

Design to Cost

Ridurre il costo del prodotto a partire dalla progettazione in modo sistematico e rapido

Tecniche per il Target Cost Management

ASSOCIAZIONE MECCANICA, 6 aprile 2013

Design to Cost

*Un'idea, un concetto, un'idea
finché resta un'idea è soltanto un'astrazione
se potessi mangiare un'idea
avrei fatto la mia rivoluzione.*



(Giorgio Gaber)

TARGET COST MANAGEMENT

10 Utilizzare tabelle di costi

9. Iniziare il Target Costing

8 Activity-based costing

7. Ingegnerizzazione lean:
Ingegnerizzazione del valore

6. DFAM Design for Assembly /MANufacturing
TRIZ, FMEA; Benchmarking

5. Analisi del valore (QFD); Variety
reduction; VOC= Voce del cliente:

4. Lean manufacturing:
Misura tempi di esecuzione 6 sigma; TPM

3. SMED= Single minute exchange
of dies:

2. Razionalizzazione del Lavoro:
Riduzione dei Costi con applicazione 5S

1 Organizzazione dei processi produttivi

La Scala del TCM

Design to Cost

Tutte le attività
coinvolgono
trasversalmente tutte le
funzioni aziendali

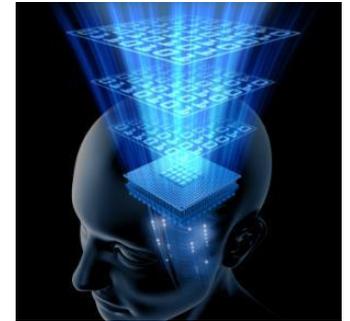
Obiettivi DtC

Il vero viaggio di ricerca non consiste nel guardare nuove terre, ma nell'avere nuovi occhi

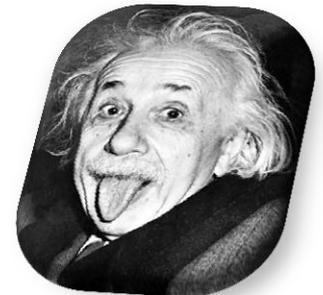
(Marcel Proust)

Ridurre il costo ed innovare il prodotto:

- Senza rinunciare a nessuna funzione
- In tempi brevi
- Con un metodo ripetibile su altri prodotti



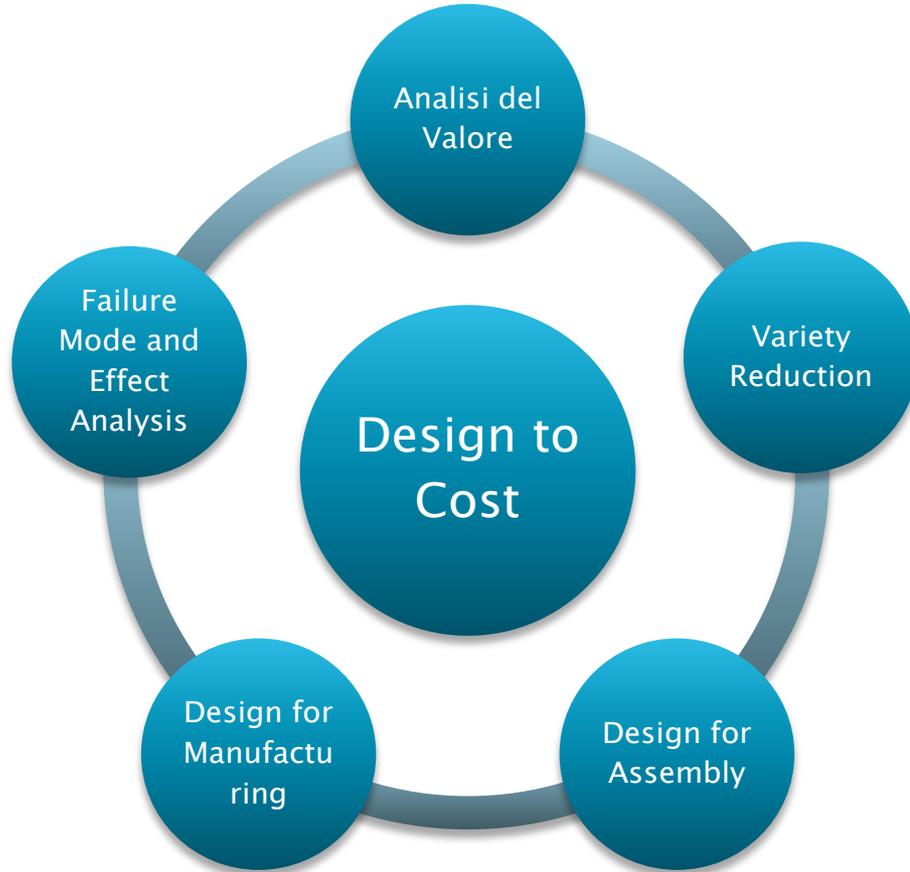
con un metodo di INNOVAZIONE SISTEMICA



Obiettivi fondamentali del DtC

- Realizzare solo le funzioni che il mercato richiede o potrà richiedere
- Equilibrare il costo ed il valore delle funzioni
- Ridurre la varietà dei componenti e dei processi
- Ridurre il numero di componenti che devono essere assemblati
- Ridurre i costi di Assemblaggio dei componenti utilizzati
- Ridurre i costi di Produzione dei componenti
- Ridurre il rischio dei prodotti / processi

