

La “definizione” di flessibilità in produzione

f Flessibilità: *abilità del sistema nel reagire a mutate condizioni*

- **Abilità** significa capacità di **cambiamento** con perdite contenute in termini di costi **€**, tempi **t** e qualità **Q**
- Il **cambiamento** è utile se consente di aumentare il profitto o le prospettive di profitto
 - Profitto = ricavi - costi

Il sistema può cambiare:

a livello di nel

- | | |
|-------------------|-----------------|
| • macchina | • breve periodo |
| • cella | • medio periodo |
| • fabbrica | • lungo periodo |
| • rete di imprese | |

M. Strano, la flessibilità in produzione, Lez. 1

p.1

Le dimensioni della flessibilità

- A breve termine
 - capacità di variare i volumi produttivi (part mix) senza riconfigurazioni di sistema
 - capacità di reagire a variazioni della qualità dei materiali in ingresso
- A medio termine:
 - capacità di espandere il sistema (modularità) o di sostituire dei componenti del sistema
 - capacità di eseguire limitate riconfigurazioni tecnologiche o organizzative del sistema
 - capacità di aggiungere (o rimuovere) nuovi item al part mix
- A lungo termine
 - capacità di eseguire profonde riconfigurazioni di sistema
 - capacità di eseguire nuovi investimenti tecnologici
 - capacità di avviare nuove produzioni

M. Strano, la flessibilità in produzione, Lez. 1

p.2

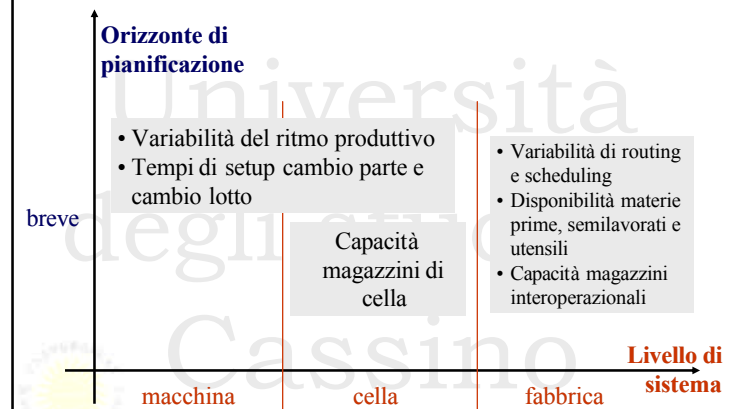
Le dimensioni della flessibilità



M. Strano, la flessibilità in produzione, Lez. 1

p.3

Le dimensioni della flessibilità



M. Strano, la flessibilità in produzione, Lez. 1

p.4

Le dimensioni della flessibilità

La modularità

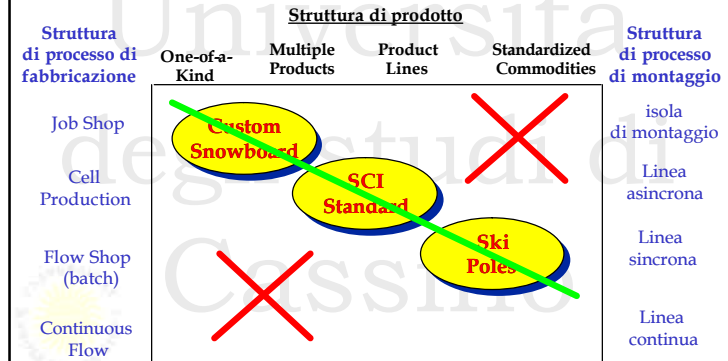
- Può esser vista a livello di fabbrica, cella o macchina
- Ogni componente è visto come un modulo
 - Standardization within modules promotes efficiency
 - loose coupling between modules allows for flexibility
- Si può parlare di modularità anche a livello organizzativo
 - Moduli accoppiati tra loro in modo molto lasco

