

# **Scenari e *trend* di evoluzione dei Sistemi di Produzione**

# Un po' di storia

## ■ Le variabili di studio

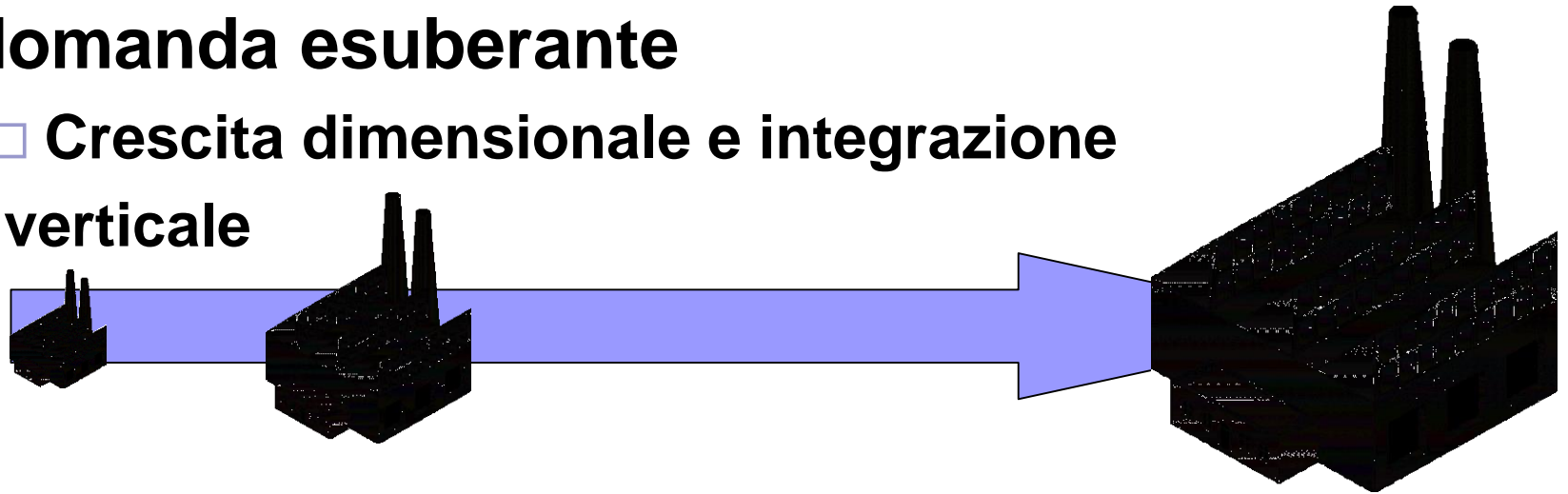
- Evoluzione del contesto sociale
- Evoluzione della tecnologia
- Evoluzione dell'importanza relativa delle variabili competitive

## ■ Come cambia il modello industriale di conseguenza?

# Il modello industriale fino agli anni '60

- **Crescita dei volumi per far fronte a una domanda esuberante**

- Crescita dimensionale e integrazione verticale**



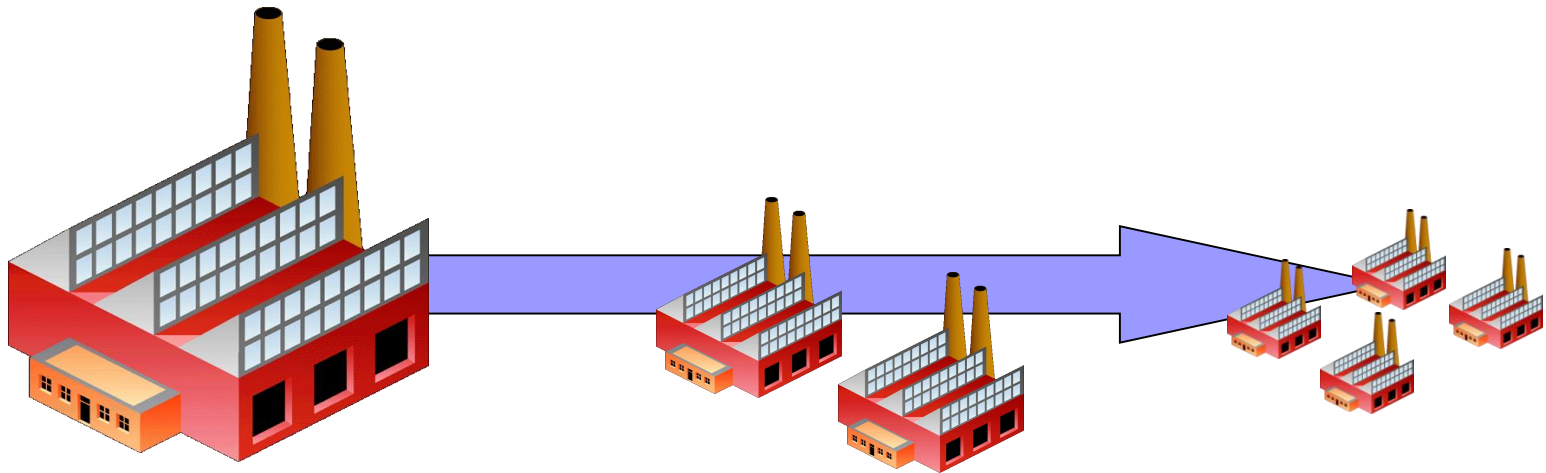
- **Criteri di valutazione: fatturato e consumo dei fattori produttivi**
- **Servizio e Qualità residuali: l'importante è rendere disponibile il prodotto**

# **Il modello industriale fino agli anni '60**

- **Pressioni crescenti dopo gli anni '60**
  - **Incremento della competizione**
    - Non basta più “produrre”, bisogna “vendere”
  - **Contenimento dei costi industriali**
    - Crisi petrolifere ed economiche
    - Le fabbriche devono “fare efficienza” internamente
  - **Incremento della conflittualità nelle relazioni industriali**
    - Crisi sociali

# Le risposte degli anni '70

- Nasce il fenomeno dell'*outsourcing*, focus su tecnologie critiche e accesso a fonti di fornitura specializzate

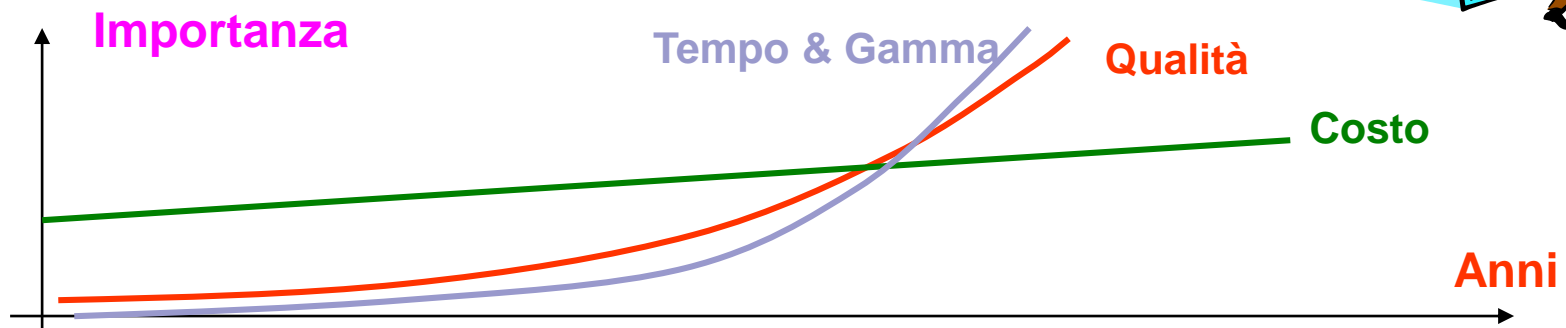
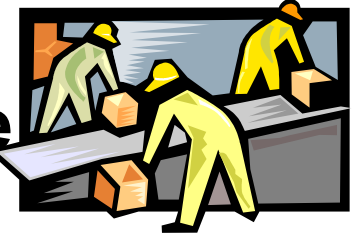