Gli strumenti del Design to Cost

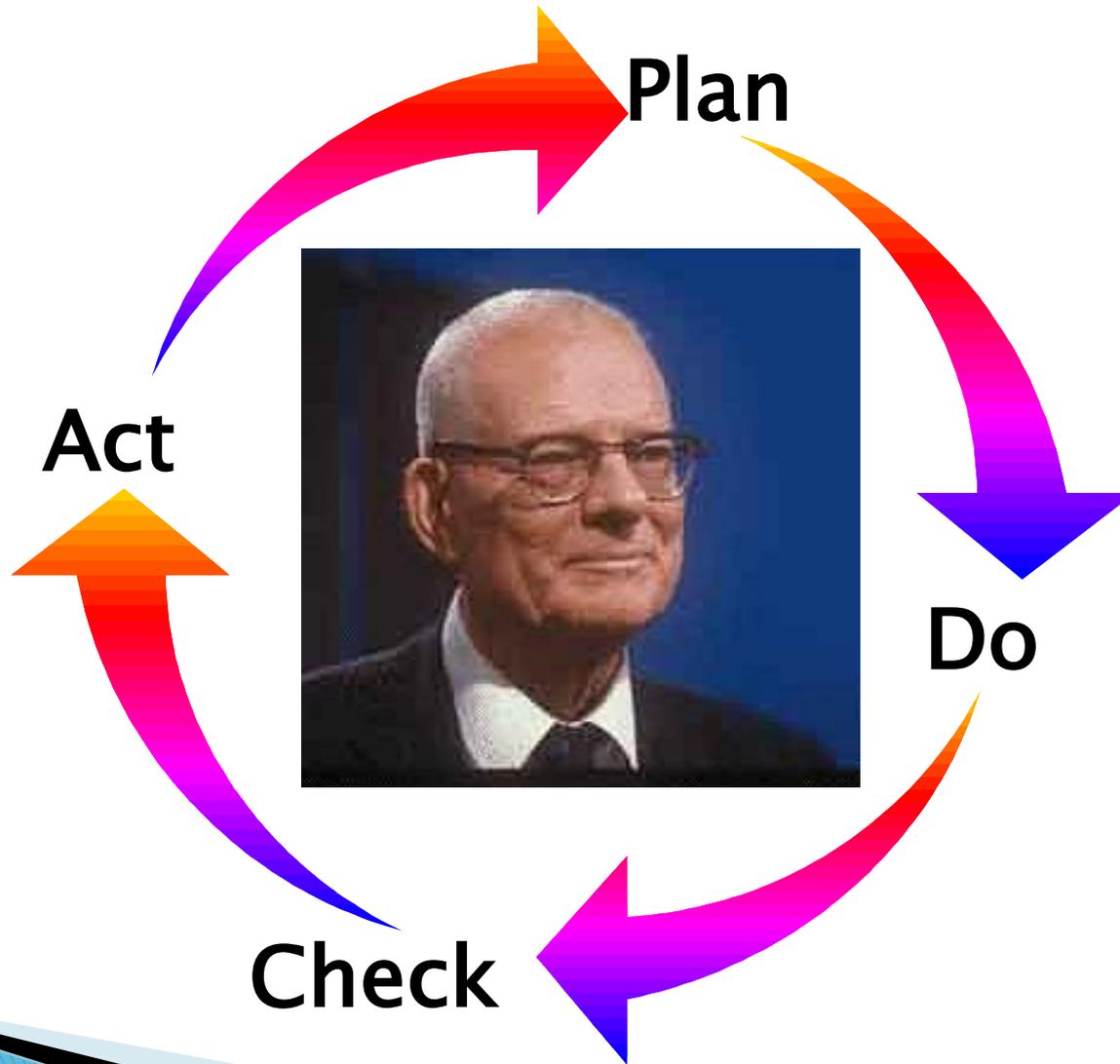


L'approccio al Design to Cost è basato sull'utilizzo di diverse tecniche analitiche da calibrare in funzione delle specificità dell'Azienda

