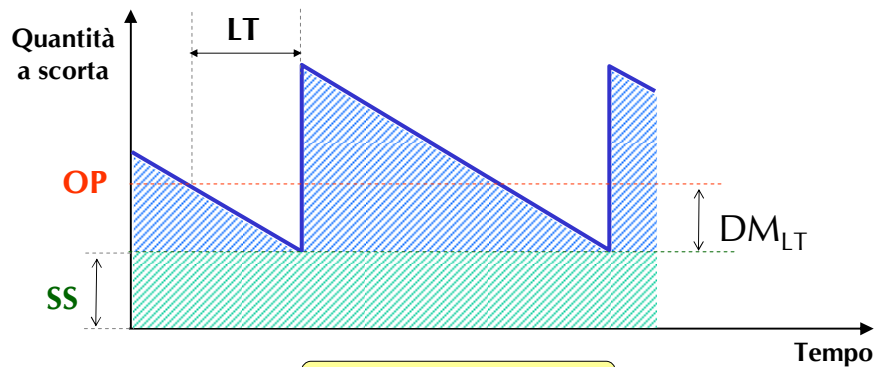
❖ PUNTO FISSO DI RIORDINO

Le scorte di sicurezza sono dimensionate per assorbire la variabilità della domanda durante il lead time (LT)



37

❖ PUNTO FISSO DI RIORDINO



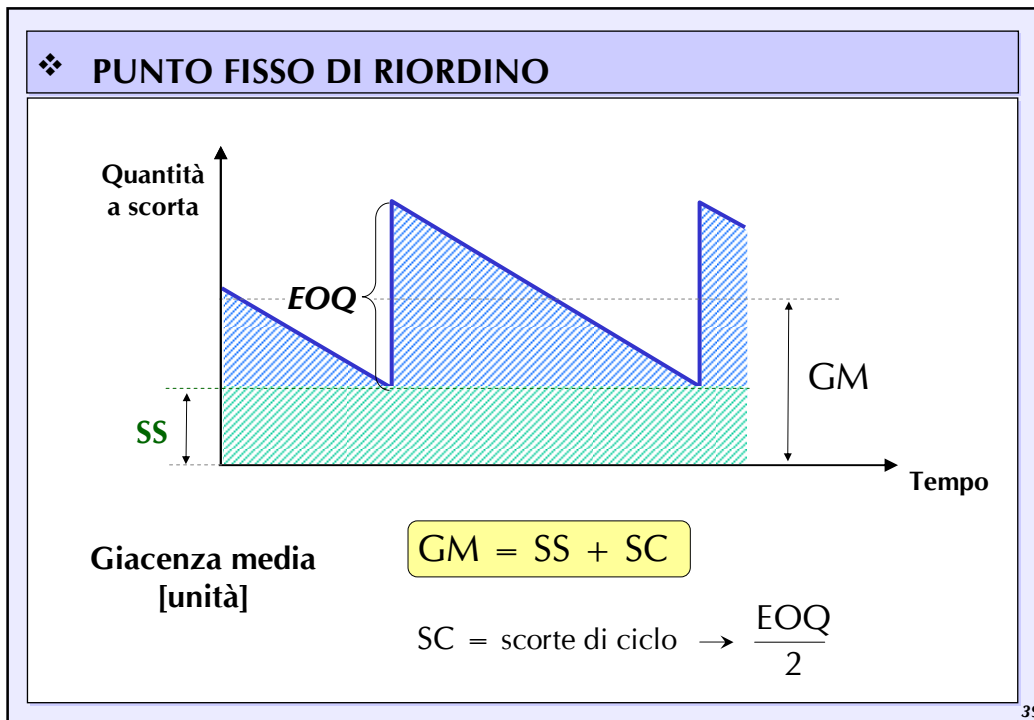
$$OP = DM_{LT} + SS$$

Punto di riordino
[unità]

DM_{LT} = domanda media durante il lead time di approvvigionamento

SS = scorte di sicurezza

38



❖ PUNTO FISSO DI RIORDINO

Lotto economico [unità] $EOQ = ?$

Lotto di approvvigionamento "economico" ottenuto minimizzando la somma dei costi d'acquisto, di ordinazione e di mantenimento

Ipotesi base :

- Domanda stazionaria
- Costi unitari di acquisto e di ordinazione indipendenti dalla dimensione del lotto
- Costo di trasporto funzione solo della domanda annua
- Tasso annuo di mantenimento a scorta costante
- Scorte di sicurezza indipendenti dalla dimensione del lotto
- Lotto viene consegnato interamente in un'unica soluzione

40

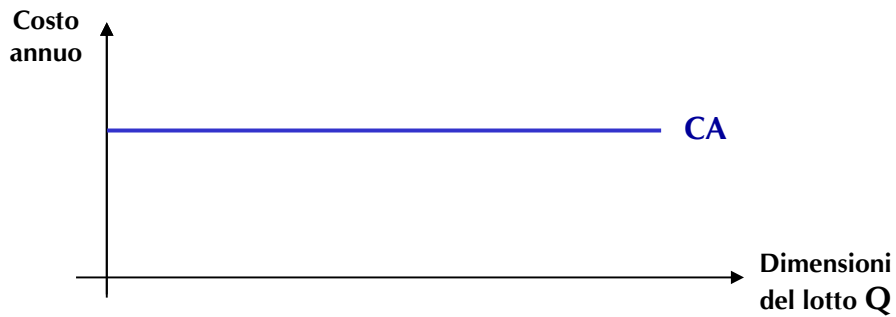
❖ PUNTO FISSO DI RIORDINO

Costo annuo di acquisto
[euro/anno]

$$CA = D_A \cdot P$$

D_A = DOMANDA ANNUA [pezzi / anno]

P = PREZZO DI ACQUISTO [euro / pezzo]



41

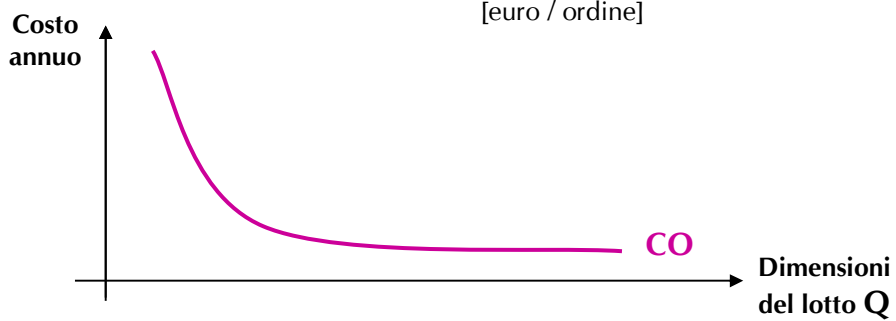
❖ PUNTO FISSO DI RIORDINO

Costo annuo di
ordinazione [euro/anno]

$$CO = \frac{D_A}{Q} \cdot e$$

Q = LOTTO DI RIFORNIMENTO [pezzi]

e = COSTO UNITARIO DI ORDINAZIONE
[euro / ordine]