- Automazione in fabbrica: sostituzione di costi con investimenti
- Criteri di valutazione sono ancora orientati alla riduzione del costo
- Servizio e Qualità sono ancora residuali: l'importante è che il prodotto costi poco

# Con gli anni '80

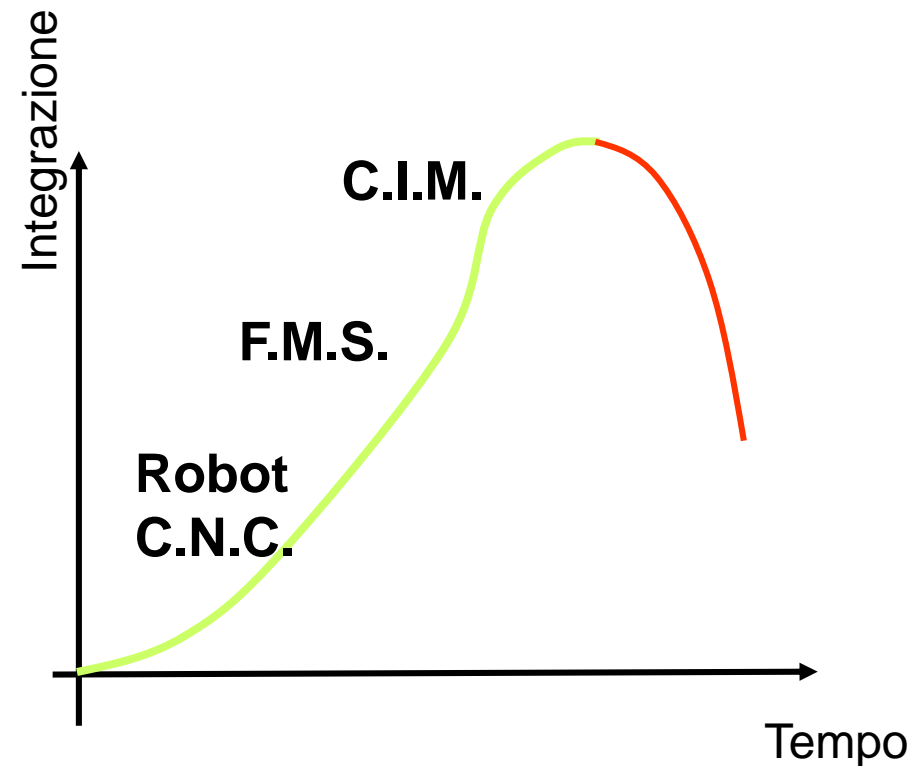
## ■ L'importanza relativa delle “variabili competitive” muta significativamente

- Dal fronte dell'efficienza interna
- A quello dell'efficacia esterna



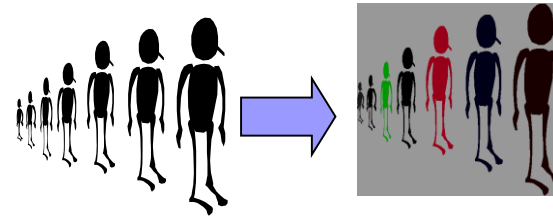
# Con gli anni '80

- Spinti dall'evoluzione dell'elettronica, i livelli di automazione aumentano
- A metà degli anni '80 subiscono tuttavia un ridimensionamento drastico : la fabbrica a luci spente si rivela un'utopia

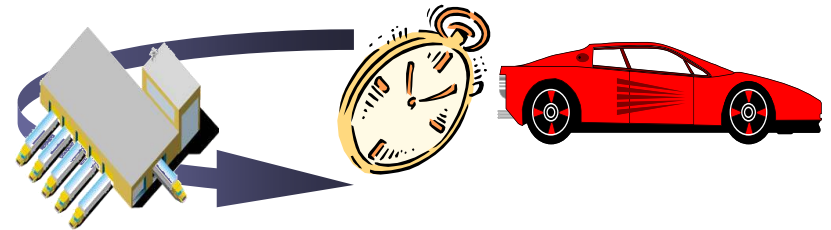


# Fino agli anni '90

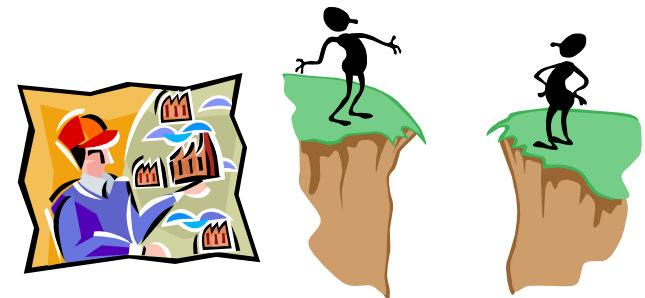
**TASSI ESPLOSIVI DI  
CRESCITA DELLA GAMMA**



**RICHIESTE DI INCREMENTO  
DI VELOCITA' DEI PROCESSI**



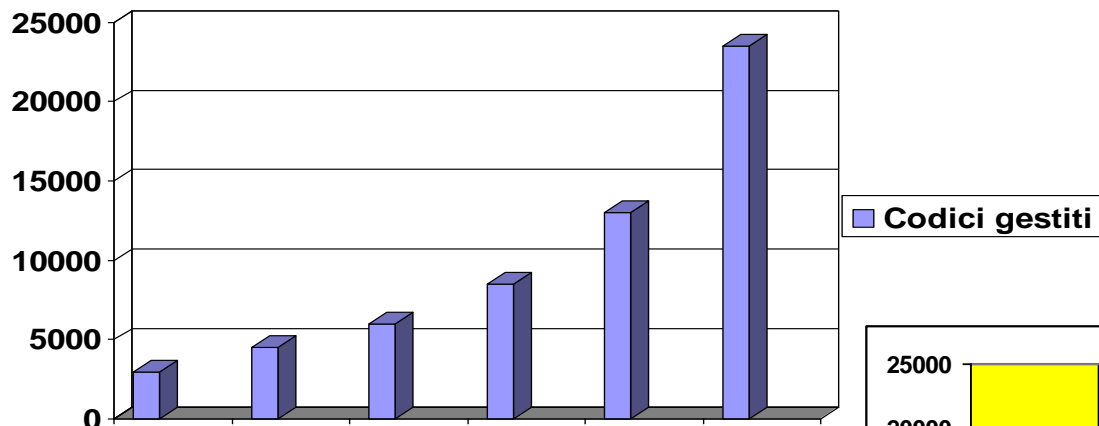
**INTERNAZIONALIZZAZIONE E  
GLOBALIZZAZIONE DI MERCATI  
E STRUTTURA INDUSTRIALE**