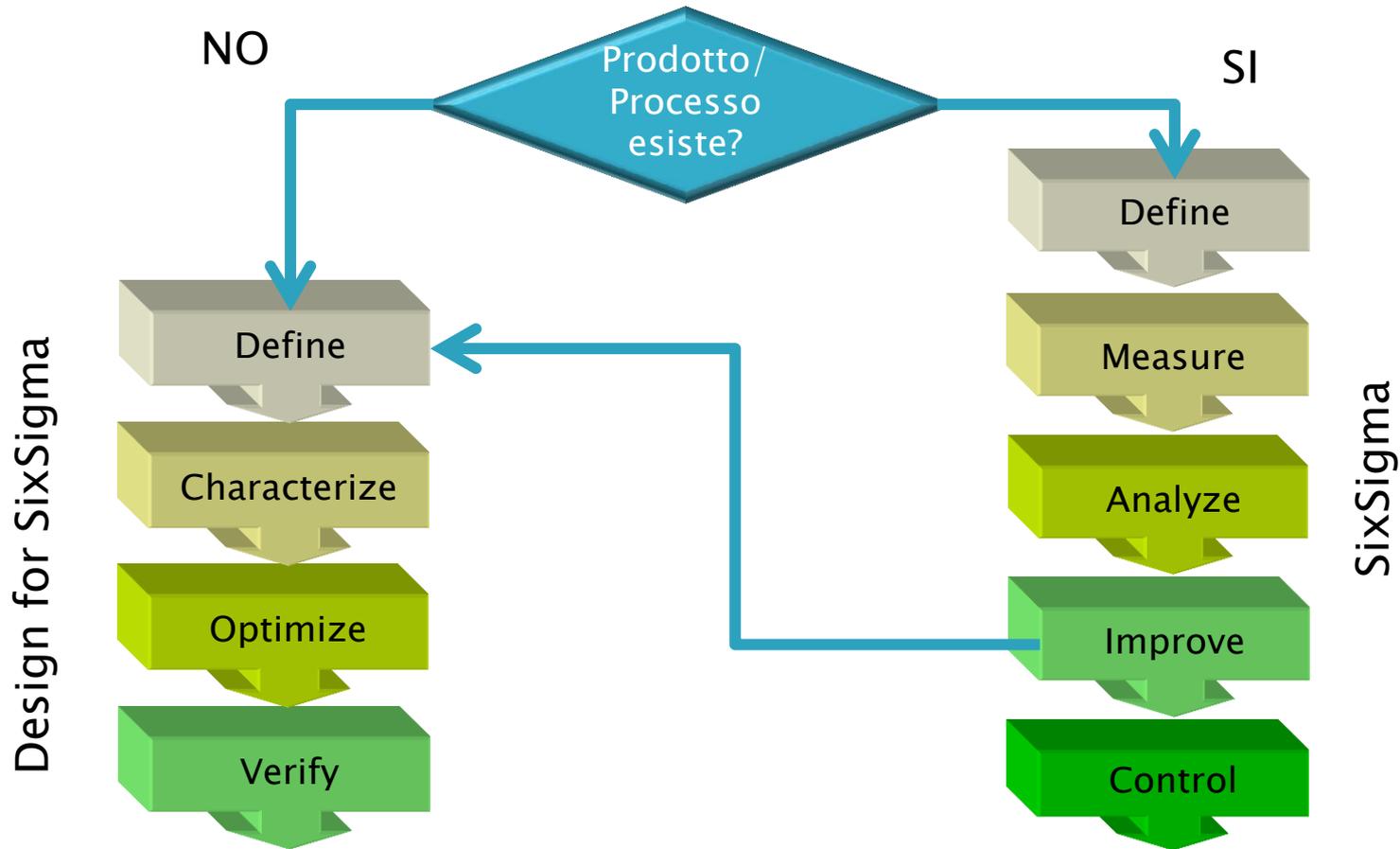
Il Metodo e gli Strumenti

I PASSI	LE TECNICHE
Realizzare le funzioni che il mercato richiede o potrà richiedere	AVP Analisi del Valore del Prodotto
Equilibrare il costo ed il valore delle funzioni	
Ridurre la varietà dei componenti e dei processi	VR Variety reduction
Ridurre il numero di componenti che devono essere assemblati	DFA Design for Assembly
Ridurre i Costi di Assemblaggio dei componenti utilizzati	
Ridurre i Costi di Produzione dei componenti	DFM Design for Manufacturing
Ridurre il rischio dei prodotti e processi	FMEA Failure Mode and Effect Analysis

Le Origini: DEMING (1900 - 1993)



Design to Cost –Six Sigma:



DtC e DCOV:

Define

Characterize

Optimize

Verify

I PASSI	LE TECNICHE
Realizzare le funzioni che il mercato richiede o potrà richiedere	AVP Analisi del Valore del Prodotto
Equilibrare il costo ed il valore delle funzioni	
Ridurre la varietà dei componenti e dei processi	VR Variety reduction
Ridurre il numero di componenti che devono essere assemblati	DFA Design for Assembly
Ridurre i Costi di Assemblaggio dei componenti utilizzati	
Ridurre i Costi di Produzione dei componenti	DFM Design for Manufacturing
Ridurre il rischio dei prodotti processi	FMEA Failure Mode and Effect Analysis

DtC_DCOV: I passi fondamentali

Define

ANALISI DEL VALORE DEL PRODOTTO

Characterize

VARIETY REDUCTION

Optimize

- ▶ Realizzare le funzioni che il mercato richiede o potrà richiedere
- ▶ Equilibrare il costo ed il valore delle funzioni
- ▶ Ridurre la varietà dei componenti e dei processi

