# Economia e Gestione delle Imprese

## Settima Unità Didattica:

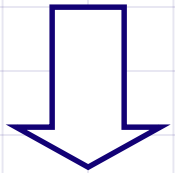
## La Funzione Produzione

# LA FUNZIONE PRODUZIONE



Attraverso quali attività/processi l'impresa crea valore?

Quali scelte deve effettuare un'impresa manifatturiera per conseguire gli obiettivi fissati all'atto delle strategie complessive e competitive?



→Analisi della funzione: che cos'è la produzione?

→Percorso decisionale: quali scelte comporta?

→Tecniche: quali strumenti di progettazione, gestione e controllo?

# LA FUNZIONE PRODUZIONE



Corrisponde al momento manifatturiero, vale a dire all'insieme di fasi attraverso le quali, le risorse acquistate dall'impresa (materie prime, ausiliarie, semilavorati) diventano prodotti finiti da collocare sul mercato. La F.P. parte dall'interpretazione dei bisogni del consumatore per tornare a soddisfare tali bisogni

## Fasi e funzioni dei processi manifatturieri

- Progettazione processo/prodotto
- Approvvigionamenti e gestione dei rapporti di fornitura (Supply chain management)
- Programmazione ed esecuzione dei cicli di produzione
- Logistica
- Manutenzione e controllo qualità

# FUNZIONE PRODUZIONE



## PROCESSI ANALITICI

**ANALISI**

- delle caratteristiche del mercato
- della caratteristiche dei sistemi produttivi
- delle caratteristiche strutturali dell'impresa e del settore
- delle caratteristiche progettuali di prodotti e processi

## PROCESSI STRATEGICI

**DECISIONI – SVILUPPO DELL'IMPRESA**

- Scelte di localizzazione e dimensionamento
- Scelte relative alle modalità di produzione
- Scelte relative all'organizzazione dei processi e della logistica

## PROCESSI OPERATIVI

**POLITICHE**

- Programmazione e controllo della produzione
- Gestione delle operations e della logistica
- Gestione e controllo delle scorte

# EVOLUZIONE DELLA FUNZIONE PRODUZIONE NEL TEMPO



Produzione Artigianale

↓

Industrializzazione dell'impresa (nascita del capitalismo industriale): Principi di Taylor e fabbrica di Ford
Produzione di Massa standardizzata

↓

Produzione di varietà (lean production & flexible production)
Flessibilità che prevale sulle economie di scala

# PRODUZIONE ARTIGIANALE



- Il prodotto era unico
- La realizzazione dipendeva dalle capacità dell'artigiano
- Difficilmente si ottenevano due prodotti uguali
- Le varie operazioni dell'artigiano non erano né codificate né standardizzate (creation)

Perché la produzione artigianale è andata in crisi? L'ingegnere *F.W.Taylor* introdusse l'organizzazione scientifica del lavoro

# PRODUZIONE DI MASSA



- Scomposizione del processo produttivo in singole operazioni elementari e specializzazione del lavoro
- Elevati volumi produttivi
- Standardizzazione di processi e di prodotti.
- Tecnologia *firm specific (macchine specializzate)*
- Elevati investimenti
- Economie di scala
- Domanda altamente prevedibile e controllabile da parte dell'offerta
- Diminuzione dei prezzi
- Controllo cronometrico dei tempi di svolgimento delle stesse
- Aumento della produttività del lavoro
- Massimizzazione dei ritmi di lavorazione
- Eliminazione dei tempi morti
- Creazione di pochi modelli
- Elevate scorte  di sicurezza

# PERCHÉ LA PRODUZIONE DI MASSA È ANDATA IN CRISI?



- L'impresa non fu più in grado di esercitare un controllo sistemico sull'ambiente per via della complessità dell'economia
- Diminuì l'omogeneità della domanda e cambiarono le esigenze dei consumatori
- Il progresso tecnologico divenne sempre più accelerato
- Divenne necessario soddisfare un'ampia gamma di bisogni e ridurre i tempi di risposta al mercato

# LA PRODUZIONE DI VARIETÀ



È una nuova modalità produttiva che per ovviare all'instabilità della domanda e all'eterogeneità dei consumi e dei bisogni si avvale della Produzione Snella (*lean production*)
Per comprimere i tempi e commercializzare nuovi prodotti si avvale dell'ausilio dell'Automazione Flessibile, delle tecnologie informatiche e su nuovi sistemi di gestione delle informazioni

PRODUZIONE SNELLA:

è il sistema produttivo che mira a rendere tendenzialmente sincrone l'offerta dei beni e la domanda di mercato.

Si basa su due principi:

- Just in time
- Controllo di qualità

# CONFRONTO TRA LE MODALITÀ DI PRODUZIONE

| PRODUZIONE ARTIGIANALE | PRODUZIONE DI MASSA | PRODUZIONE DI VARIETÀ |
|---|---|---|
| L'artigiano risponde alle richieste del mercato, adeguando materie, organizzazione, lavoro | La produzione gestisce la domanda; i consumatori si adattano a ciò che trovano sul mercato | La domanda gestisce la produzione la quale deve rispondere ad una logica orientata al cliente |

# DRIVER DEL CAMBIAMENTO



Da «artigianale» a «di massa»: riduzione del costo pieno attraverso le economie di scala

Da «di massa» a «di varietà»: ricerca della flessibilità a discapito delle economie di scala

# OBIETTIVI DELLA FUNZIONE PRODUZIONE



Costi (Efficienza):

- riduzione dei costi per lavorare in efficienza (produttività economica)
- rendere i processi produttivi efficienti