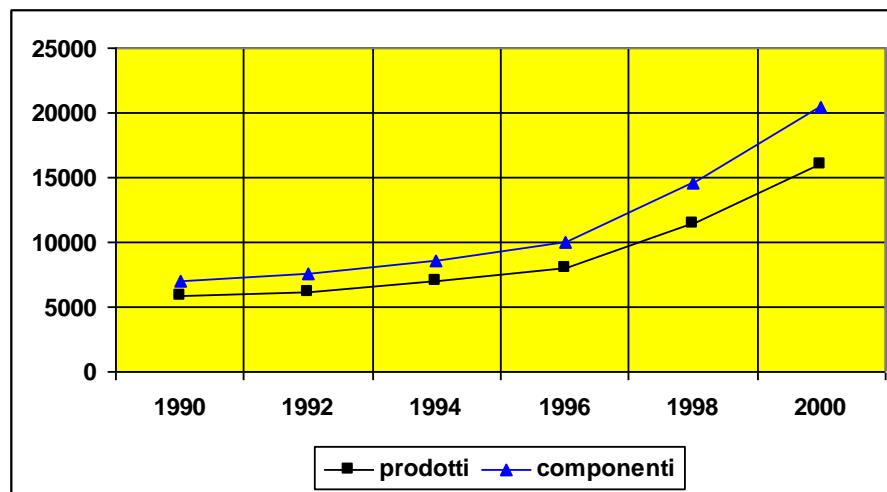


# Fino agli anni '90

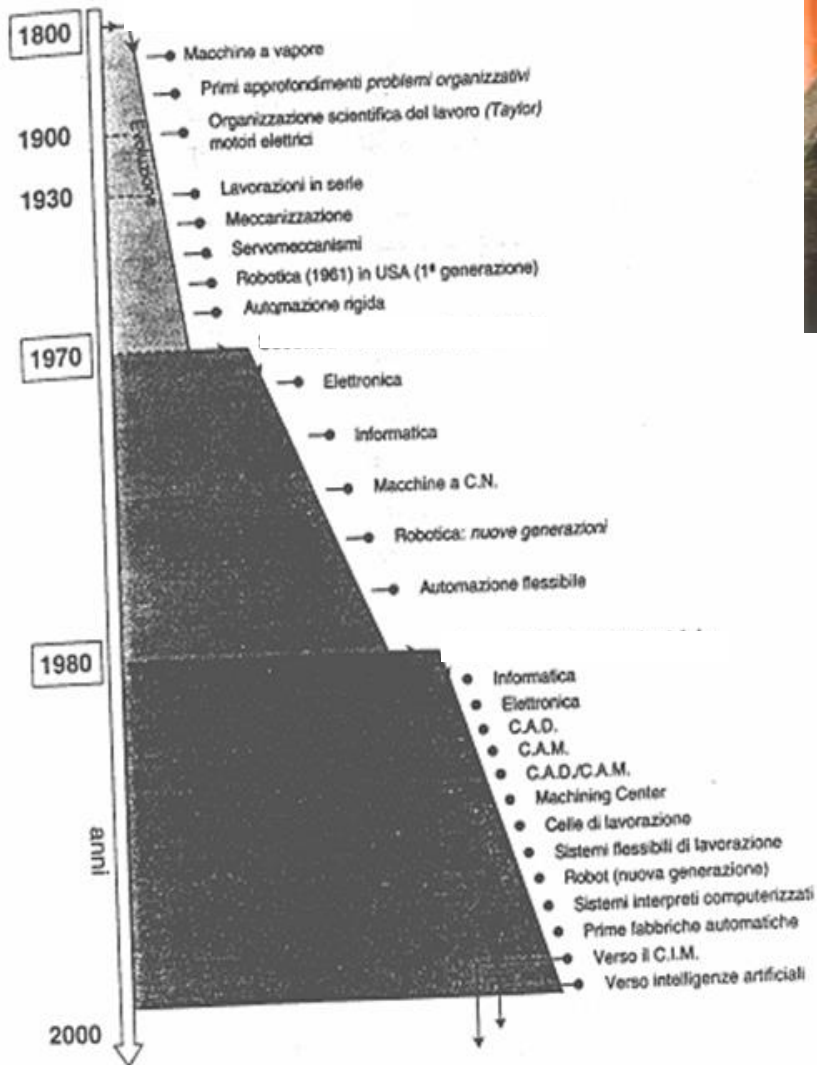
## La gamma ha derivate di crescita impressionanti



(Fonte: dati di un'azienda del settore elettromeccanico)



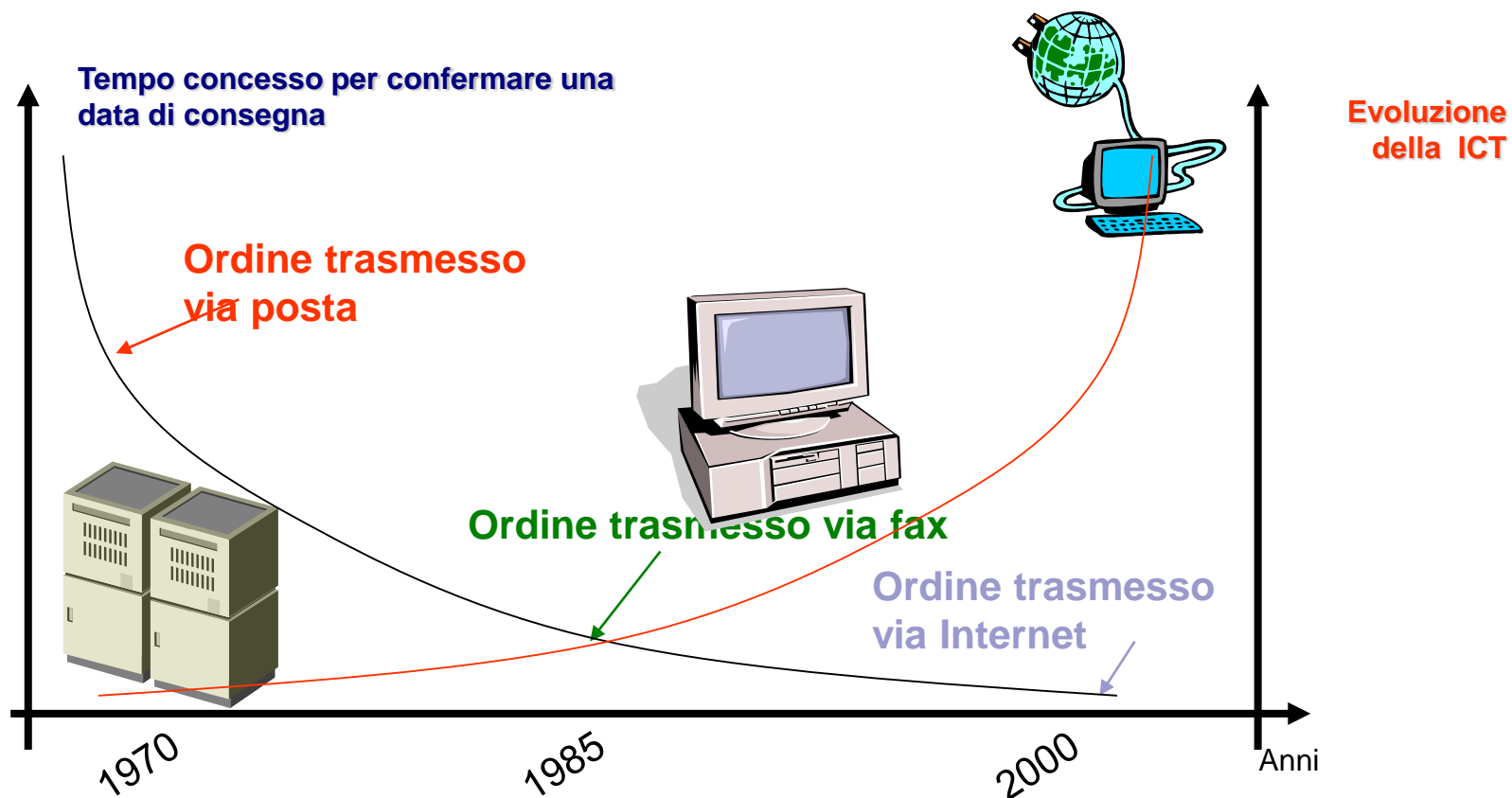
# Il ruolo della tecnologia



# Oggi

- **Le variabili competitive sono ormai “multivariate”**
  - **Non ci si può permettere di non essere efficienti (riduzione costi)**
  - **La riduzione del costo non è più fine a sé stessa**
  - **Occorre liberare risorse per essere più efficaci**
    - **Miglior qualità**
    - **Miglior servizio**
    - **Miglior puntualità e tempestività**
    - **...**