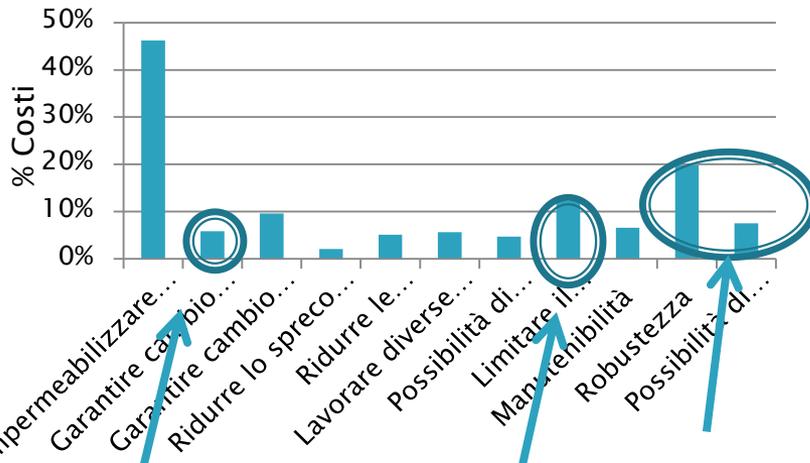
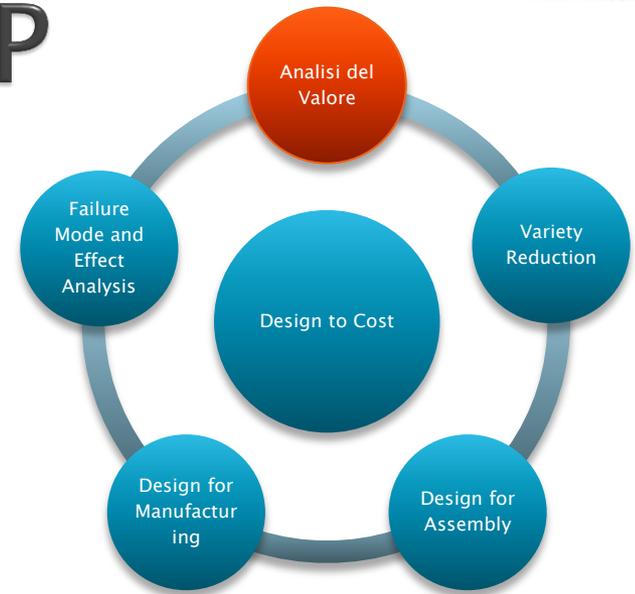
Verify