M. Strano, la flessibilità in produzione, Lez. 1

p.5

Il sistema: organizzazione di fabbrica

CONFIGURAZIONI POSSIBILI

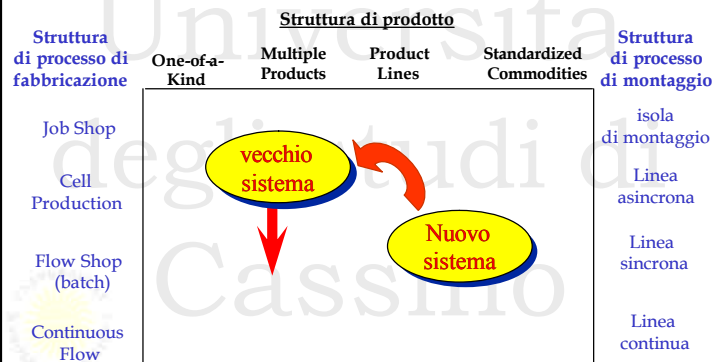


M. Strano, la flessibilità in produzione, Lez. 1

p.5

Il sistema: organizzazione di fabbrica

CICLO DI VITA DEL SISTEMA

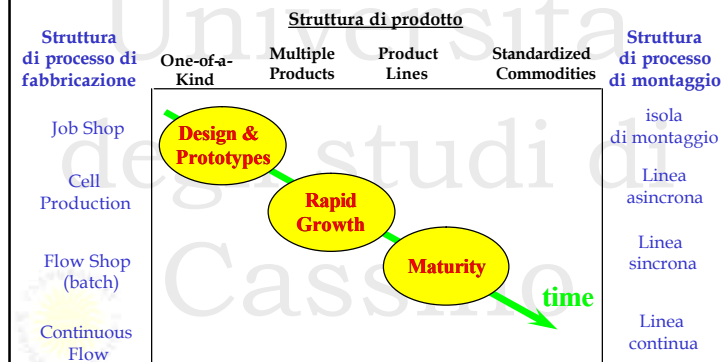


M. Strano, la flessibilità in produzione, Lez. 1

p.7

Il sistema: organizzazione di fabbrica

CICLO DI VITA DEL PRODOTTO

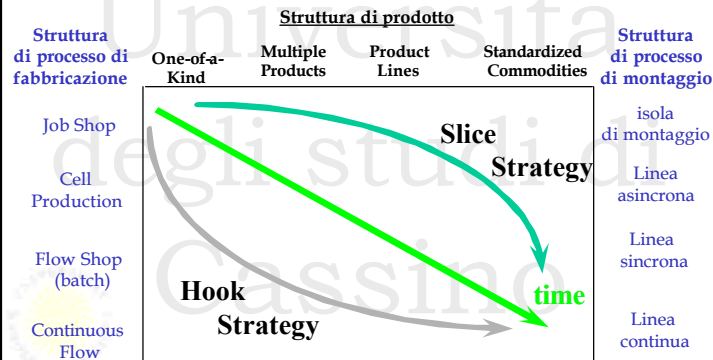


M. Strano, la flessibilità in produzione, Lez. 1

p.8

Il sistema: organizzazione di fabbrica

CICLO DI VITA DEL PRODOTTO



M. Strano, la flessibilità in produzione, Lez. 1

p.9

Un pò di preistoria dell'assemblaggio meccanico

- Eli Whitney, pioneer of mass production
Contracted to make 10,000 muskets in 28 months (1798, factory at New Haven).
 - Machines for producing interchangeable parts
 - *Reduced skills required of operators*, increased production rates
 - Assembly work was simplified
- Oliver Evans, automated "conveying" (1793)
 - Automated flour mill
- Elihu Root, Colt six-shooters (1849)
 - *Divide the work and multiply the output*
 - Assembly was reduced to short and simple unit operations which required very little worker training and high efficiencies could be obtained.

M. Strano, la flessibilità in produzione, Lez. 1

p.10

Un pò di storia dell'assemblaggio meccanico

- Fredrick Winslow Taylor
 - Methods of time and motion study
 - Save operator's time and energy
 - Allow operator to operate at his/her optimum speed
- Henry Ford
 - Three principles of assembly
 - Place tools and workers in the sequence of the operations so that each part shall travel the least distance while being finished.
 - Use work slides or work carriers so that the workman, after finishing the operation, places the part in same place, and if possible, have gravity carry the work carrier to the next station.
 - Use sliding assembly lines by which parts to be assembled are delivered at appropriate intervals.