# Oggi



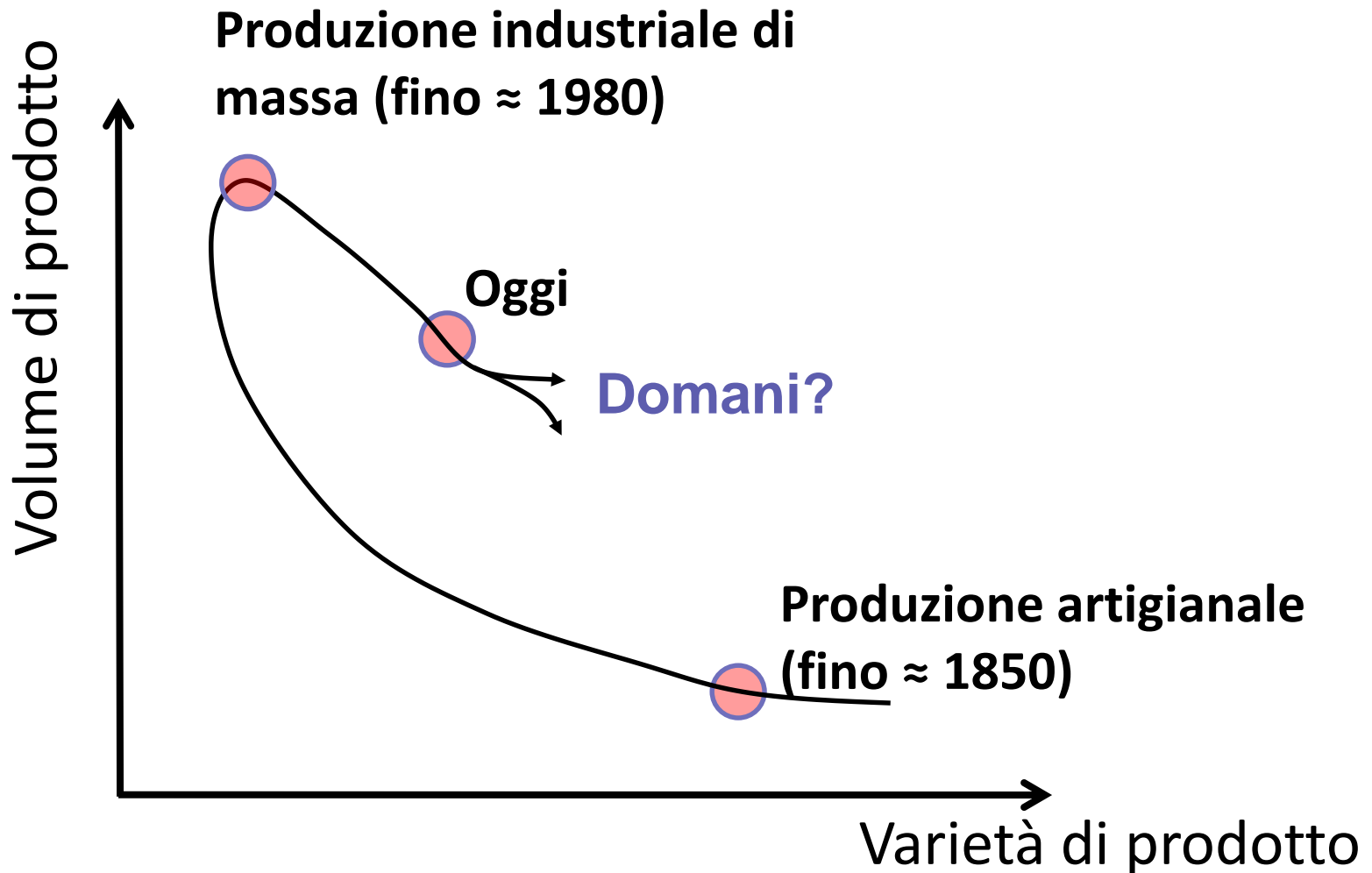
# Il mondo è cambiato

- **È cambiato il prodotto, da prodotti “che funzionano” a “prodotti estesi”**
  - Più efficienti e più efficaci, più affidabili e meno costosi ...
  - Personalizzabili, supportabili, manutenibili, ecosostenibili ...
- **È cambiato il modo di creare valore**
  - Non solo funzionalità, ma anche elementi intangibili
  - Non solo un bene fisico, ma anche un servizio
  - Affrontare problemi più complessi e multifunzionali
  - Integrare più competenze
  - Formalizzare e rendere trasferibile la conoscenza e l'innovazione

# Il mondo è cambiato

- I mercati esprimono nuovi *trend*, sfide ed esigenze cui le imprese devono dare risposta
  - Dalla *mass production* alla *mass customization*
  - Transizione a un sistema prodotto-servizio
  - Sistema a rete, collaborazione intra ed extra aziendale
  - Compressione del *Time To Market*
  - Sviluppo sostenibile ed efficienza energetica

# Dove andrà il mondo?



# Come affrontare le nuove sfide?

- Come in passato, la tecnologia, con i suoi *trend* di sviluppo, offre nuove opportunità e nuove risposte per le esigenze del mondo industriale
  - Integrazione di più tecnologie
  - Pervasività delle *Information & Communication Technologies*



# Come affrontare le nuove sfide?

- **ICT sempre più pervasiva nel sistema produttivo**
  - **Miniaturizzazione delle sistemi elettronici dotati di microprocessori (*embedded systems*) e aumento delle relative prestazioni**
  - **Incremento della velocità di trasmissione dati**
  - **Comunicazione in *wireless* efficiente e affidabile**
  - **Miniaturizzazione di sensori e attuatori**
  - **Standardizzazione e orientamento al “servizio” delle componenti *software* (es. *Web Service Technologies*)**

# Il nuovo ruolo dell'ICT in fabbrica

## ■ *Virtual Engineering*

- Ridurre il *gap* tra progettazione e produzione con un più efficiente scambio di informazioni

## ■ *Real Time Factory*

- Ridurre il tempo che intercorre tra l'accadimento di un evento nel sistema produttivo (es. guasto) e la conseguente segnalazione al responsabile, aumentando la reattività dell'azienda

## ■ *Plant intelligence*

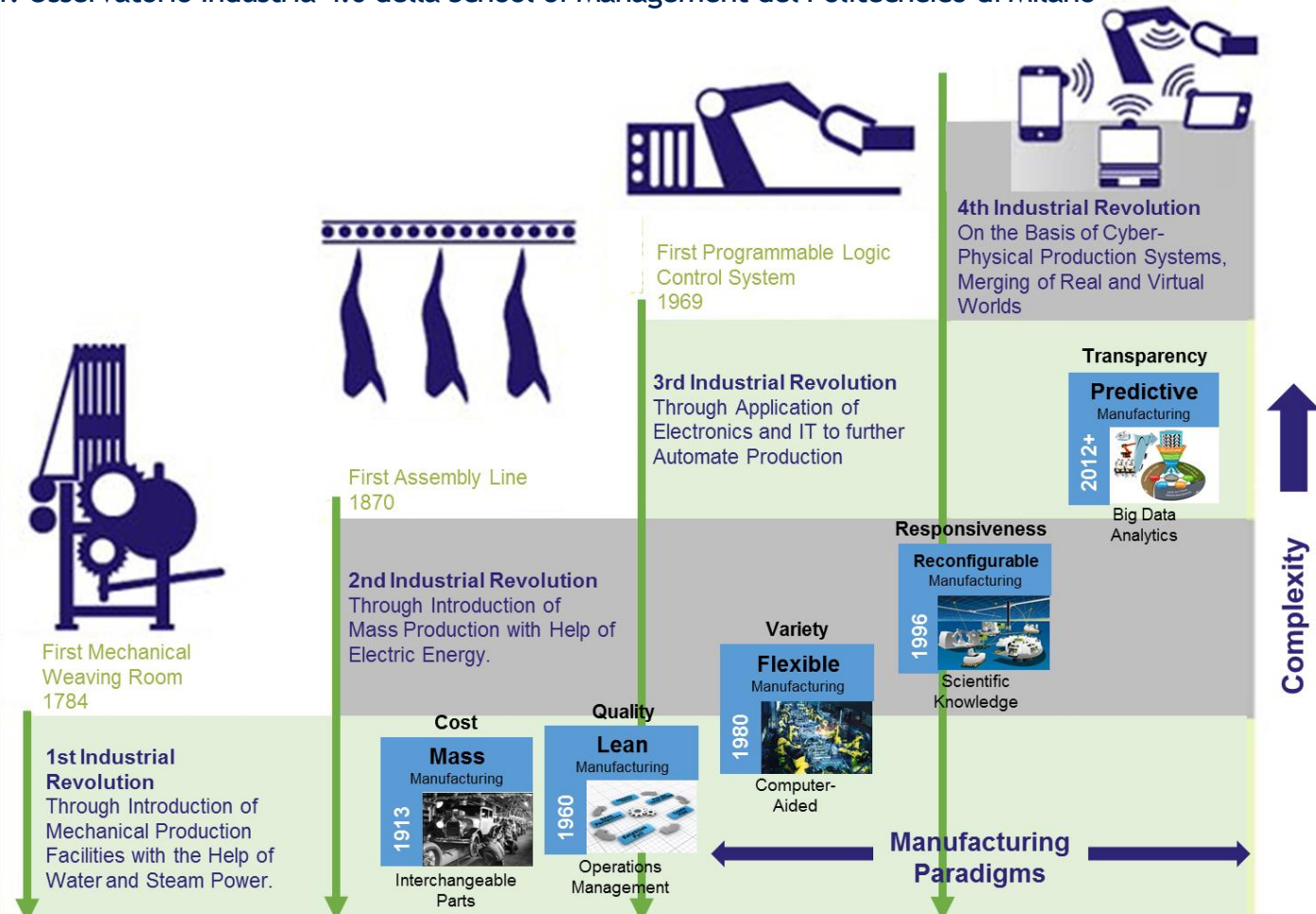
- Utilizzare gli strumenti di *business intelligence* per identificare aree di miglioramento nelle *performance* dei sistemi di produzione, avendo la possibilità di disporre di sempre più informazioni di elevata granularità