Tempi (Affidabilità/Tempestività delle consegne):

- essere capaci di rispettare i tempi di consegna (dependability) pattuiti con i clienti
- ridurre il Lead time e il Time to Market

Qualità/Conformità/Flessibilità:

- proporre sempre prodotti innovativi
- rendere un prodotto superiore rispetto a quello dei concorrenti (performance), grazie ad affidabilità dei processi e qualità costante
- rendere capace il Sistema Produttivo di adattarsi alle esigenze dell'ambiente circostante (flessibilità)
- garantire la qualità del prodotto

# RISORSE: I FATTORI DELLA PRODUZIONE

- Terra e risorse naturali (fattori primari)
- Capitale
  - Immobilizzazioni materiali
  - Immobilizzazioni immateriali
- Lavoro

Le 4 M:

**M**ezzi di produzione, **M**ateriali, **M**anodopera, **M**oneta

# IL PROCESSO DECISIONALE NELLA FUNZIONE PRODUZIONE



- Che cosa produrre?
- Come produrre e con quali mezzi?
- Dove produrre?

**Progettazione del sistema di produzione (come, con quali mezzi, dove)** in cui si decidono: la capacità produttiva, il layout e la tecnologia degli impianti, l'organizzazione delle risorse fisiche e umane

- Quanto produrre?
- Quando produrre?

**Gestione Operativa (quando e quanto)** in cui una volta avviato il processo produttivo, iniziano le attività di pianificazione, programmazione, controllo, la gestione dei materiali e della qualità

# COME E CON QUALI MEZZI?



## Manodopera o Impianti?

- Labour intensive
  - Manodopera Specializzata
  - Manodopera Flessibile

- Capital intensive

# COME E CON QUALI MEZZI?



## Organizzazione del processo produttivo

- Job Shop (Produzioni Artigianali)
- Lotti (Industrie Manifatturiere: abbigliamento, mobilifici)
- Linee Spezzate (Macchine per l'industria)
- In Linea (Automobili)
- Flusso continuo (Industrie di Processo)

# JOB-SHOP



Si realizzano prodotti artigianali, in esemplari spesso unici

È caratterizzato da un flusso produttivo molto frammentato, con adattamento massimo alle richieste del cliente

Prodotti a elevato valore unitario, realizzati su commessa

# A LOTTI



Si realizzano prodotti di massa differenziata

È caratterizzato da una articolazione del processo produttivo per macchinari o per operazioni omogenee sotto il profilo funzionale

- Si possono realizzare delle economie di scala
- È un processo intermittente o continuo
- I flussi fisici sono molto complessi ed intrecciati

# IN LINEA/LINEE SPEZZATE



È caratterizzato da una disposizione dei macchinari sequenziata secondo le necessità dettate dallo specifico ciclo tecnologico di un prodotto o di una famiglia di prodotti

In linea: la movimentazione dei materiali avviene grazie a linee transfert automatizzate o modalità analoghe (ciclo continuo)

Linee spezzate: il trasferimento tra una work station a un'altra avviene tramite operatori o carrellisti con eventuale presenza di magazzini intermedi (ciclo intermittente)

- Minori costi di movimentazione
- Attività di controllo semplificate
- Modesta flessibilità
- Forte interdipendenza tra le fasi
- Costi fissi elevati per macchinari specializzati

# FLUSSO CONTINUO



È caratterizzato da un flusso di materiali completamente definito (flusso continuo).

È tipico del prodotto unico, con scarse varianti, ottenuto in elevati volumi per periodi indeterminati da un insieme di risorse progettate e destinate stabilmente a quel prodotto.

Vi sono opportunità di meccanizzazione e automatizzazione.

- Elevata dipendenza reciproca tra i componenti
- Eventuali strozzature possono essere facilmente identificate
- Quasi assenza di scorte intermedie
- Bassa flessibilità

# COME E CON QUALI MEZZI?



| Flusso | Mix di prodotti | | | | Obiettivi critici del management | Note |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Unico | Bassi volumi, molti modelli | Alti volumi, pochi modelli principali | Altissimi volumi, modelli standard | | |
| Frammentario | Job shop | | | | Affidabilità, *scheduling* | Produzioni artigianali, esemplari unici |
| Discontinuo o continuo | | A lotti | | | Personalizzazione, evitare colli di bottiglia | Produzioni di massa differenziate, flussi complessi e intrecciati |
| Condizionato da ritmi manodopera o impianti | | | Linea | | Qualità, varietà, sufficiente flessibilità | Forte interdipendenza delle fasi, alti costi fissi |
| Rigido | | | | Flusso continuo | Standardizzazione, prezzi bassi | Massima automazione e meccanizzazione |

Matrice prodotto-processo Fonte: Schmenner (1990)

# COME E CON QUALI MEZZI?



## Problematiche relative agli impianti

- Flessibilità/Versatilità
- Elasticità
- Dimensionamento
- Localizzazione
- Decentramento

# LA FLESSIBILITÀ



È la capacità dell'impianto di produrre beni diversi

Versatilità: capacità di produrre beni diversi nel corso dello stesso ciclo produttivo per rispondere a diverse esigenze della domanda

Convertibilità: capacità di produrre beni diversi nel corso di cicli di produzione diversi per rispondere a mutamenti permanenti delle esigenze della domanda

Il grado di elasticità: consiste nella capacità di rimanere competitivo anche in condizioni di parziale utilizzo; misura la variazione dei costi unitari di produzione al variare del livello di sfruttamento della capacità produttiva