The assembly time on a flywheel magneto was reduced from 20 mins to 5 mins.

M. Strano, la flessibilità in produzione, Lez. 1

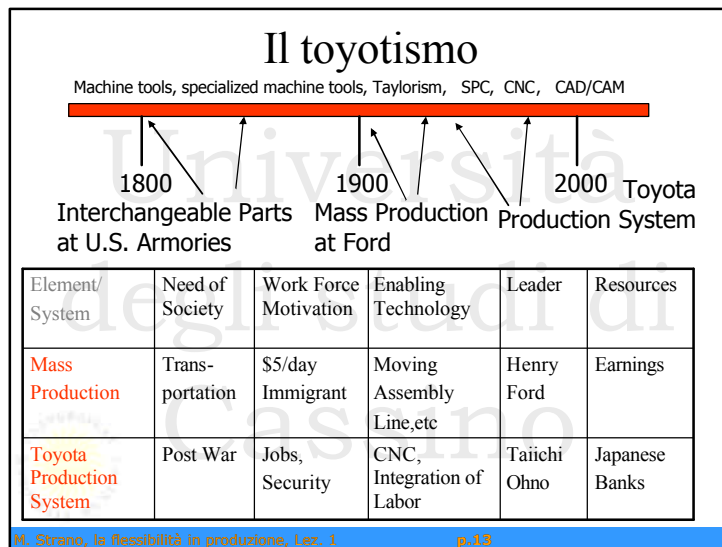
p.11

Il Taylorismo

- *Hierarchical organization, specialization of tasks, subtasks, and establishment of work rules*
- *Problems*
 - opposition from organized labor
 - hierarchical organizations are cumbersome, impede flow of information and limit autonomy
 - hierarchical structure is inflexible and unable to accommodate frequent changes in product design
 - Taylorism minimizes labor costs, but many costs are not related to labor costs.
 - Optimization of individual processes does not necessarily optimize the entire production system

M. Strano, la flessibilità in produzione, Lez. 1

p.12

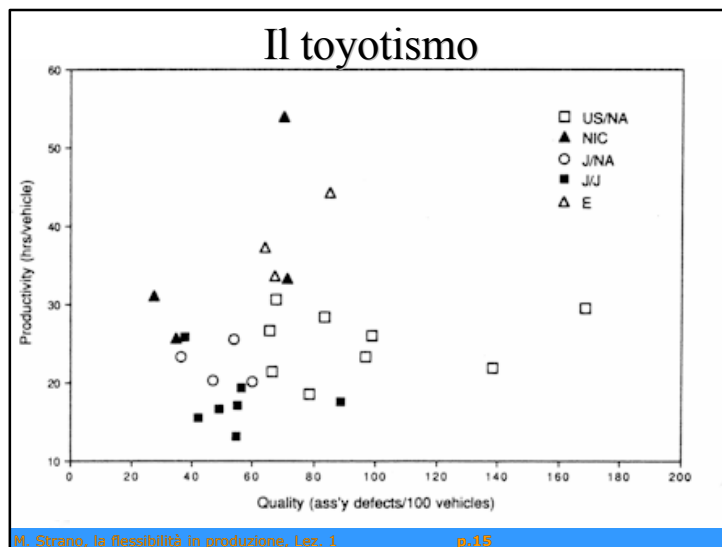


Il toyotismo

	Japanese in Japan	Japanese in North America	American in North America	All Europe
Performance:				
Productivity (hours/Veh.)	16.8	21.2	25.1	36.2
Quality (assembly defects/100 vehicles)	60	65	82.3	97
Layout:				
Space (sq.ft./vehicle/yr)	5.7	9.1	7.8	7.8
Size of Repair Area (as % of assembly space)	4.1	4.9	12.9	14.4
Inventories(days for 8 sample parts)	0.2	1.6	2.9	2
Work Force:				
% of Work Force in Teams	69.3	71.3	17.3	0.6
Job Rotation (0 = none, 4 = frequent)	3	2.7	0.9	1.9
Suggestions/Employee	61.6	1.4	0.4	0.4
Number of Job Classes	11.9	8.7	67.1	14.8
Training of New Production Workers (hours)	380.3	370	46.4	173.3
Absenteeism	5	4.8	11.7	12.1
Automation:				
Welding (% of direct steps)	86.2	85	76.2	76.6
Painting(% of direct steps)	54.6	40.7	33.6	38.2
Assembly(% of direct steps)	1.7	1.1	1.2	3.1