# **INDUSTRIA 4.0**

# La quarta rivoluzione industriale

L'espressione **Industria 4.0** esprime una **visione** del futuro secondo cui le imprese industriali e manifatturiere, grazie alle tecnologie **digitali**, aumenteranno la propria **competitività** grazie alla maggiore **interconnessione** delle proprie risorse (**impianti, persone, informazioni**), siano interne alla Fabbrica sia distribuite lungo la catena del valore (rif. Osservatorio Industria 4.0 della School of Management del Politecnico di Milano)





# I Sistemi di Produzione

# Alcune definizioni...

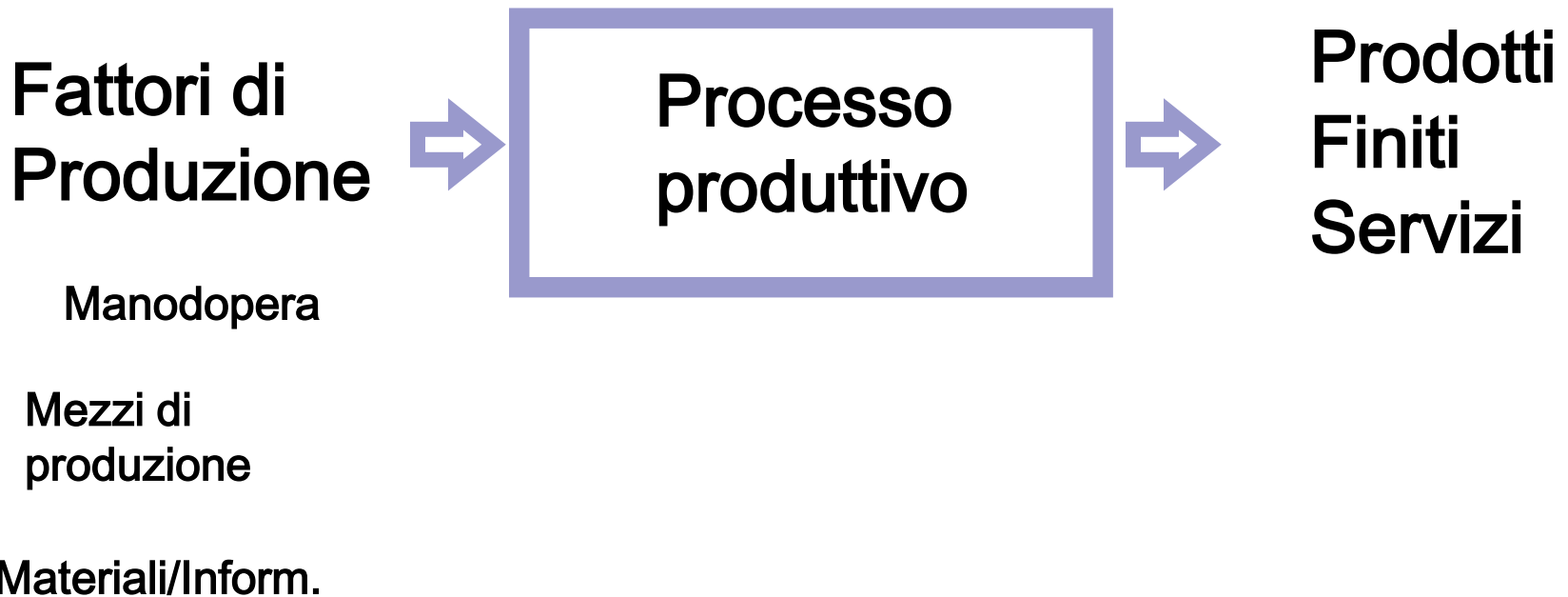
## ■ **Produzione:**

- insieme delle attività che realizzano i prodotti e i servizi dell'azienda

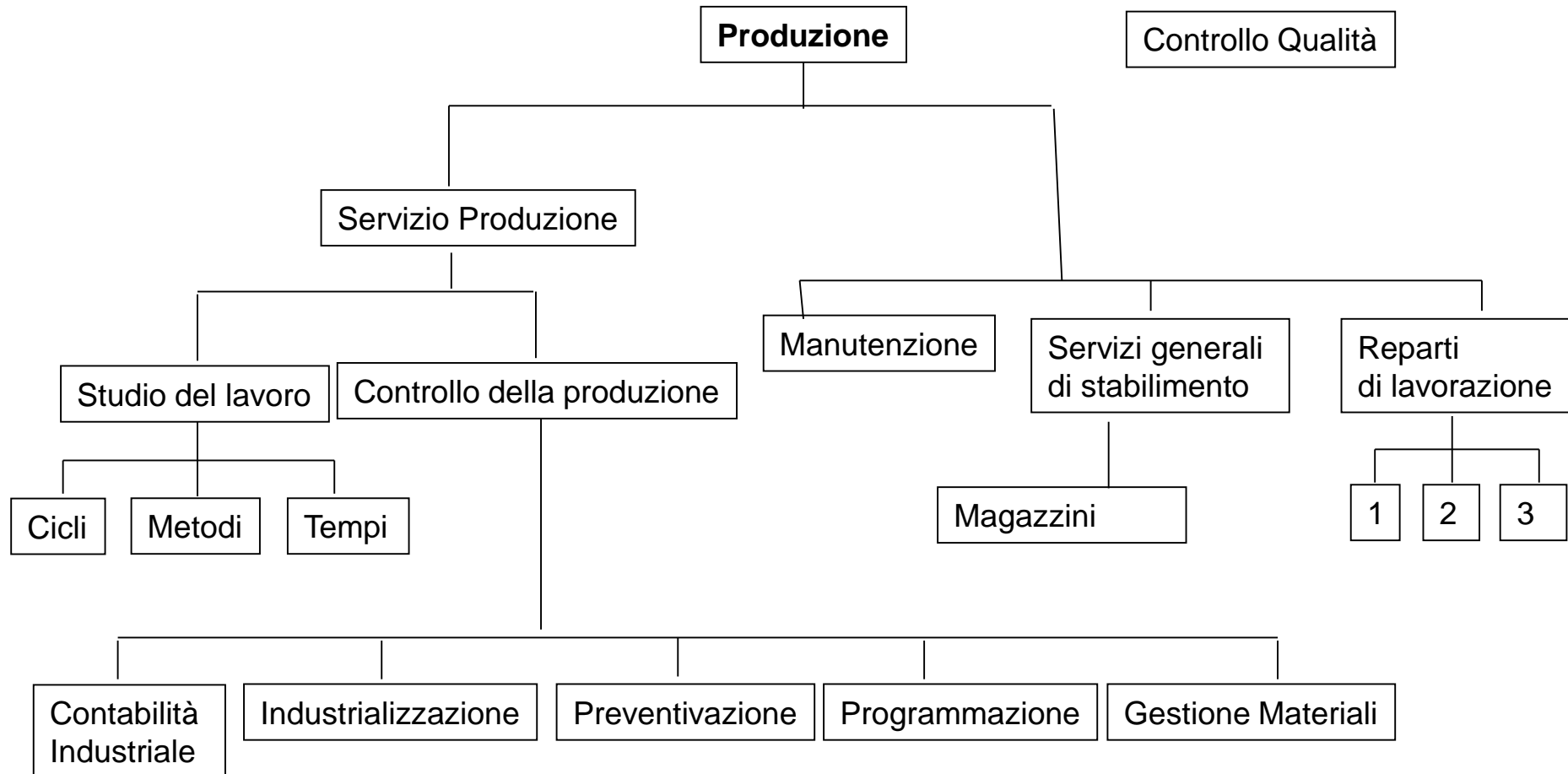
## ■ **Processo Produttivo:**

- procedimento attraverso il quale avviene la trasformazione di una serie di *input* in prodotti e servizi di valore superiore alla somma degli *input*