# L'AUTOMAZIONE FLESSIBILE



Si vanno sempre più affermando i sistemi computerizzati per la gestione delle fasi di progettazione dei prodotti, per il controllo dei cicli di produzione, per la movimentazione di materiali e prodotti finiti (CAE,CAD, CAM, MRP, FMS)

Maggiore flessibilità ai sistemi di produzione

# SCELTE DI DIMENSIONAMENTO



È necessario individuare la condizione ottimale che minimizzi il costo unitario di produzione

Su tale scelta agiscono diversi tipi di forze:

- economicità e rischiosità
- curva di domanda
- esigenza dell'impresa di soddisfare la domanda di punta piuttosto che quella media (relazione con l'approvvigionamento)
- natura e modalità di approvvigionamento

# LOCALIZZAZIONE



Le scelte di localizzazione sono influenzate da:

- Fattori naturali
- Disponibilità e attitudini della manodopera
- Entità del turn-over
- Disponibilità di servizi sociali
- Esistenza di infrastrutture
- Disponibilità di energia
- Industrie presenti nel territorio
- Dimensione del mercato e intensità della concorrenza
- Vicinanza ai mercati di approvvigionamento e di sbocco

# IL DECENTRAMENTO



Si esplica in un rapporto stabile e durevole con fornitori esterni all'impresa in grado di svolgere funzioni comprese nel ciclo produttivo della decentrante o di fornire prodotti finiti dello stesso tipo realizzati dall'azienda che decentra le proprie attività

Valutazioni su:

- Convenienza economica
- Flessibilità operativa

# SCELTE DI IMPIANTO



## Impianti e processi

- Processi continui
  - bilanciamenti
  - colli di bottiglia
- Processi intermittenti
  - coordinamento dei tempi di lavorazione
- Processi misti

# SCELTE DI IMPIANTO



**Tasso di saturazione dell'impianto:**

effettivo sfruttamento/potenziale dell'impianto

La capacità massima dell'impresa è determinata dal potenziale ottimale degli impianti

**Bilanciamento statico**: programmare l'impianto in modo da evitare la nascita di colli di bottiglia

**Colli di bottiglia**: si hanno in presenza di macchine con capacità produttiva inferiore al resto dell'impianto in relazione al mix di prodotti

**Bilanciamento dinamico**: gestire il sistema caricando gli ordini ed assegnando le macchine in modo bilanciato

# SCELTE DI IMPIANTO



## Lay-out degli impianti

Con la scelta del *lay-out:*

- si definisce la collocazione dei posti di lavoro (macchine e uomini) nella sequenza ottimale richiesta dal tipo e dalle condizioni di produzione
- si disciplinano i flussi di materiali e l'ubicazione dei servizi di fabbrica

Tutto ciò al fine di ottimizzare l'impiego delle 4 M, rendendo più rapido e diretto il movimento dei materiali in corso di lavorazione e riducendo i tempi di ozio

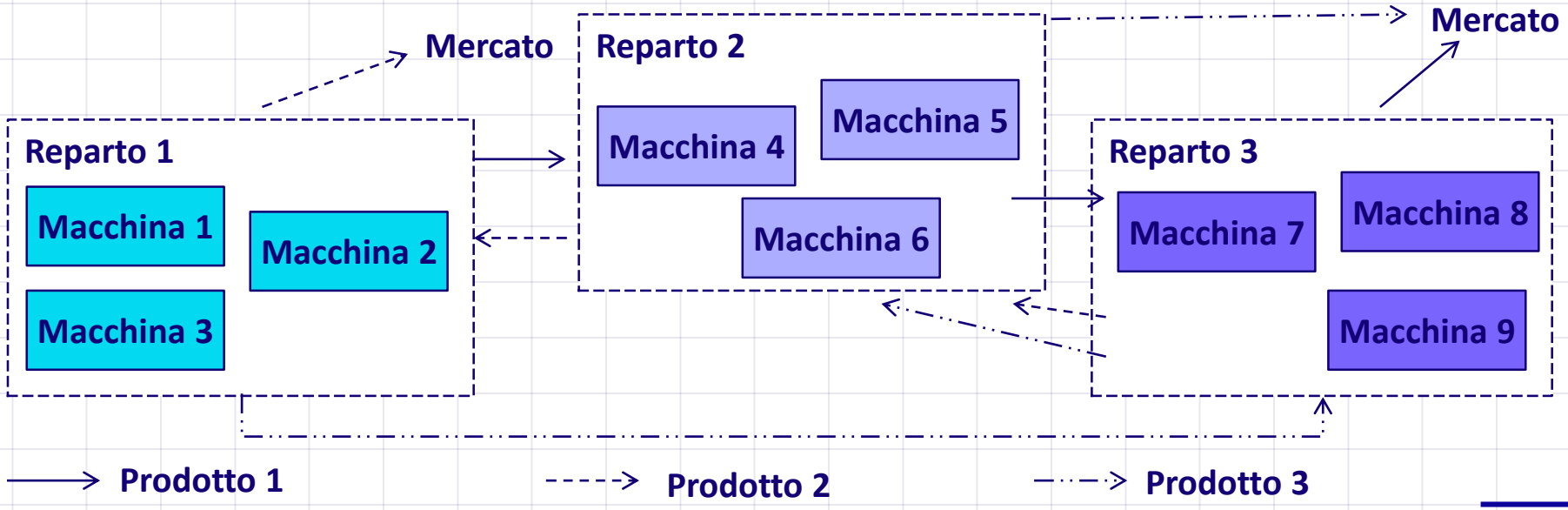
# TIPI DI LAY-OUT



- Per processo o per reparto
- Per prodotto
- A gruppi tecnologici o celle di produzione
- A posto fisso