Analisi del Valore AVP

TECNICA OPERATIVA CON GRUPPO INTERDISCIPLINARE

per ottenere

**RISPARMI SUI COSTI DEL PRODOTTO,
A PARITÀ DI PRESTAZIONI**



Sviluppare la funzione

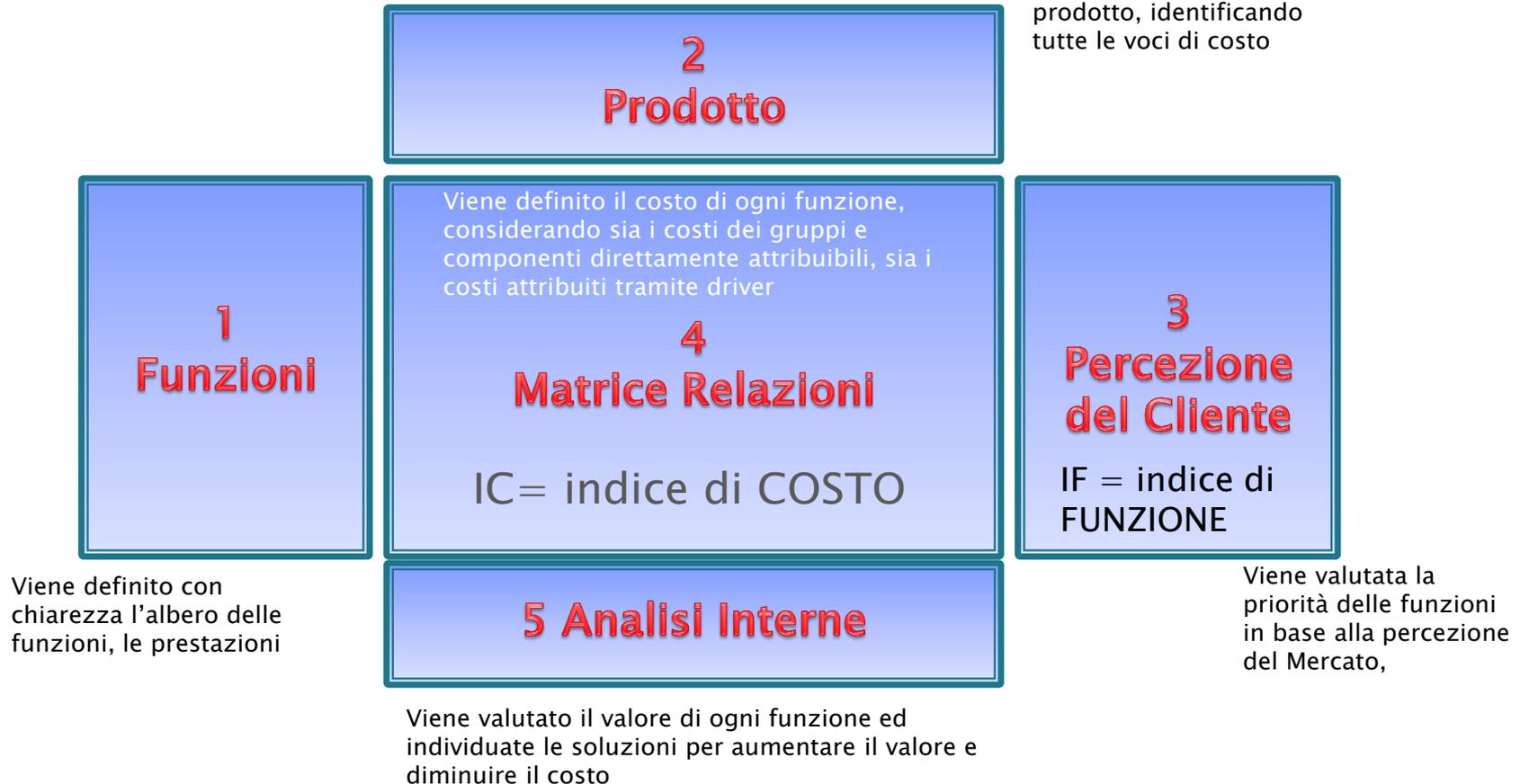
Aumentare la percezione

Ridurre i costi

L'AVP si basa sulla definizione delle specifiche funzioni e delle loro prestazioni, per individuare le aree di recupero costi dove esistono sbilanciamenti tra il costo necessario per realizzare una funzione e la sua priorità

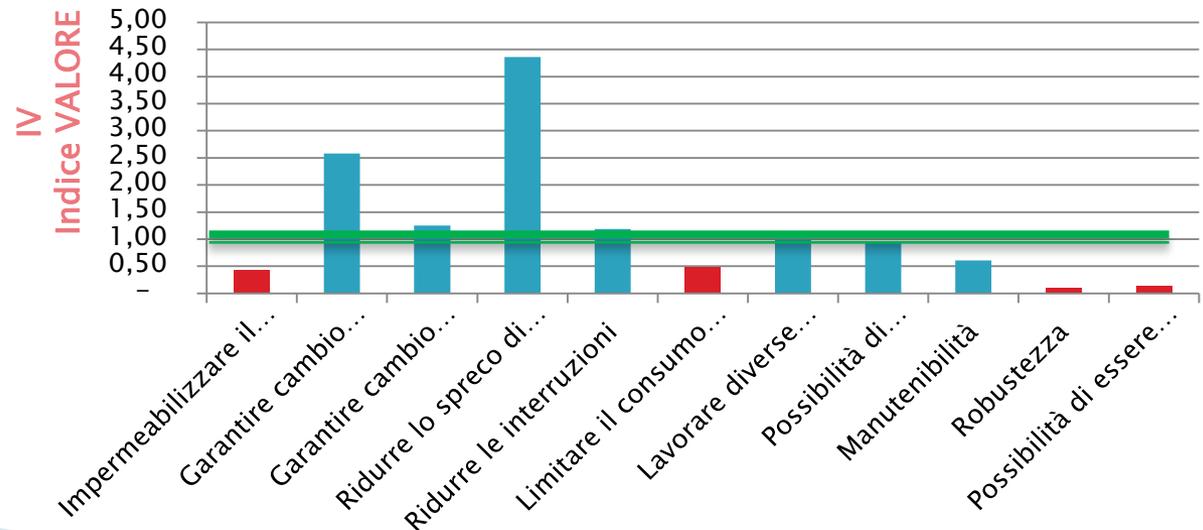
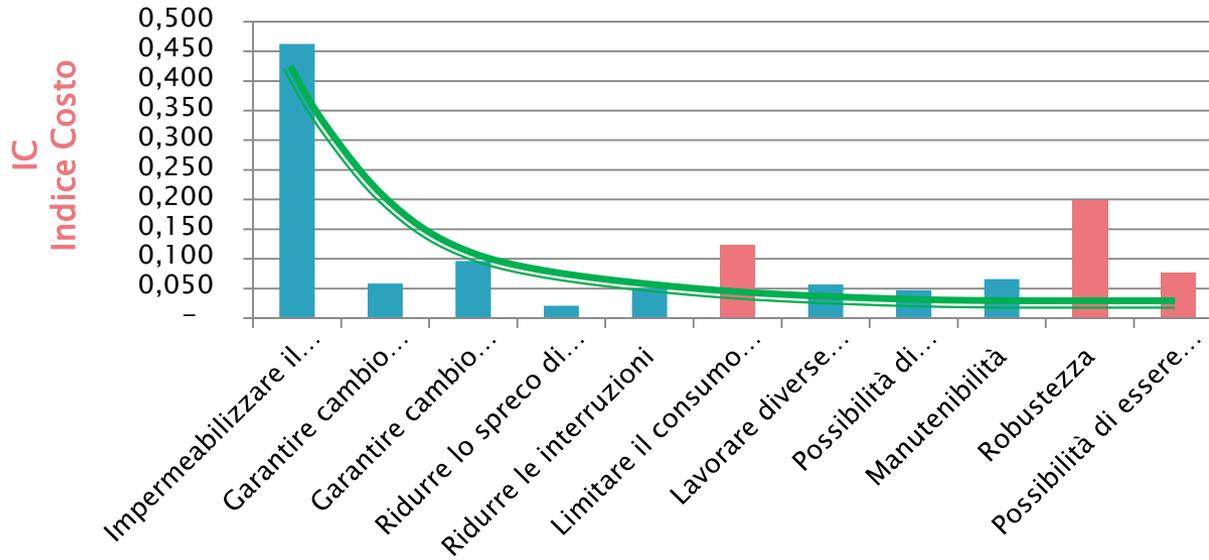
ANALISI del VALORE COME ?