42

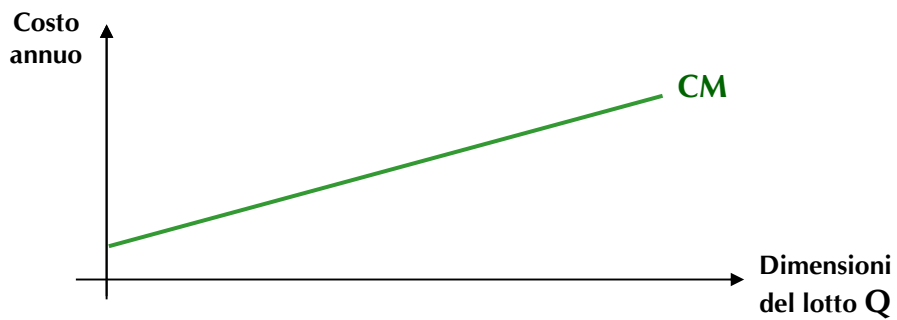
❖ PUNTO FISSO DI RIORDINO

Costo annuo di mantenimento delle scorte [euro/anno]

$$CM = P \cdot GM \cdot m$$

GM = GIACENZA MEDIA [pezzi]

m = TASSO ANNUO DI MANTENIMENTO A SCORTA [% / anno]

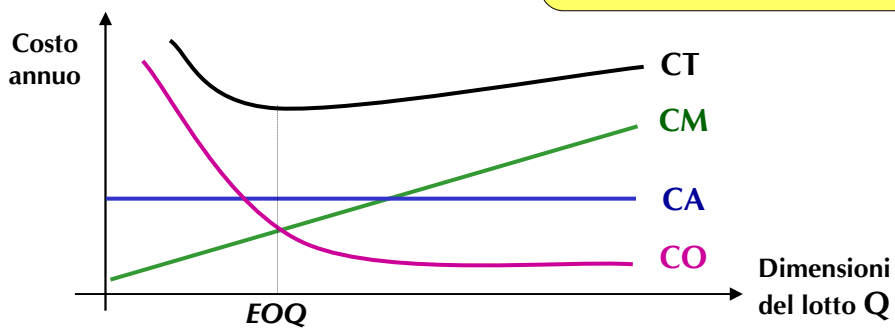


43

❖ PUNTO FISSO DI RIORDINO

Il lotto economico di rifornimento **EOQ** è quel valore del lotto di acquisto **Q** per il quale è minima la somma del costo annuo totale :

$$\min \{CT = CO + CA + CM\} \Rightarrow EOQ = \sqrt{\frac{2 \cdot e \cdot D_A}{m \cdot P}}$$



44

❖ PUNTO FISSO DI RIORDINO

ESERCIZIO

Trovare per quale valore del lotto (Q) risulta minimo il costo totale di gestione delle scorte per l'articolo GR1 di cui è noto:

- prezzo d'acquisto : 5 euro/pezzo
- tasso di mantenimento : 30 % / anno
- costo di ordinazione : 8 euro / ordine
- domanda media : 60 unità / anno

Q	CA	CO	CM	CT
6				
12				
18				
24				
30				
36				
42				

45

❖ MODELLI DI GESTIONE DELLE SCORTE

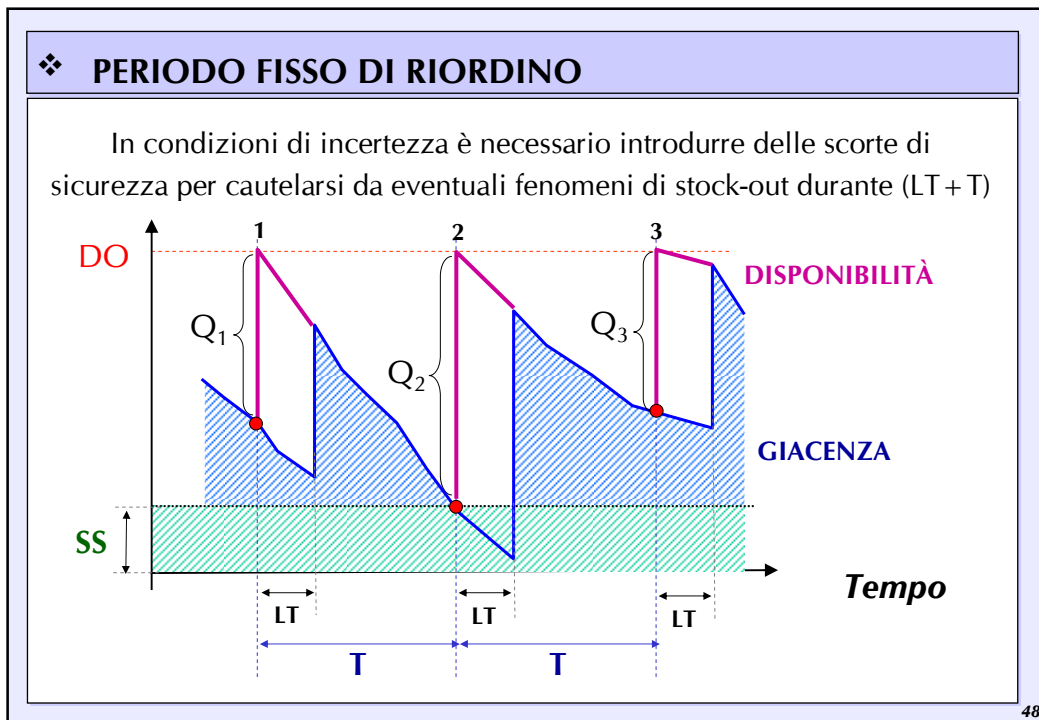
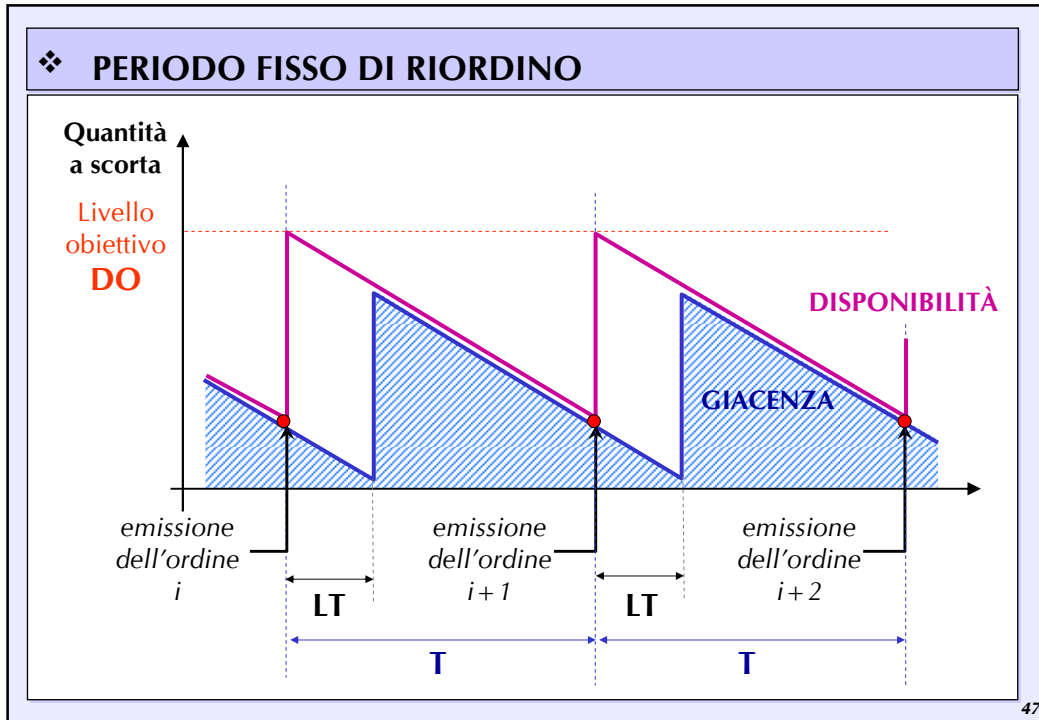
METODO A PERIODO FISSO DI RIORDINO