# Le relazioni tra i fattori produttivi



# Quali sono le attività della Funzione Produzione?





# I processi di produzione

- **La complessità di un sistema produttivo porta spesso al tentativo di scomporre la gestione di un processo produttivo in un serie di sottofasi**
- **Una prima suddivisione può essere fatta facendo riferimento alle attività principali svolte all'interno di un sistema produttivo**

# Modalità di descrizione di un sistema produttivo

- Vi sono tre modalità per rappresentare un sistema di produzione
  - ASPETTO TECNOLOGICO- TRASFORMATIVO
  - ASPETTO STRUTTURALE
  - ASPETTO PROCEDURALE

# Aspetto tecnologico

- **Evidenzia tutte le fasi di lavorazione che avvengono all'interno di un sistema produttivo**
- **Uno strumento utilizzato è il DIAGRAMMA di FLUSSO TECNOLOGICO, che può essere di tipo qualitativo o quantitativo**

# Rappresentazione ASME

## Simbologia ASME



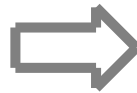
Attività



Attesa



Ispezione



Trasporto



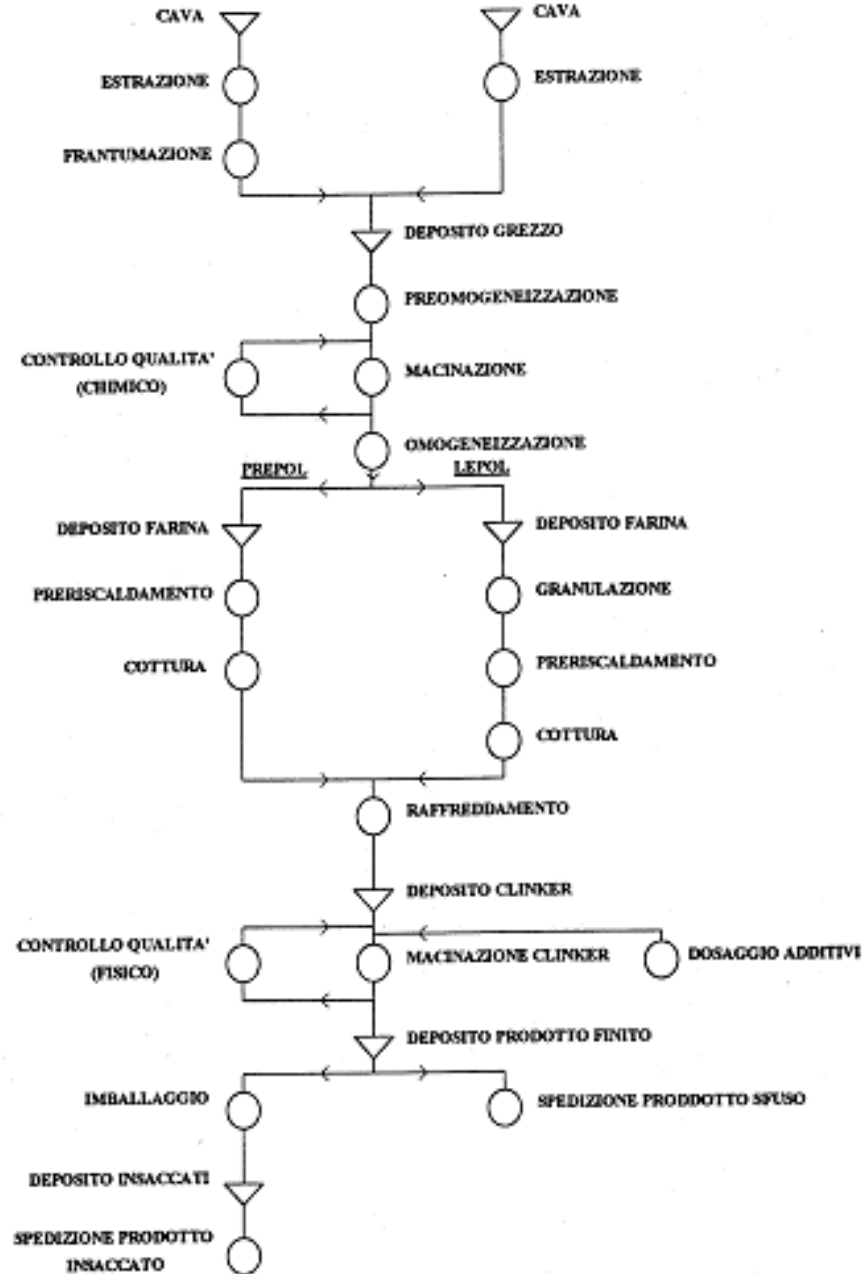
Magazzino



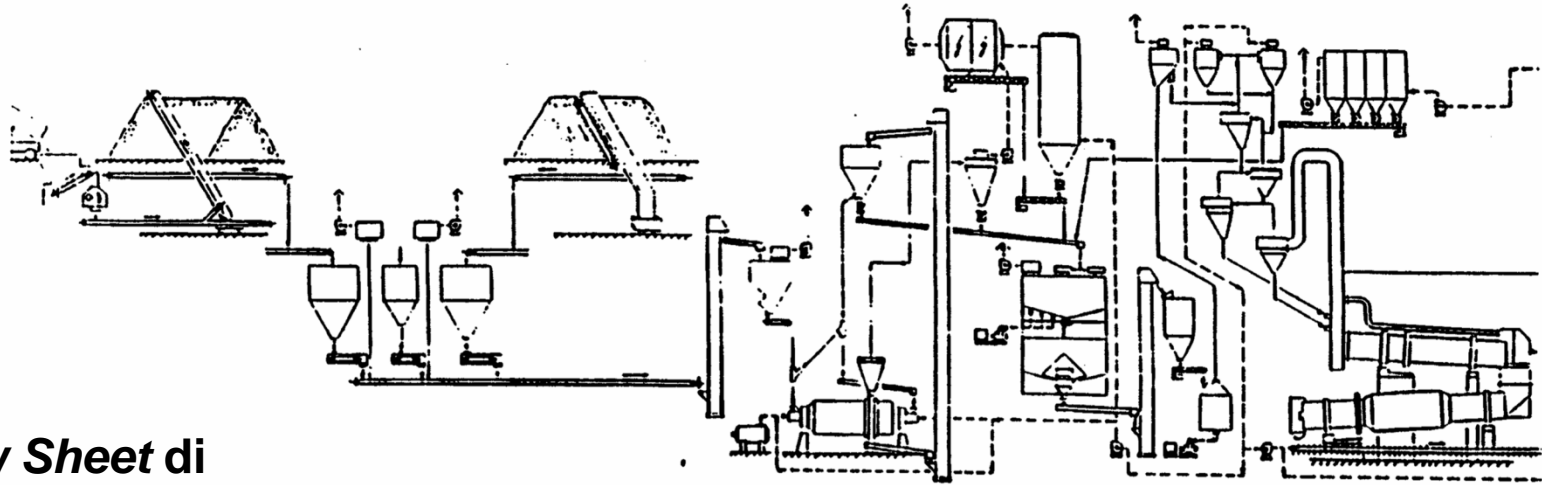
Attività combinata

# Esempio di diagramma qualitativo

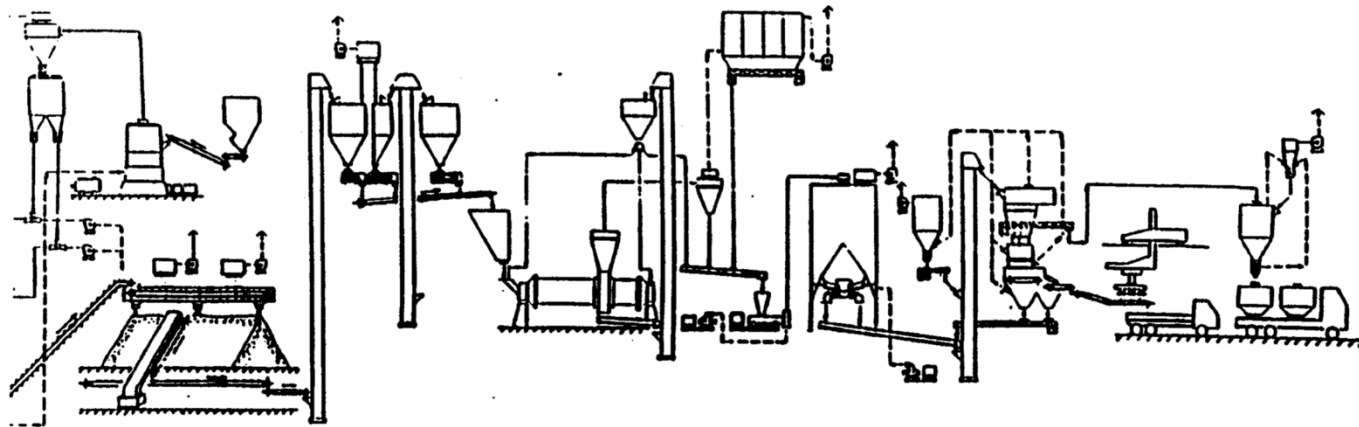