Vengono calcolati i costi dei gruppi e componenti del prodotto, identificando tutte le voci di costo

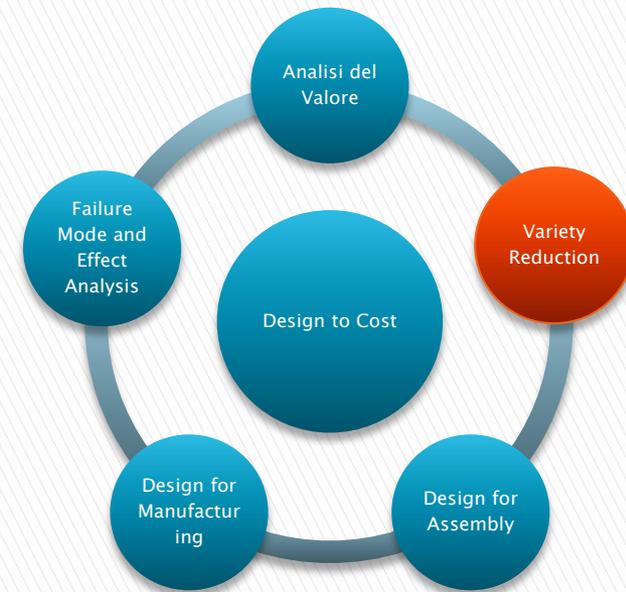


$$\text{Valore} = \frac{\text{Prestazione}}{\text{Costo}} = \frac{\text{Prestazione}}{\text{Prezzo}} \times \frac{\text{Prezzo}}{\text{Costo}} = \frac{\text{IF}}{\text{IC}}$$

AVP- I risultati



Variety Reduction VR



La Variety Reduction è una tecnica di analisi di **Famiglie di Prodotti** finalizzata alla riduzione della complessità riducendo il numero delle parti ed dei processi, garantendo le esigenze del Mercato in termini di diversificazione e personalizzazione dei prodotti.

Le 5 tecniche della VR

Costi V – Varietà

Dipendono dai volumi di produzione per ogni parte e per ogni processo

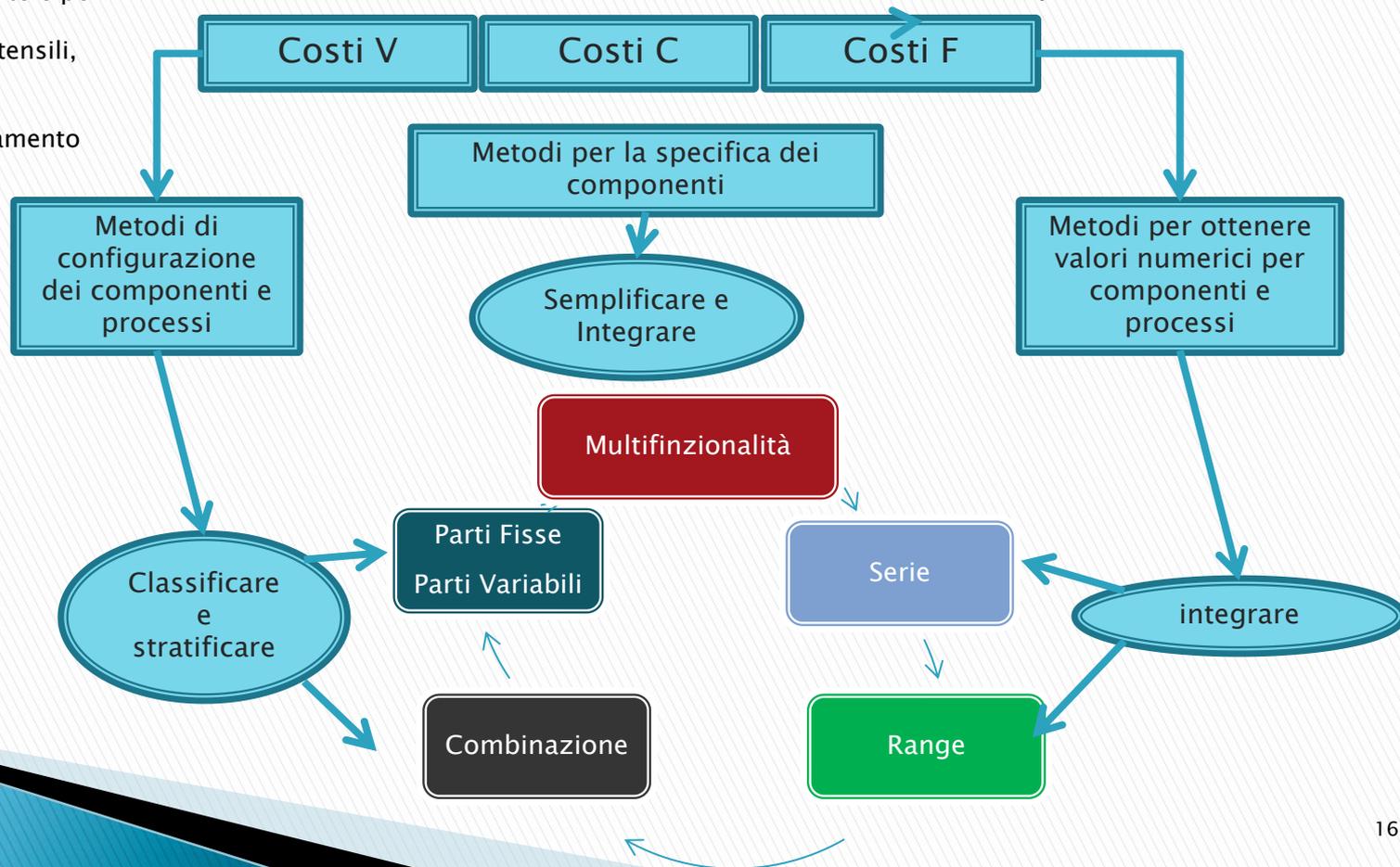
- Costi per il cambio utensili, degli stampi e delle attrezzature
- Necessità di addestramento professionale