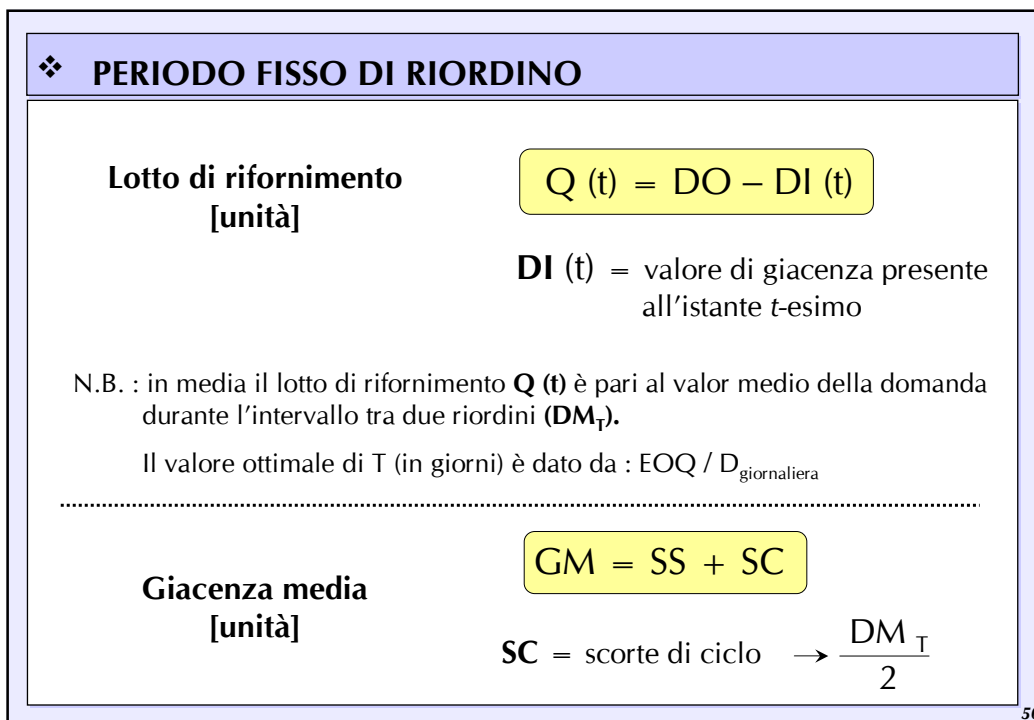
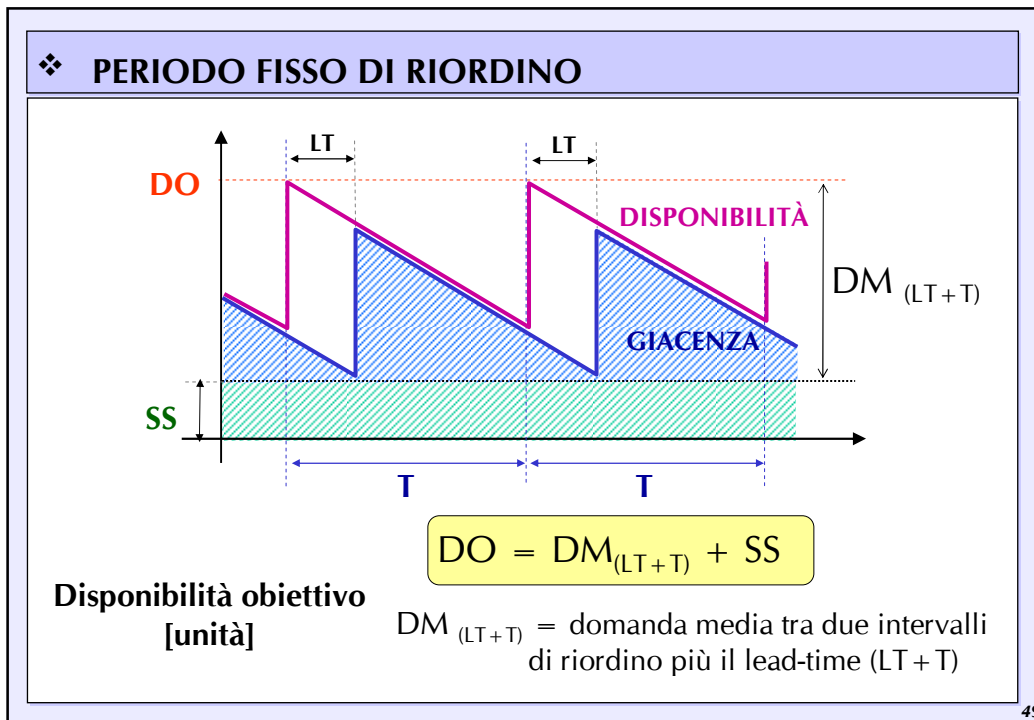
QUANDO ? gli ordini di rifornimento vengono emessi a intervalli temporali fissi (*intervallo di riordino costante : T*)