# LAY-OUT PER PROCESSO/REPARTO

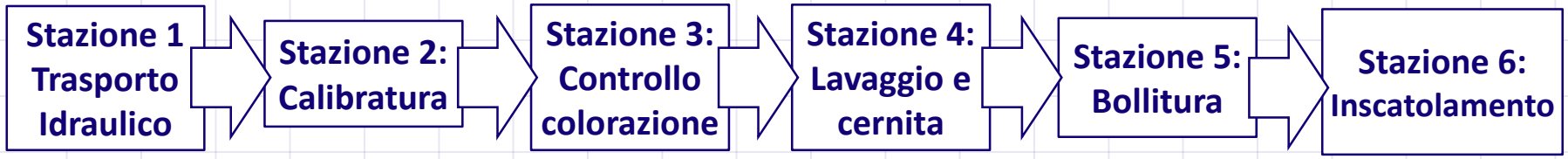
- Le macchine sono riunite in gruppi per omogeneità di funzione e/o operazioni
- È tipica dei processi intermittenti
- Maggiore flessibilità produttiva
- Rilevante movimentazione di materiali
- Rilevanti giacenze di materie
- Maggiore possibilità di ovviare ad avarie dei macchinari
- Necessità di molti controlli durante la produzione



# LAY-OUT PER PRODOTTO

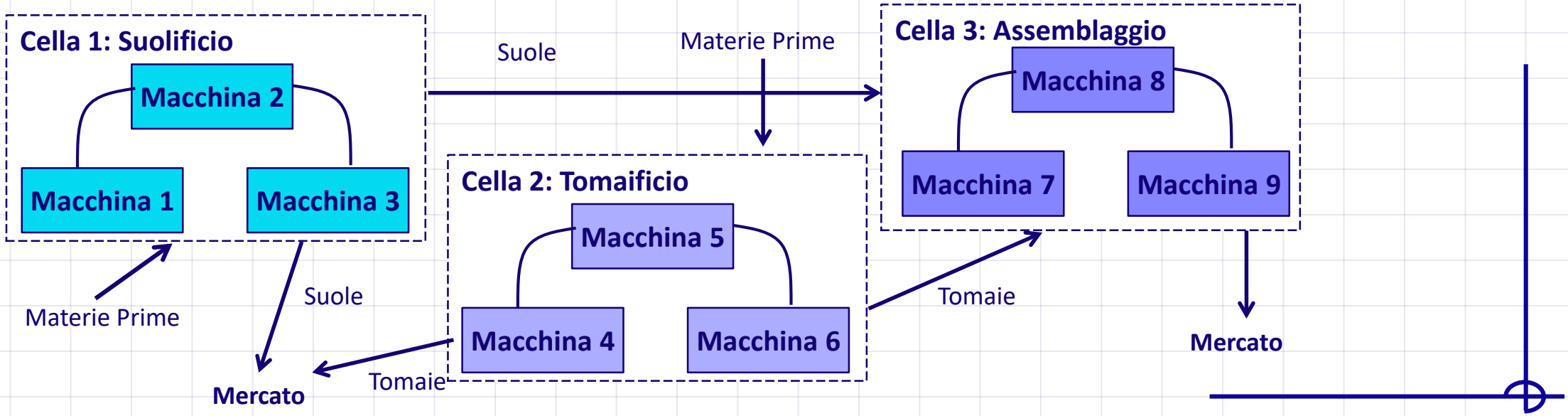


- Le macchine sono disposte nella medesima sequenza delle operazioni del ciclo di lavorazione
- Processo continuo
- Squadra di lavoro specializzata
- Movimentazioni meccanizzate e ridotte al minimo
- Minor tempo complessivo di lavorazione
- Grandi volumi di produzione di uno o pochi prodotti standard
- Semplificazione nel controllo
- Rigidità produttiva
- Necessità di buon bilanciamento



# LAY-OUT PER GRUPPI TECNOLOGICI (CELLE)

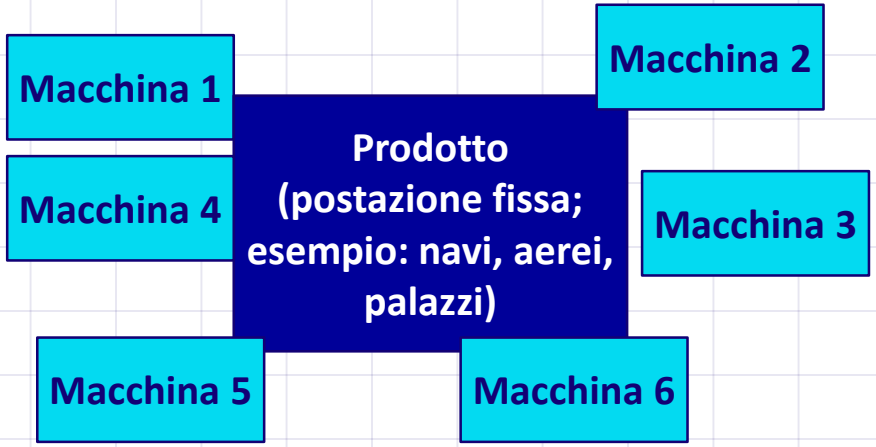
- I componenti simili sono raggruppati in famiglie (group technology), in base alla loro omogeneità nella morfologia e ciclo tecnologico, e conseguentemente si dispongono i macchinari secondo celle di lavoro.
- Confluenza tra la tipologia per processo e quella per prodotto
- La gamma e il volume dei prodotti non sono molto ampi
- È necessario poter suddividere in fasi tecnologiche i cicli
- Bisogna assicurare il raggiungimento di sufficienti livelli di saturazione e bilanciamento