Costi C – Controllo

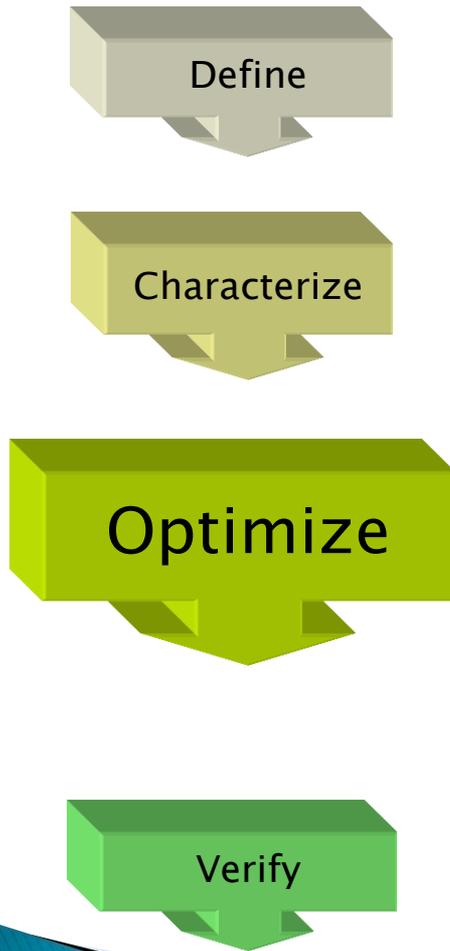
• Costi dovuti a funzioni di controllo dei processi conseguenti al volume delle parti e dei processi

Costi F – Funzionalità

- Costo delle lavorazioni e dei montaggi delle parti occorrenti per soddisfare le specifiche richieste
- Traggono la loro origine dalle specifiche, funzioni e strutture dei prodotti



DtC_DCOV: I passi fondamentali

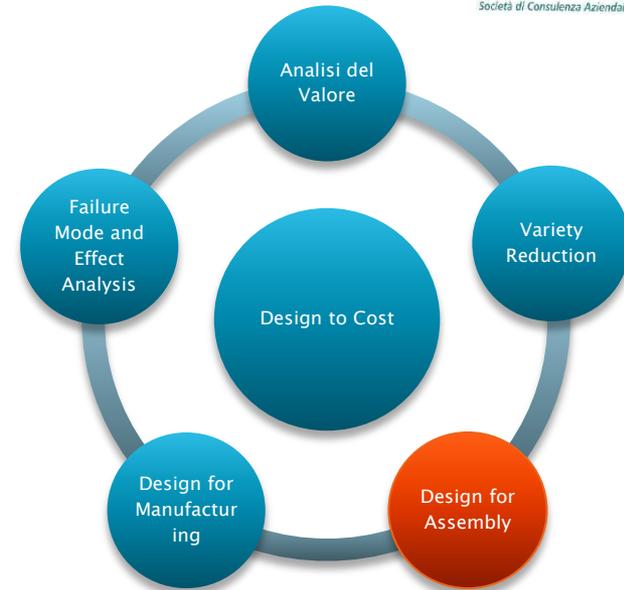
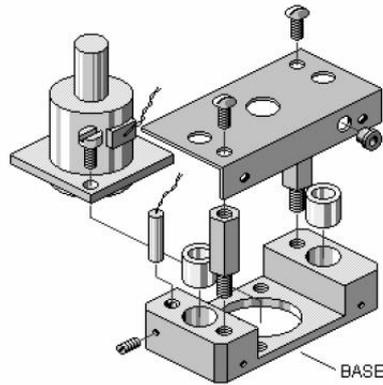


Design for Assembly

Design for Manufacturing

Metodo Boothroyd & Dewhurst

Design for Assembly



ONE HAND

Parts can be grasped and manipulated by one hand without the aid of grasping tools