QUANTO ? viene riordinato un quantitativo tale da ristabilire un livello di disponibilità prefissato (*livello obiettivo*) che consente di coprire la domanda nell'intero periodo ($T + LT$)

$$\begin{aligned}
 & \text{SCORTE DI SICUREZZA} + \\
 & \text{DOMANDA MEDIA NEL } LT + \\
 & \text{DOMANDA MEDIA TRA 2 RIORDINI} = \\
 & \text{DISPONIBILITÀ OBIETTIVO}
 \end{aligned}$$

46





❖ **PERIODO FISSO DI RIORDINO**

ESEMPIO

Determinare il livello di disponibilità obiettivo (DO) e il valore delle scorte di ciclo (SC) nel caso di gestione delle scorte a periodo fisso di riordino per un determinato articolo di cui è noto:

- lead time di rifornimento : 3 settimane
- intervallo di riordino : 6 settimane
- domanda media : 60 unità / anno
- scorte di sicurezza : 2 unità

$$DO = DM_{(LT+T)} + SS = 60 / 52 \times (3 + 6) + 2 = 12,38 \rightarrow 13 \text{ unità}$$

$$SC = DM_{(T)} / 2 = [60 / 52 \times (6)] / 2 = 3,4 \text{ unità}$$

51

❖ **PERIODO FISSO DI RIORDINO**

ESERCIZIO

Trovare per quale intervallo di riordino (T) risulta minimo il costo totale di gestione delle scorte per l'articolo GR2 di cui è noto:

- prezzo d'acquisto : 6 euro / pezzo
- tasso di mantenimento : 15 % / anno
- costo di ordinazione : 3 euro / ordine
- domanda media : 28.800 colli / anno
- lead time fornitore : 3 gg
- costo trasporto : 9 euro/collo
- 1 collo : 12 pezzi
- anno : 48 settimane x 5 giorni

T	C. Acquisto	C. ordinazione	C. Mantenimento	C. Trasporto	C. Totale
1					
2					
3					
4					
5					
...					
...					

52

❖ L'INTERVALLO DI RIORDINO

Il valore dell'intervallo di riordino può essere stabilito:

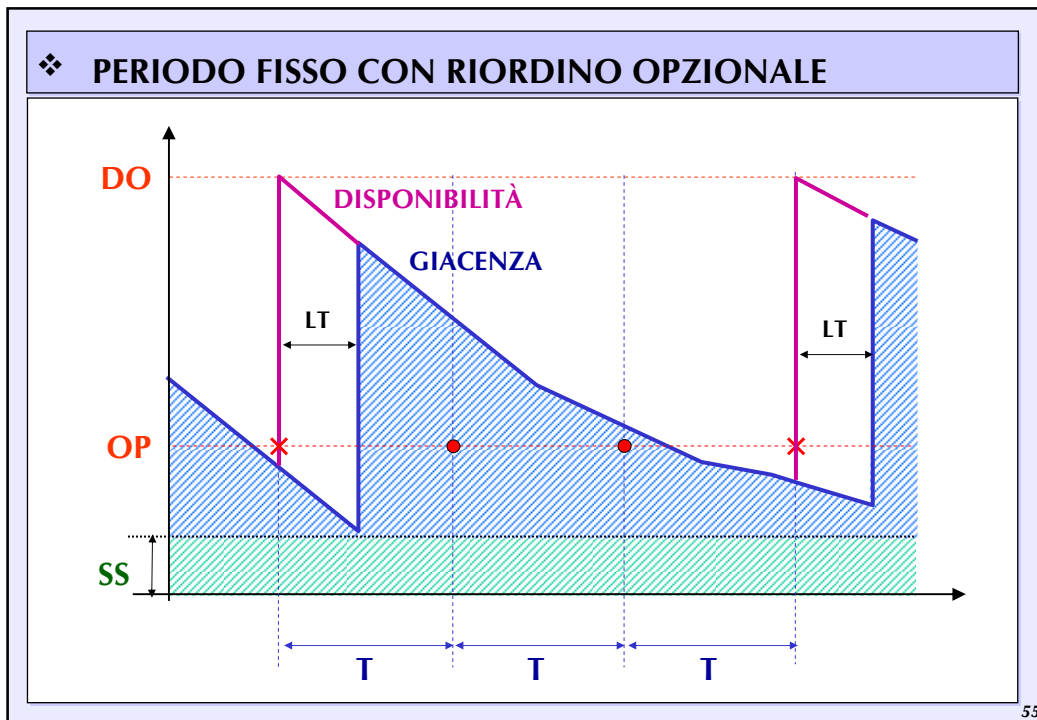
- **indipendentemente articolo per articolo**, ed in tal caso, in assenza di vincoli si può procedere alla determinazione dell'intervallo di riordino "ottimale" in modo analogo a quanto esposto per la determinazione del lotto economico nel metodo a punto fisso di riordino
- adottando **un unico valore di "T" per articoli approvvigionati congiuntamente** (tipicamente dal medesimo fornitore) in modo da beneficiare di sinergie nei costi di ordinazione e trasporto, ed in tal caso, in assenza di vincoli, si procede alla determinazione dell'intervallo ottimale minimizzando i costi rilevanti per la famiglia di articoli

53

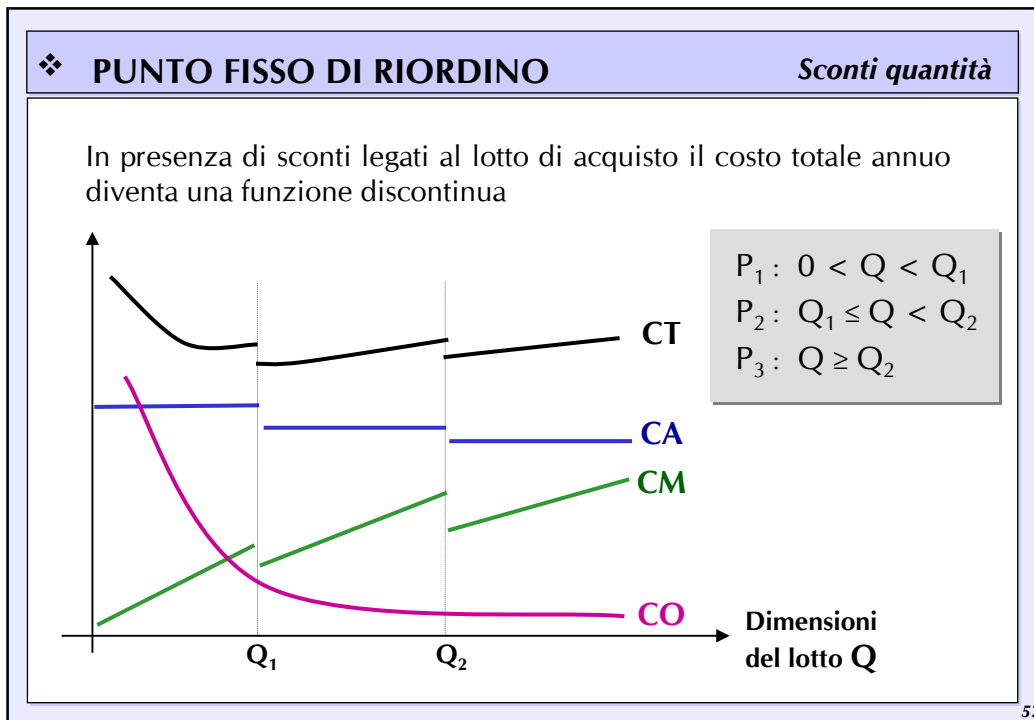
❖ CONFRONTO TRA MODELLI DI GESTIONE DELLE SCORTE