## Diagramma tecnologico del processo produttivo del cemento



# Il *flow sheet* di impianto



*Flow Sheet* di  
un cementificio



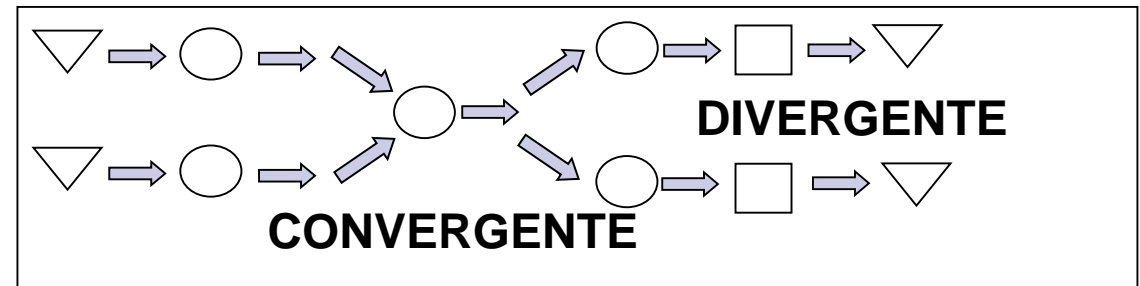
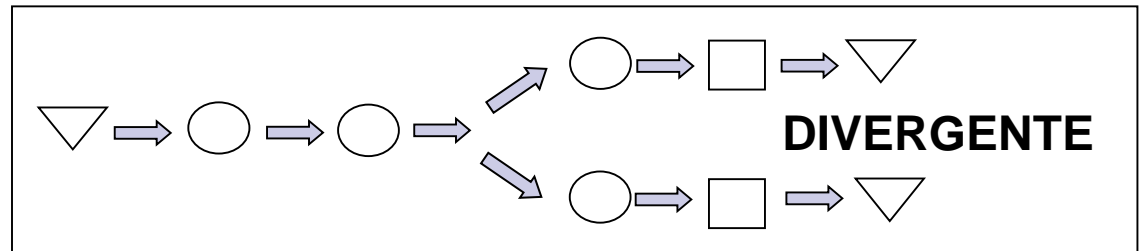
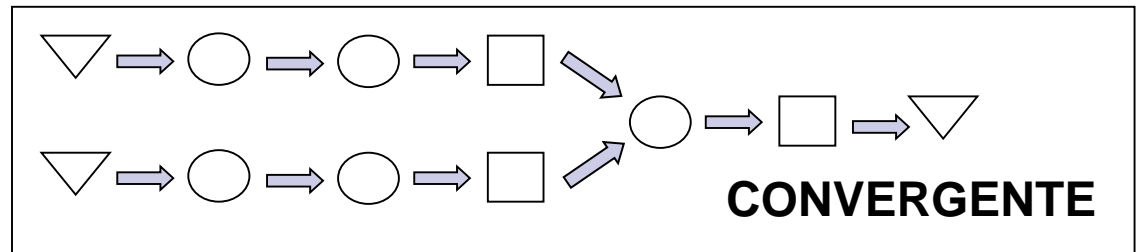
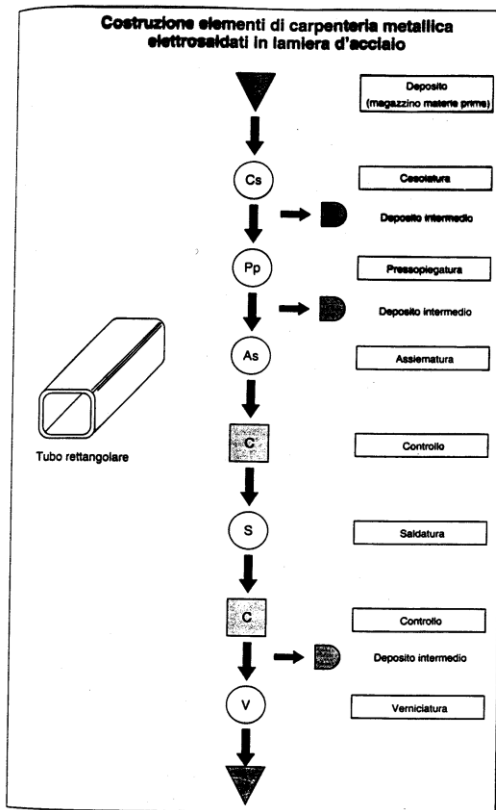
# Esempio di diagramma quantitativo

## Processo produttivo di costruzioni metalliche

Costruzioni metalliche								
Descrizione	Simboli				distanza (m)	tempo (sec)	quantità (kg)	Osservazioni
Magazzino	○	→	◐	◑				Gru a ponte
da magazzino a cesoiatura	○	→	◐	◑	30	60	Lotti di 2.500	
Cesoiatura	○	→	◐	◑		80 pezzo		
Deposito intermedio	○	→	◐	◑				Spazio accanto alla cesoia
da deposito intermedio a presso-piegatura	○	→	◐	◑	20		2.200	
Presso-piegatura	○	→	◐	◑		45 pezzo		
Deposito intermedio	○	→	◐	◑				Spazio accanto alla pressa
da deposito intermedio ad assiematura	○	→	◐	◑	25			
Assiematura	○	→	◐	◑		240		
Controllo	○	→	◐	◑				Il controllo avviene nello stesso luogo di assiematura
da controllo a saldatura	○	→	◐	◑				
Saldatura	○	→	◐	◑	30	600		
Deposito intermedio	○	→	◐	◑				Spazio accanto reparto di saldatura
da deposito intermedio a verniciatura	○	→	◐	◑	20			
Verniciatura	○	→	◐	◑		500		
da verniciatura a magazzino	○	→	◐	◑	20			
Magazzino	○	→	◐	◑				