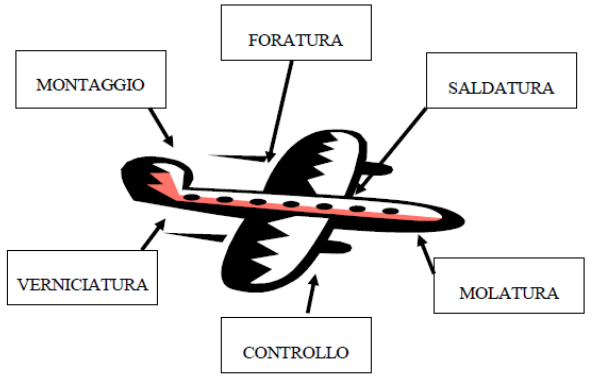


# LAY-OUT A POSTO FISSO



- Comporta la stazionarietà del manufatto in una definita ubicazione attorno alla quale ruotano e vengono movimentate le attrezzature, il personale ed i materiali
- Devono esistere motivazioni logistiche oggettive
- Bisogna valutare la convenienza economica



# QUANTO E QUANDO PRODURRE



Le variabili da tenere in considerazione sono

- Capacità produttiva
- Potenzialità
- Ritmo standard di produzione
- Utilizzo (tempo effettivo di produzione/tempo di apertura impianto)

È necessario programmare tempi e quantità per stabilire il fabbisogno di risorse e la loro allocazione, in funzione delle operazioni da attuare con l'obiettivo di ridurre al minimo i costi di produzione e gestire bene le scorte a disposizione.

# COME SI ARTICOLA LA GESTIONE DELLA PRODUZIONE



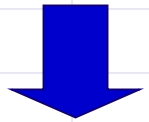
**Pianificazione nel m/l termine,** in cui il compito è quello di selezionare gli obiettivi, stabilire le strategie, le politiche i programmi, le procedure in rapporto agli obiettivi strategici dell'impresa

**Programmazione nel medio/breve,** in cui si stabilisce cosa deve essere effettuato, in che quantità e a quali scadenze, in modo da raggiungere i traguardi di produzione posti dal programma annuale di vendita

# COME SI ARTICOLA LA GESTIONE DELLA PRODUZIONE



**Programmazione nel brevissimo termine,** per organizzare il lavoro dei centri di produzione in termini settimanali, quindicinali, mensili



- **Routing** - Preparazione del lavoro (articoli, risorse, modalità)
- **Scheduling** - Costruzione del programma di lavorazione (distribuzione lavoro e tempi)
- **Dispatching** - Avvio della lavorazione (tutte le risorse necessarie devono essere disponibili nei vari centri)
- **Follow-up** - Controllo dell'esecuzione, analisi degli scostamenti ed interventi correttivi.

# IL CONTROLLO DI QUALITÀ



Riguarda sia il ciclo di svolgimento delle operazioni produttive, sia i prodotti finiti da destinare al mercato. L'obiettivo è quello di prevenire anomalie nel ciclo e nei prodotti per evitare di sopportare costi a vuoto e per garantire la qualità al consumatore

- Controllo dei risultati di produzione (indicatori di performance)
- Controllo di qualità dei prodotti (qualità per il cliente)
- Controllo economico (alternativa più economica)

# LOGISTICA & APPROVVIGIONAMENTI



- Definizioni e ambito d'azione della funzione
- Processi organizzativi funzionali
- Modelli manageriali
- Tecniche di gestione

# LOGISTICA & APPROVVIGIONAMENTI



La logistica è l'attività di pianificazione, gestione e controllo dei flussi fisici dei materiali (m.p., semilavorati, e prodotti finiti) e di quelli informativi dal punto di origine a quello di arrivo