	a punto fisso	a periodo fisso
	<ul style="list-style-type: none"> - riordino con lotti economici - livello medio delle scorte è contenuto - strumento semplice e di basso costo - controllo continuo consente reazioni rapide 	<ul style="list-style-type: none"> - buona pianificazione delle attività di rifornimento e ricezione - possibilità di accorpare ordini di rifornimento di più articoli - controllo del livello di disponibilità semplificato
	<ul style="list-style-type: none"> - difficoltà nel pianificare le attività di trasporti e magazzino - molti ordini di rifornimento (anche allo stesso fornitore) - onerosità del continuo controllo del livello di disponibilità 	<ul style="list-style-type: none"> - lotti di riordino non ottimali dal punto di vista economico - livello medio delle scorte elevato - controllo periodico

54



- ❖ PUNTO FISSO DI RIORDINO
- CASI PARTICOLARI :
- lotto economico con sconti di quantità
 - lotto economico con consegne "diluite" nel tempo
 - lotto economico vincolato :
 - capacità di immagazzinamento finita
 - vincolo sul numero annuo di ordini
- 56



❖ PUNTO FISSO DI RIORDINO **Sconti quantità**

➤ Si procede al calcolo del lotto economico nei diversi casi, verificandone la validità (l'intervallo di appartenenza).

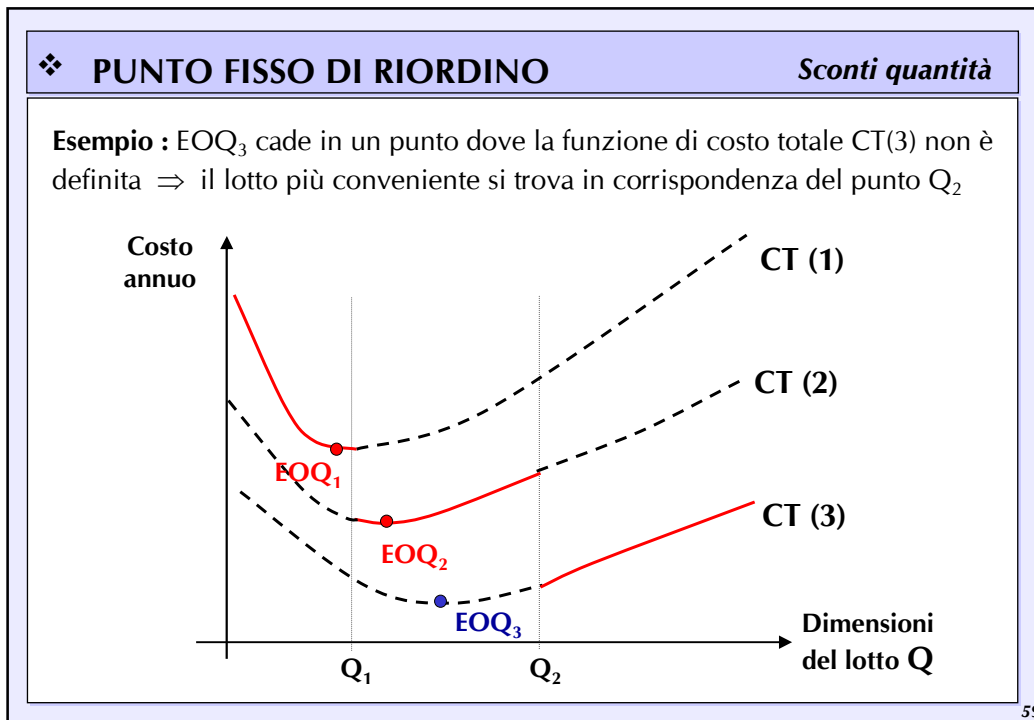
$$EOQ_1 = \sqrt{\frac{2 \cdot e \cdot D_A}{m \cdot P_1}} \quad 0 < Q < Q_1$$

$$EOQ_2 = \sqrt{\frac{2 \cdot e \cdot D_A}{m \cdot P_2}} \quad Q_1 \leq Q < Q_2$$

$$EOQ_3 = \sqrt{\frac{2 \cdot e \cdot D_A}{m \cdot P_3}} \quad Q \geq Q_2$$

➤ Si calcola la funzione di costo totale nei casi : $EOQ_1, EOQ_2, EOQ_3, Q_1, Q_2$ e si sceglie il valore di Q per cui risulta minima