Source: IMVP World Assembly Plant Survey, 1989, and J. D. Power Initial Quality Survey, 1989

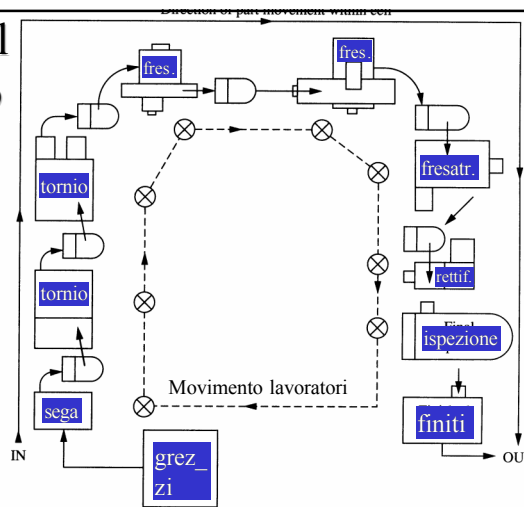
M. Strano, la flessibilità in produzione, Lez. 1 p.14



- ### Chiavi del toyotismo
- Organizzazione in celle e isole (intermedie tra flow shop e job shop)
 - Ridurre i tempi di setup
 - Modularità e std. attrezzature
 - Integrare il sistema qualità
 - Integrare il sistema manutenzione
 - KANBAN (filosofia “pull”, non “push”)
 - Bilanciare le linee
 - Ridurre le scorte (anche dei fornitori)
 - Automatizzare e computerizzare
- M. Strano, la flessibilità in produzione, Lez. 1 p.16

Chiavi del toyotismo

Esempio di
"cell production"



M. Strano, la flessibilità in produzione, Lez. 1

p.17

Oggi: spinta verso la flessibilità

- Maggiore **dinamicità** del mercato, essenzialmente dovuta ad un più elevato livello di **competitività**
 - Riduzione del time in market
 - Riduzione del time to market
 - Tendenza alla **nichification** ed alla **mass customization**
 - Competizione globalizzata
 - Consumatori più consapevoli
 - Comunicazione con il cliente più diretta (internet, call center, ecc.)

M. Strano, la flessibilità in produzione, Lez. 1

p.18

Le spinte verso la flessibilità

Item	Early 70s	Late 90s
Vehicle Models	140	260
Amusement Parks	362	1174
Prescription Drugs	6,131	7,563
OTC Pain Relievers	17	141
McDonald's Menu Items	13	43
Frito-Lay Chip Varieties	10	78
Levi's Jean Styles	41	70
Running Shoe Styles	5	285
Bicycle Types	8	31
Soft Drinks	26	252
TV Screen Sizes	5	15
Houston TV Channels	5	185
Breakfast Cereals	160	340

M. Strano, la flessibilità in produzione, Lez. 1

p.19

Altre ragioni del cambiamento

- Customers are no longer a homogeneous base.
- Customers demand specific products to suit their specific needs.
- Basic products are commoditized; differentiation is dependent on options.
- New families of products are highly configurable.
- Assemble to Order is becoming a strategy of market leaders.
- Responsiveness demanded by customers cannot be achieved through simple build-up of inventories.
- Potentially greater profit margins can be made in customizing products
- Fashions and customer preferences shift literally overnight.
- Customers still demand products with lower prices, higher quality, and faster delivery - but more customized to match their unique needs.