**Approvvigionamenti**

**Logistica in ingresso**

L'attività di interfaccia con la funzione approvvigionamenti

**Logistica interna**

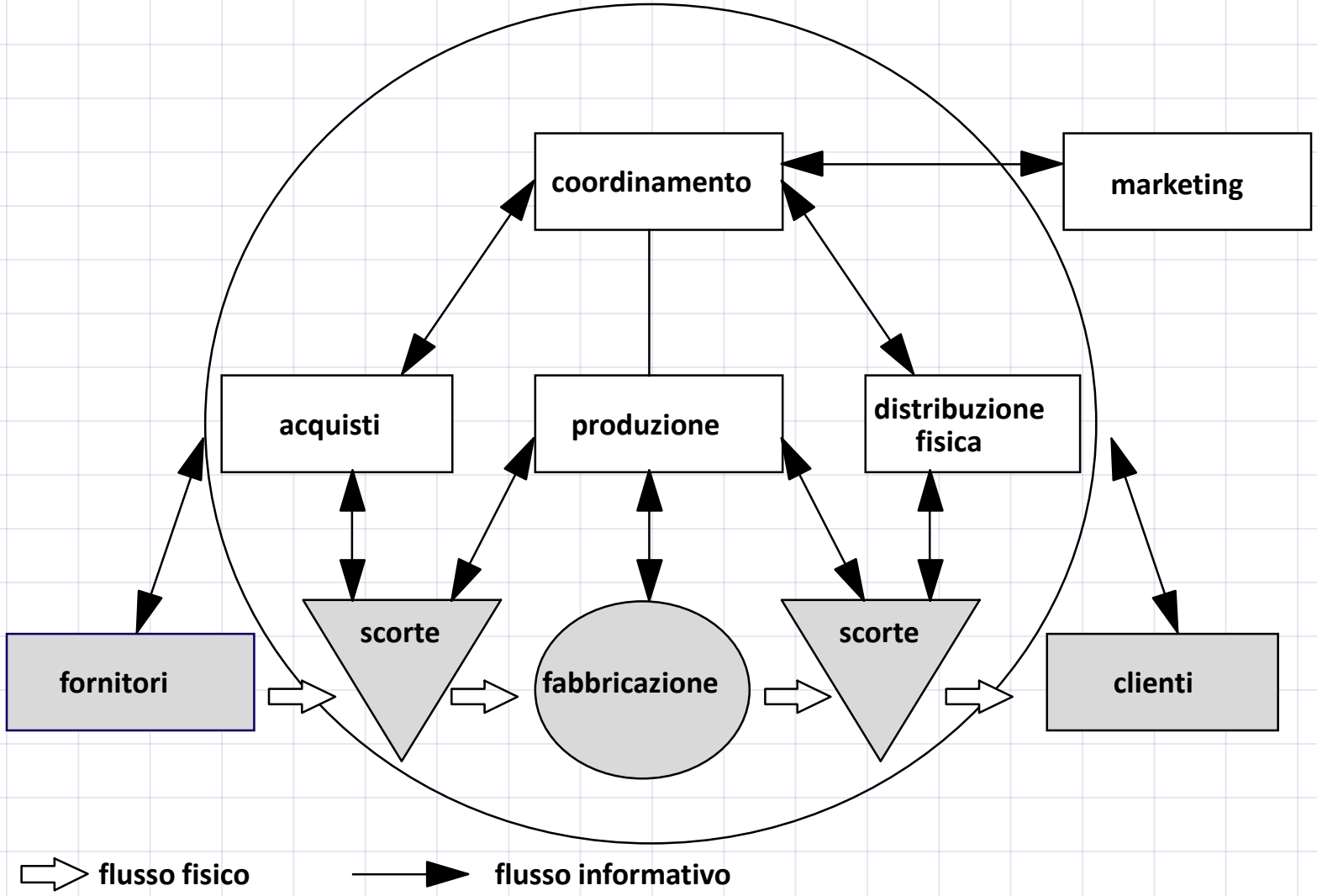
Gestione del flusso dei materiali in lavorazione, volta ad assicurare la loro tempestiva ed economica utilizzazione nelle varie fasi produttive fino alla collocazione dei prodotti finiti nel relativo deposito

**Logistica in uscita (Distributiva)**

Opera in interfaccia con il marketing e le vendite progettando:

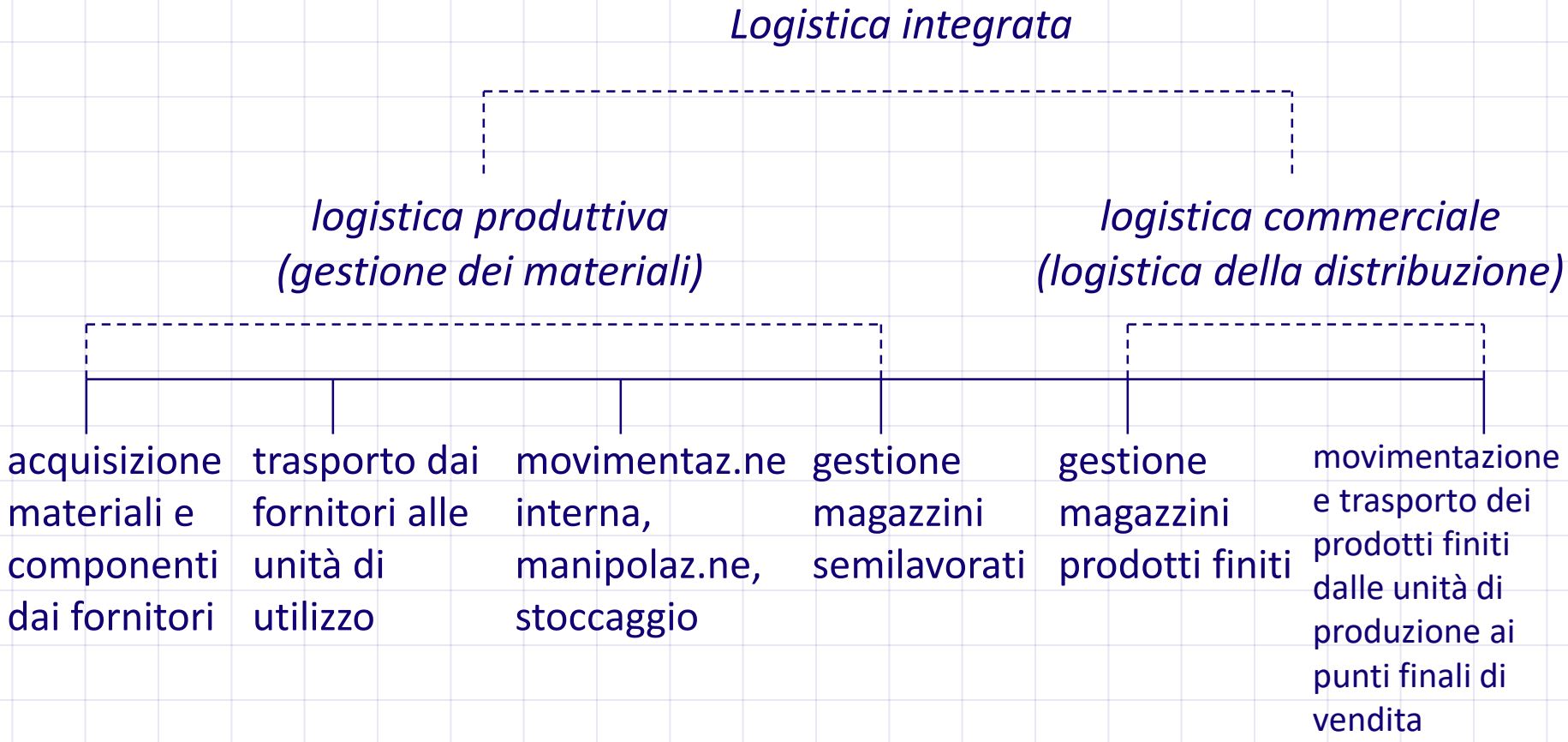
a. il sistema di ricezione ed evasione degli ordini;
b. la gestione del magazzino prodotti finiti;
c. le modalità di movimentazione;
d. le modalità di trasporto (singole o miste - intermodale) ai magazzini periferici e/o ai clienti finali