58



❖ **PUNTO FISSO DI RIORDINO** Sconti quantità

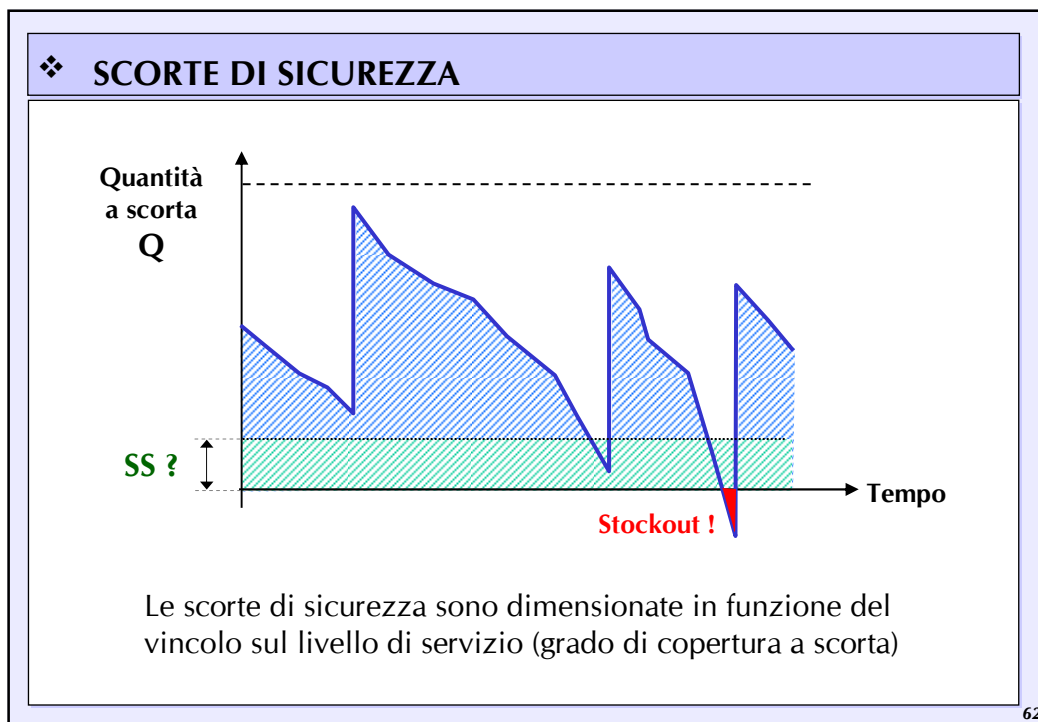
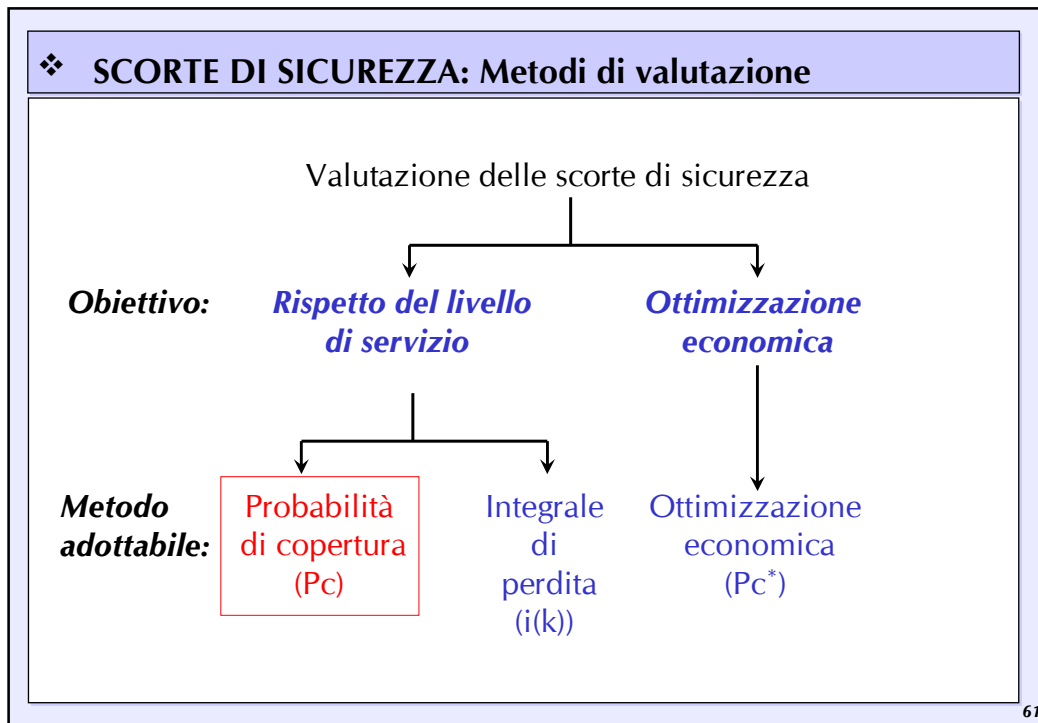
ESERCIZIO

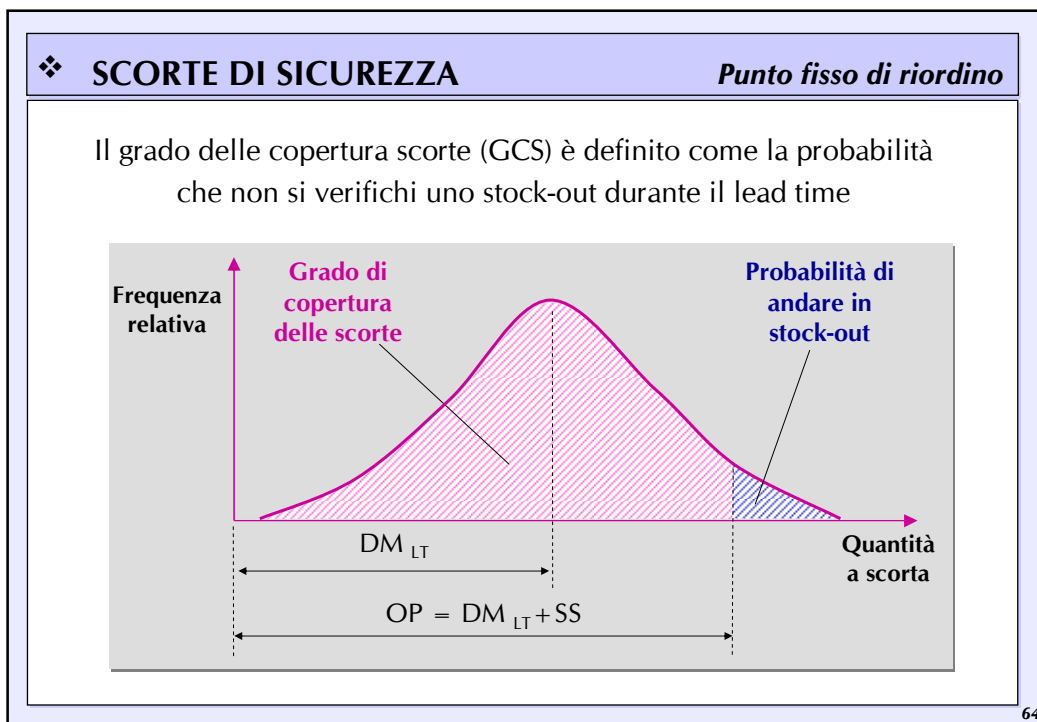
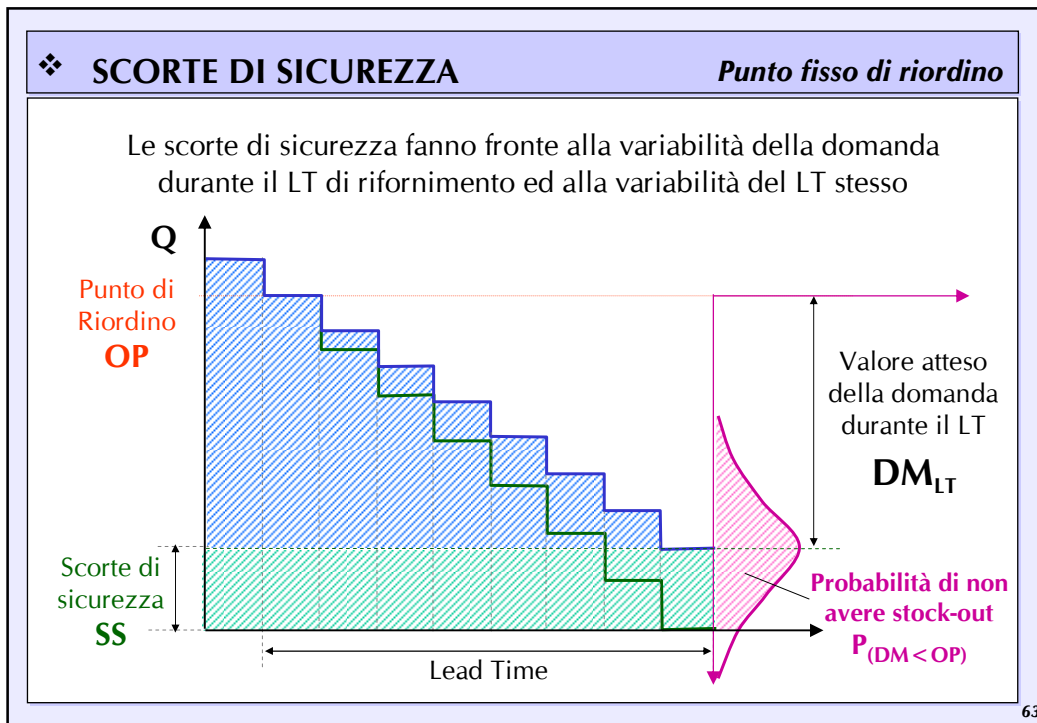
Trovare per quale valore del lotto (Q) risulta minimo il costo totale di gestione dell'articolo GR3 di cui è noto:

- tasso di mantenimento : 20 % / anno
- costo di ordinazione : 100 euro / ordine
- domanda media : 150 confezioni / settimana
- lotto minimo d'acquisto : 100 confezioni / ordine
- prezzo di acquisto : in funzione delle dimensioni dell'ordine

fino a 500 confezioni	18 euro / confezione
da 500 a 1.000 confezioni	16 euro / confezione
oltre 1.000 confezioni	12 euro / confezione

60





❖ SCORTE DI SICUREZZA

Punto fisso di riordino

Con riferimento ad un generico articolo, è possibile definire il quantitativo delle scorte di sicurezza da tenere a scorta mediante la seguente relazione :

$$SS = k \cdot \sigma_{D,LT}$$

$\sigma_{D,LT}$: deviazione standard della domanda durante il LT

k : coefficiente funzione del grado di copertura a scorta desiderato



E' una deviazione standard "composta" ossia comprensiva della variabilità di D relativamente al valor medio del LT e della variabilità del LT relativamente al valor medio di D

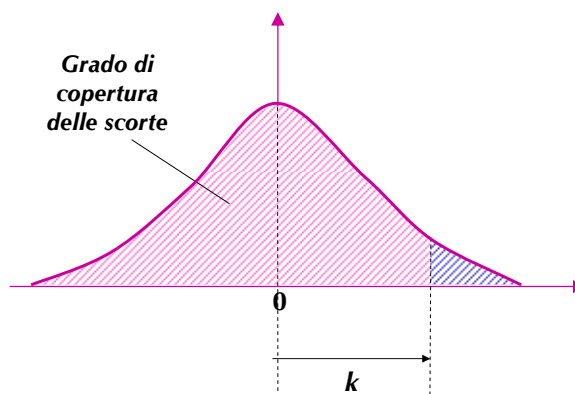
65

❖ SCORTE DI SICUREZZA

k

LS	k
85.0%	1.04
90.0%	1.28
95.0%	1.64
98.0%	2.06
99.0%	2.33
99.5%	2.58

(*) tabella della Normale



66

❖ SCORTE DI SICUREZZA

Punto fisso di riordino

DEMAND SYSTEM

Nell'ipotesi che la domanda ed il lead time siano due variabili aleatorie distribuite secondo una normale :

$$D : N(DM, \sigma_D)$$

$$LT : N(LT, \sigma_{LT})$$

si ha :