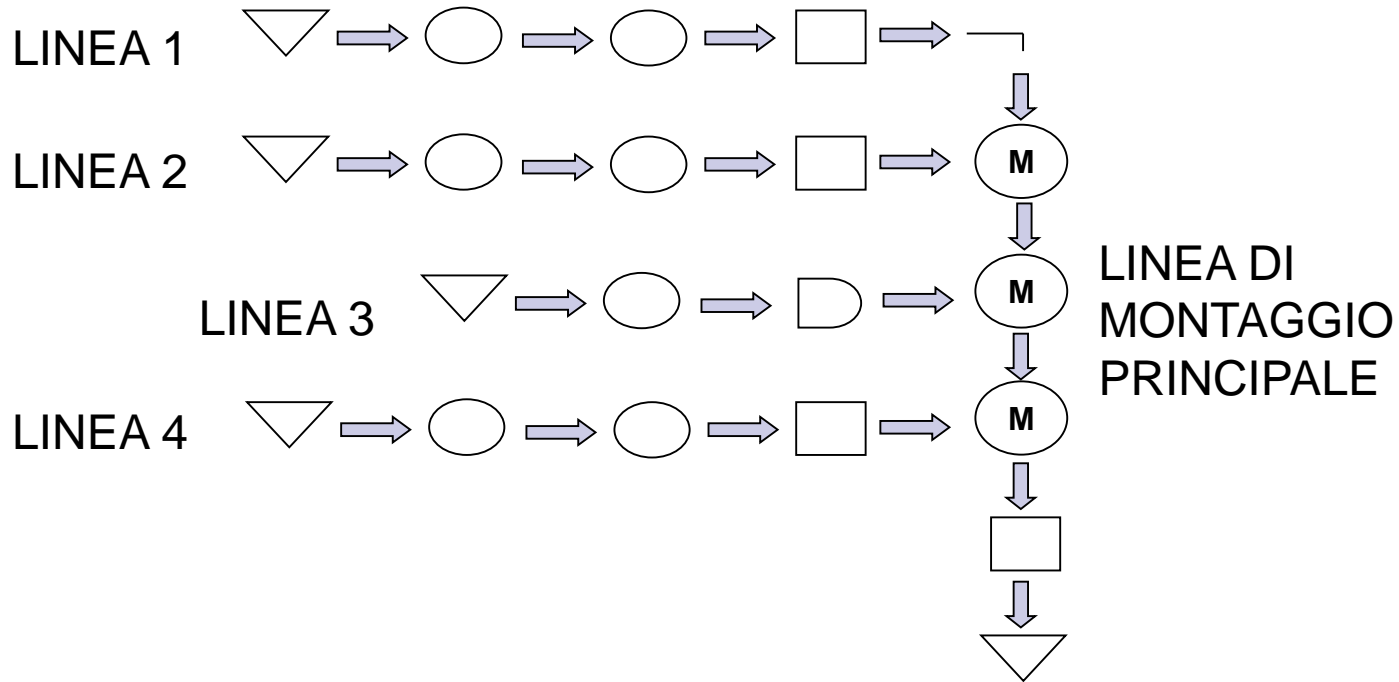
# Tipi di flussi produttivi - 1

## LINEARE





# Tipi di flussi produttivi - 2

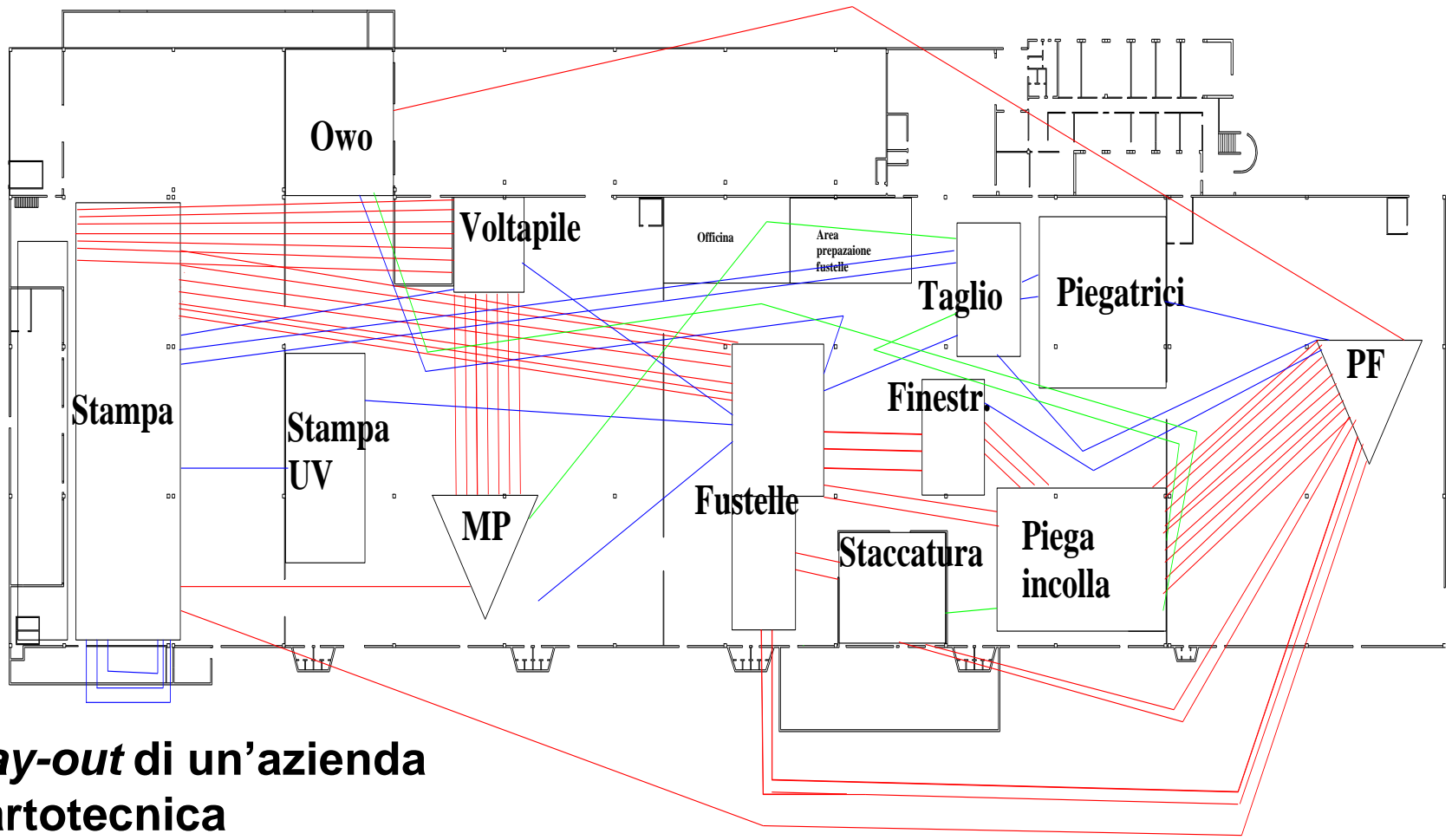


**FLUSSO A  
PETTINE**

# Aspetto strutturale

- **Descrive il processo dal punto di vista statico; si descrive cioè l'insieme fisico delle unità che compongono il sistema produttivo**
  - **Lo strumento descrittivo è il *lay-out*: esso rappresenta in pianta l'allocazione di tutte le risorse tecnologiche facenti parte del processo produttivo**
  - **Con questo strumento si rappresenta la disposizione fisica delle varie stazioni operative all'interno dell'impianto**

# Il *lay-out* di impianto



**Lay-out di un'azienda cartotecnica**

# Aspetto procedurale

- Pone in evidenza gli aspetti operativi del processo produttivo, descrivendo tutte le varie fasi che costituiscono la procedura operativa di gestione della produzione.
- Comprende le fasi di:
  - Programmazione aggregata
  - Programmazione dei fabbisogni
  - Schedulazione
  - Controllo avanzamento produzione
- Lo strumento tipico è il *flow-chart*

## II Flow-chart