# FLUSSI FISICI E FLUSSI INFORMATIVI



# IL PROCESSO LOGISTICO





# LA FUNZIONE APPROVVIGIONAMENTI



Si occupa dell'attività di acquisto e gestione dei materiali diretti all'alimentazione dei cicli produttivi, perseguendo 3 obiettivi:

a) assicurare l'economicità degli acquisti
b) perseguire la continuità della produzione
c) garantire gli standard di qualità e la customer satisfaction

È l'insieme delle attività che consentono all'impresa di acquisire dai fornitori MP, Semilavorati e Componenti, al fine di averne l'effettiva disponibilità degli stabilimenti/unità di erogazione nei tempi e nei modi richiesti dal processo produttivo, al minimo costo con il massimo livello di servizio e con la massima "integrità" possibile

# TENDENZE RECENTI DELLE POLITICHE DI APPROVVIGIONAMENTO



- La trasformazione del sistema industriale è stata caratterizzata da fenomeni di deverticalizzazione, esternalizzazione e specializzazione produttiva - impresa rete - reti di imprese - partnership co-evolutive

- Si è accresciuta così l'importanza degli approvvigionamenti dal punto di vista sia produttivo sia economico - just in time - coprogettazione - assemblaggio e lean production

# MAKE OR BUY



Le politiche di MAKE or BUY richiedono:

- Valutazioni strategico-competitive (flessibilità, imitabilità, varietà, accumulo competenze/capacità)
- Valutazioni economiche (costi e costi opportunità)
- Valutazioni intra e inter-organizzative (coordinamento vs. transazione, costi occulti, costi-opportunità delle risorse umane - competenze, affidabilità e stabilità dei partner esterni)

# PORTAFOGLIO MATERIALI



La relazione tra caratteristiche degli acquisti e scelte strategiche di approvvigionamento: la matrice di Kralijc

# LA GESTIONE DELLE SCORTE



Con il termine scorta si intende la quantità fisica di:

- materie prime
- ausiliarie
- semilavorati
- prodotti finiti

presente in magazzino in un determinato momento e destinata a essere impiegata nel processo produttivo o distributivo

# LA GESTIONE DELLE SCORTE



Perché le imprese accumulano scorte?

1. Garantire **indipendenza** tra le fasi
2. Far fronte a **variazioni nella domanda** di prodotto
3. Garantire la **flessibilità** al piano di produzione
4. Cautelarsi contro le **variazioni nei tempi di consegna** delle materie prime
5. Sfruttare la **dimensione ottimale dell'ordine di acquisto**

# LE SCORTE … COSTANO!



- Costo delle materie prime, dei componenti, dei prodotti
- Costo di preparazione dell'ordine
- Costo di trasporto e di gestione/movimentazione
- Costi di natura finanziaria

# TECNICHE DI GESTIONE DELLE SCORTE



Tecniche *vincolate* all'andamento della *domanda* → ***Material Requirements Planning***

Tecniche *NON vincolate* all'andamento della *domanda* →
- *A tempo fisso*
- *A quantità fissa*

# METODO A TEMPO FISSO (P.O.Q.)



## Quanto ordinare?

Obiettivi:

- Ordinare il minimo indispensabile per non avere rotture di stock
- Ordinare ogni volta volumi sufficienti a reintegrare le scorte

È necessaria un'analisi accurata dei consumi passati, approssimando i dati a qualche distribuzione caratteristica (es.: Gaussiana).

Se si conoscono con precisione i consumi futuri, si ordina esattamente quanto consumato nell'intervallo prefissato

# METODO A TEMPO FISSO (P.O.Q.)



Ma, è quasi impossibile annullare la probabilità di restare senza scorte

Bisogna studiare quante volte è possibile uscire fuori scorta senza problemi

## Come si procede?

- Si ordina a intervalli costanti una quantità variabile
- Si realizzano controlli periodici delle giacenze

# METODO A QUANTITÀ FISSA



## Quanto ordinare?

Deve essere acquistato un volume prefissato che consenta di reintegrare le scorte

Il lotto d'acquisto deve rendere minimo il costo totale delle scorte e prende il nome di *lotto economico (EOQ)*

## Quando ordinare?

L'ordine parte quando il livello delle scorte tocca il punto di riordino e giunge in azienda dopo un lead time

Occorre sorvegliare continuamente l'andamento dei consumi

## Come si procede?

- Si ordina sempre la stessa quantità
- Si effettuano dei controlli costanti
- Si ordina a scadenze variabili
- l'ordine si effettua a "lotto economico"