M. Strano, la flessibilità in produzione, Lez. 1

p.20

Le spinte verso la flessibilità

- Standardization
 - Product-driven
 - Increases market share
 - Increases potential for price sensitive markets



- Customization
 - Customer-driven
 - Increases differentiation
 - Increases share of customers



- Mass Customization
 - The customization and personalization of products and services for individual customers at a mass production price

INDUSTRIAL AGE
Mass Production (Assembly Line)
High Fixed Cost
Low Marginal Cost
INFORMATION AGE
Mass Customization (Computers, Etc.)
Low Fixed Cost
Low Marginal Cost

M. Strano, la flessibilità in produzione, Lez. 1

p.21

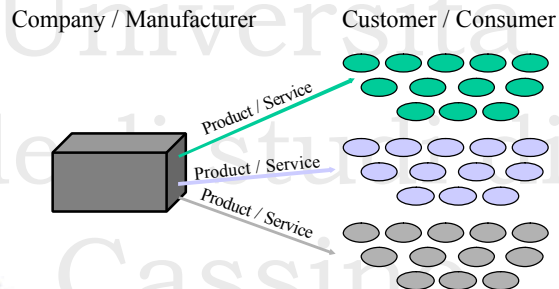
Varying Levels of Customization Hand-Made - The Simplest Form



M. Strano, la flessibilità in produzione, Lez. 1

p.22

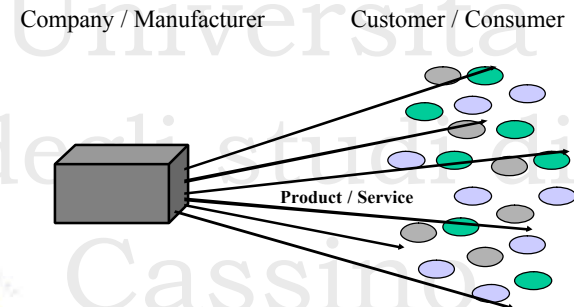
Varying Levels of Customization Unique Product / Service per Segment



M. Strano, la flessibilità in produzione, Lez. 1

p.23

Varying Levels of Customization Standard Product w/ Adaptable Features

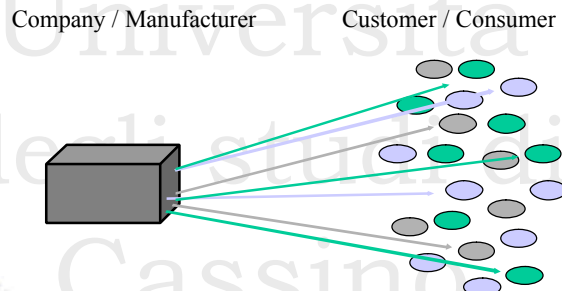


M. Strano, la flessibilità in produzione, Lez. 1

p.24

Varying Levels of Customization

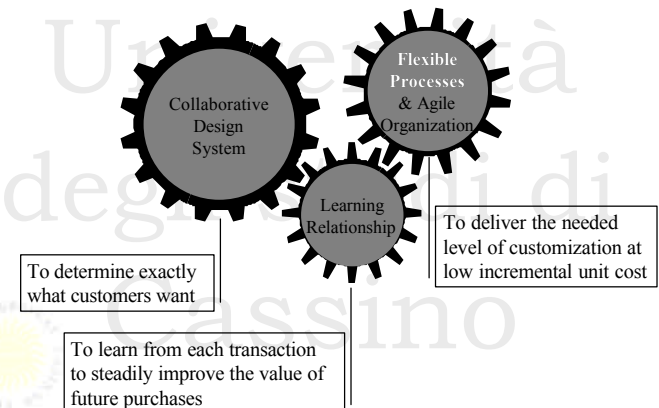
One to One Marketing



M. Strano, la flessibilità in produzione, Lez. 1

p.25

Elements of Mass Customization



M. Strano, la flessibilità in produzione, Lez. 1

p.26

Mass Production vs Mass Customization

(Taylorismo)

Mass Production	Key Characteristics	Mass Customization
Make-to-Stock	Business Model	Made-to-Order
Predefined	Product	Configure at Order Entry
Long	Life Cycle	Short
Acceptable	Quality	Superior
Low	Price	Competitive
Fixed automation	Process	Flexible automation

M. Strano, la flessibilità in produzione, Lez. 1

p.27

Aree strategiche per la Mass Customization

- Supply Chain Management
- Virtual Enterprise
- Modular Product Design
- Agile Manufacturing
- The Web
- “Best-of-breed” IT
- Process flexibility

M. Strano, la flessibilità in produzione, Lez. 1

p.28