$$\sigma_{D,LT} = \sqrt{LT \cdot \sigma_D^2 + \sigma_{LT}^2 \cdot DM^2}$$

67

❖ SCORTE DI SICUREZZA

Punto fisso di riordino

ESEMPIO

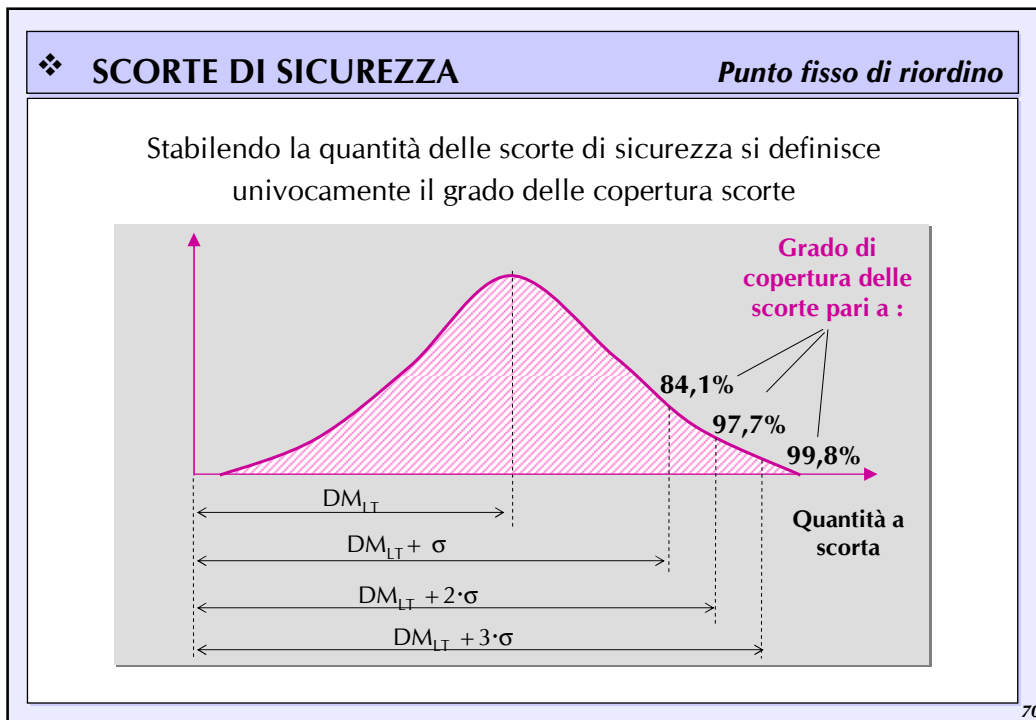
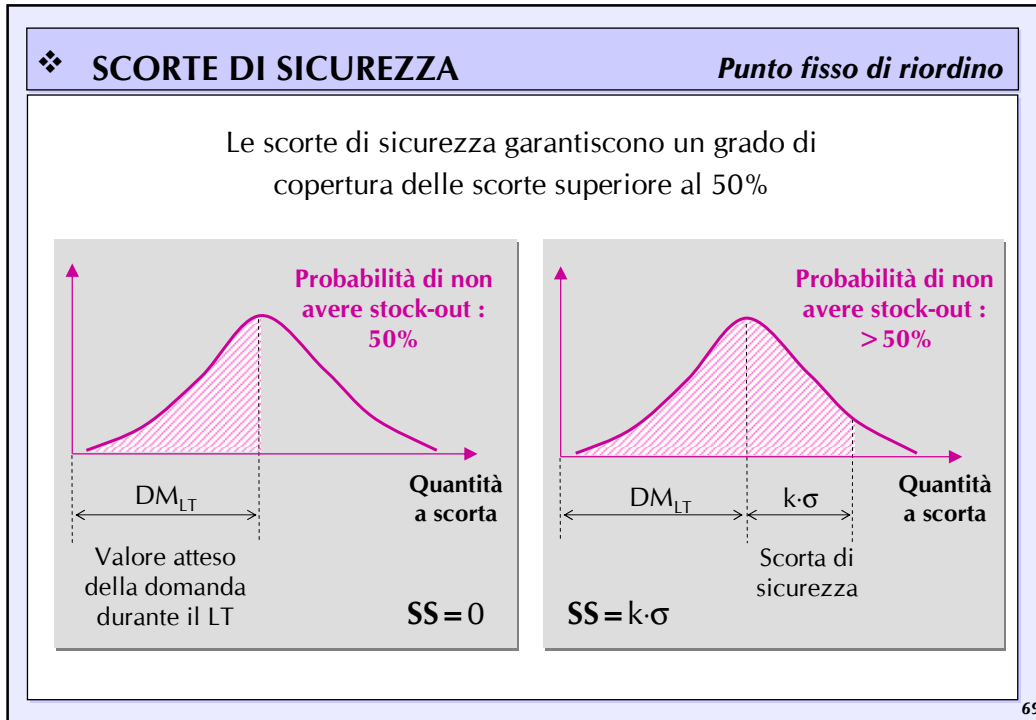
Domanda mensile dell'articolo xyz : $\left\{ \begin{array}{l} - DM : 20 \text{ pezzi} \\ - \sigma_D : 2,5 \text{ pezzi} \end{array} \right.$

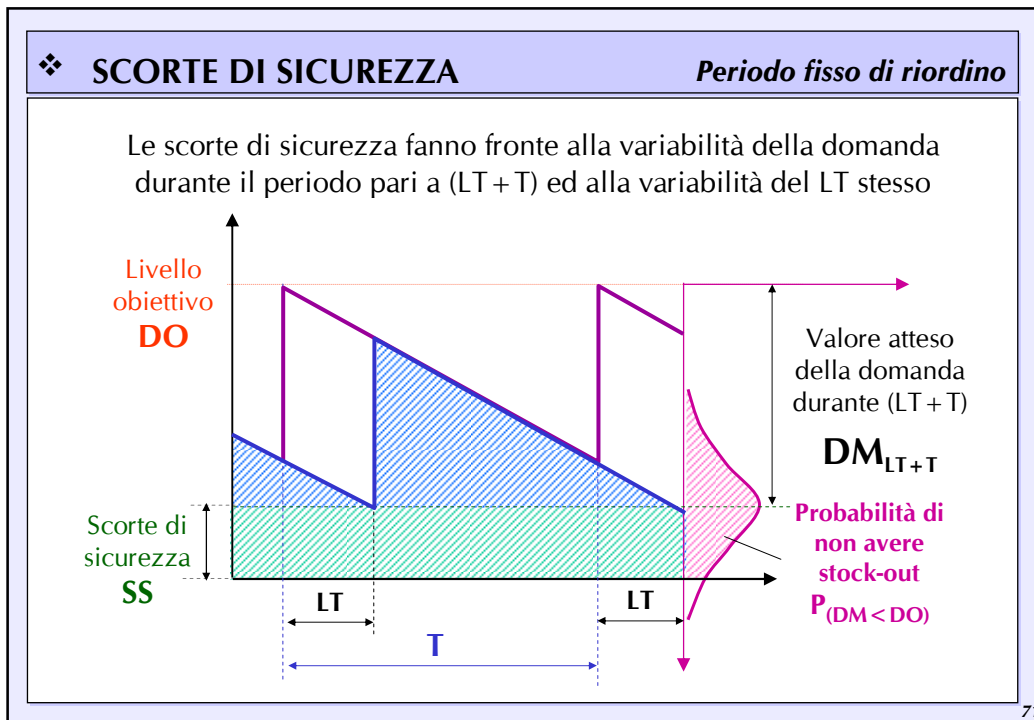
Lead Time di approvvigionamento : $\left\{ \begin{array}{l} - LTM : 2 \text{ settimane} \\ - \sigma_{LT} : 3 \text{ giorni} \end{array} \right.$

Grado copertura scorte desiderato per l'articolo xyz : **95%**

$$SS = 1,64 \cdot \sqrt{\left(\frac{2}{4}\right) \cdot 2,5^2 + \left(\frac{20}{4 \cdot 5}\right)^2 \cdot 3^2} = 5,7 \text{ pezzi}$$

68





❖ SCORTE DI SICUREZZA *Periodo fisso di riordino*

Con riferimento ad un generico articolo, è possibile definire il quantitativo delle scorte di sicurezza da tenere a scorta mediante la seguente relazione :

$$SS = k \cdot \sigma_{D,LT+T}$$

$\sigma_{D,LT+T}$: deviazione standard della domanda durante l'arco temporale $(LT + T)$

$\sigma_{D,LT+T} = \sqrt{(LT + T) \cdot \sigma_D^2 + \sigma_{LT}^2 \cdot DM^2}$

72