# LOTTO ECONOMICO D'ACQUISTO (EOQ)



Costi di mantenimento, giacenza e movimentazione scorte, oneri finanziari, costi di obsolescenza fisica, tecnica e di mercato (crescenti all'aumentare della quantità ordinata)

Costo emissione ordine (decrescenti all'aumentare della quantità ordinata)

$$CTS = (D \times prezzo) + \left(C_o \times \frac{D}{Q}\right) + \left(i\% \times V \times \frac{Q}{2}\right)$$

**dove:**

**Co = costo unitario di emissione D = domanda annua prevista Q = lotto d'acquisto**

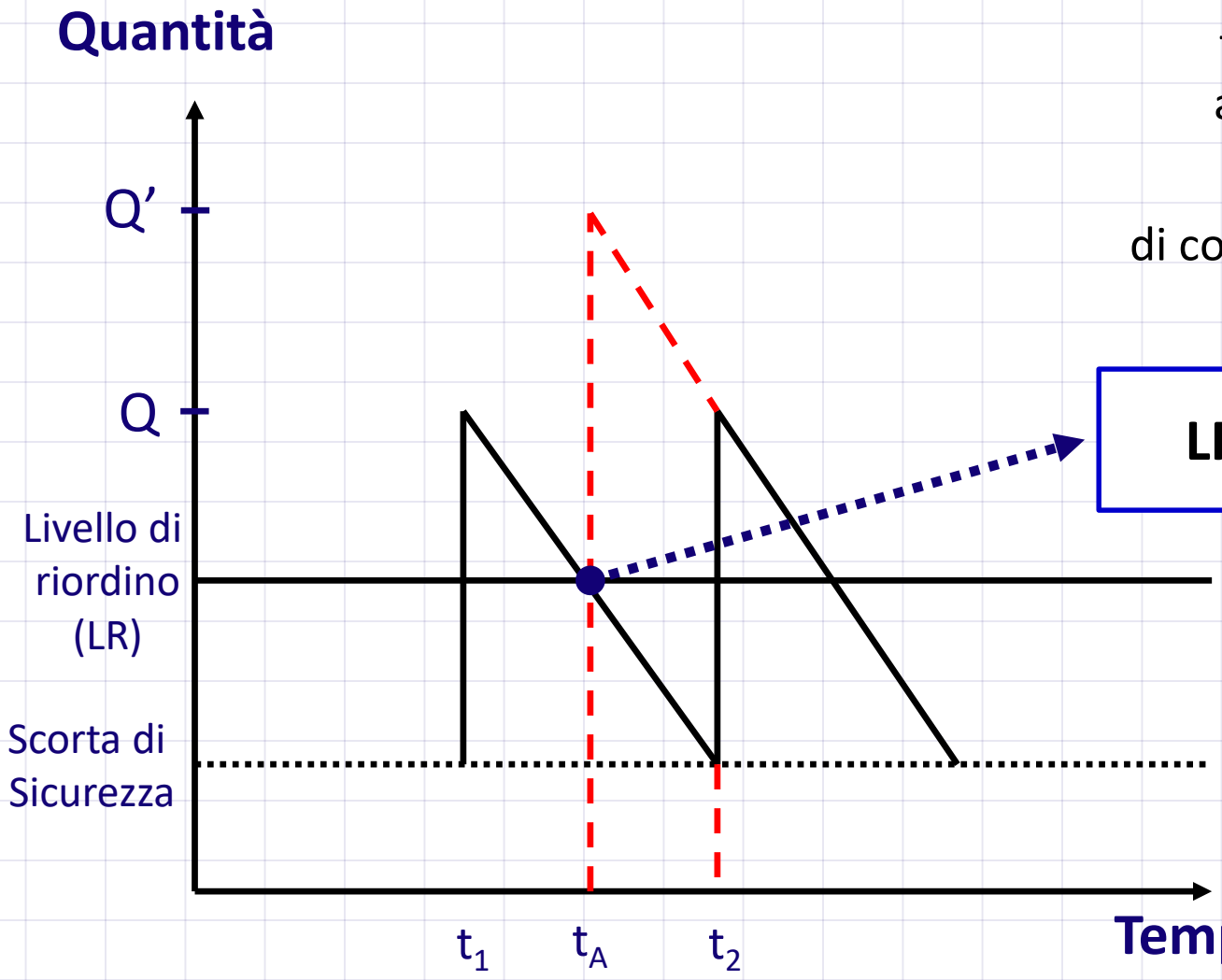
**i% = costo mantenimento in % sul valore di magazzino V = valore unitario del bene a scorta**

$$EOQ \equiv \sqrt{\frac{2 \times Co \times D}{i\% \times V}}$$

Oppure, con costo di mantenimento (CM) in valore assoluto

$$EOQ \equiv \sqrt{\frac{2 \times Co \times D}{CM}}$$

# QUANDO ORDINARE?
# IL LIVELLO DI RIORDINO




$t_A$ = Tempo medio di approvvigionamento

tc = Tasso medio di consumo (unità/tempo)

$$LR = t_A \times tc + SS$$

# JUST IN TIME (JIT)



## Obiettivo:

*Produrre e consegnare il prodotto necessario nella quantità necessaria al momento necessario; la produzione si realizza con la logica "pull" mediante la quale gli ordini vengono tirati in base all'andamento della domanda.*

Il metodo JIT è considerato una filosofia di gestione aziendale tendente al miglioramento dell'efficienza attraverso:

- la diminuzione continua degli sprechi
- il miglioramento continuo dei processi esistenti