	Parts are easy to grasp & manipulate					Parts present handling difficulties					
	thickness > 2 mm		thickness ≤ 2 mm			thickness > 2 mm		thickness ≤ 2 mm			
	size > 15 mm	6 mm ≤ size ≤ 15 mm	size < 6 mm	size > 6mm	size ≤ 6mm	size > 15 mm	6 mm ≤ size ≤ 15 mm	size < 6 mm	size > 6mm	size ≤ 6mm	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
(α+β) < 360°	0	1.13	1.43	1.88	1.69	2.18	1.84	2.17	2.65	2.45	2.98
360° ≤ (α+β) < 540°	1	1.5	1.8	2.25	2.06	2.55	2.25	2.57	3.06	3	3.38
540° ≤ (α+β) < 720°	2	1.8	2.1	2.55	2.36	2.85	2.57	2.9	3.38	3.18	3.7
(α+β) = 720°	3	1.95	2.25	2.7	2.51	3	2.73	3.06	3.55	3.34	4

indice di efficienza d'assemblaggio

$$DFA = \frac{t_{min} \times N_{min}}{TA}$$

Il Design for Assembly è una tecnica di analisi di un prodotto finalizzata a ridurre, già in fase di progettazione, i costi di assemblaggio.

La tecnica parte da una classificazione su 6 categorie dei componenti e definisce preventivamente i costi di assemblaggio a partire dalla geometria e dalle caratteristiche dei componenti

Classificazione dei componenti

1. **First item required**: identifica il primo pezzo dell'assemblato.
2. **Fastening or securing**: tutti quei componenti la cui unica funzione è quella di fissare altri componenti. Potrebbero essere eliminati da sistemi di fissaggio integrati
3. **Connecting other item**: tutti quei componenti che svolgono la funzione di collegare parti del sistema: potrebbero essere eliminati / ridotti riposizionando i sistemi
4. **Materiali differenti**: un componente che deve essere necessariamente realizzato con materiali diversi da quelli degli altri componenti
5. **Moto relativo**: quei componenti che devono potersi muovere durante il funzionamento
6. **Assemblaggio / Disassemblaggio**: quei componenti che devono essere separati perché la loro presenza impedirebbe l'assemblaggio od il disassemblaggio

Analisi dei Tempi di Handling e Montaggio

MANUAL HANDLING - ESTIMATED TIMES (seconds)

ONE HAND Parts are easy to grasp & manipulate (thickness > 2 mm)	Parts present handling difficulties (thickness > 2 mm)																
	6 mm ± 15 mm				8 mm ± 15 mm				10 mm ± 15 mm								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11					
15° < α < 30°	0	1.10	1.40	1.50	1.60	2.10	1.84	2.17	2.66	2.46	2.89						
30° < α < 50°	1	1.6	1.8	2.26	2.09	2.66	2.26	2.67	3.09	3	3.59						
50° < α < 70°	2	1.9	2.1	2.66	2.59	2.86	2.67	2.9	3.59	3.16	3.7						
70° < α < 90°	3	1.56	2.26	2.7	2.61	3	2.76	3.26	3.66	3.24	4						

ONE HAND with GRASPING AIDS	Parts need assistance for grasping and manipulation																
	Parts can be manipulated without special magnification for grasping and manipulation						Parts require special magnification for grasping and manipulation										
	Thickness > 0.25 mm		Thickness > 0.25 mm		Thickness > 0.25 mm		Thickness > 0.25 mm		Thickness > 0.25 mm		Thickness > 0.25 mm						
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11						
0° < α < 100°	4	3.8	6.56	4.56	7.8	6.8	6.56	6.56	6.8	7	7						
0° < α < 200°	3	4	7.26	4.76	3	6	6.76	6.76	9	6	6						
0° < α < 100°	3	4.6	6.06	6.66	6.6	6.8	6.66	7.66	9.3	6	6						
0° < α < 200°	7	6.7	6.56	6.56	6.7	7.7	6.56	7.56	10.7	9	10						

TWO HANDS for MANIPULATION	Parts present no additional handling difficulties																
	α = 180°						α = 300°										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11					
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11						
3	4.1	4.6	6.1	6.8	6.76	6	6.26	6.66	6.36	7	7						

TWO HANDS or assistance required for LARGE SIZE	Parts can be handled by one person without mechanical assistance																
	Parts are easy to grasp & manipulate				Parts are easy to grasp & manipulate				Parts are easy to grasp & manipulate								
	α = 180°		α = 300°		α = 180°		α = 300°		α = 180°		α = 300°						
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11						
2	2	6	2	3	3	4	4	4	6	7	6						

MANUAL INSERTION - ESTIMATED TIMES (seconds)

PARTS NOT SECURED	Parts assembly no holding down required to maintain orientation and location																
	No assembly				Assembly				Assembly								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11					
0	1.6	2.6	2.6	3.6	6.6	6.6	6.6	7.6	8	9	9						
1	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6						
2	6.6	6.6	6.6	7.6	6.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	11.6						

PARTS SECURED IMMEDIATELY	Parts assembly holding down required during subsequent process to maintain orientation or location																
	Parts assembly holding down required during subsequent process to maintain orientation or location						Parts assembly holding down required during subsequent process to maintain orientation or location										
	No assembly		Assembly		Assembly		Assembly		Assembly		Assembly						
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11						
0	2	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6						
1	4.6	7.6	6.6	7.6	6.6	6.6	10.6	11.6	6.6	10.6	10.6						
2	6	6	6	6	10	11	12	13	10	12	12						

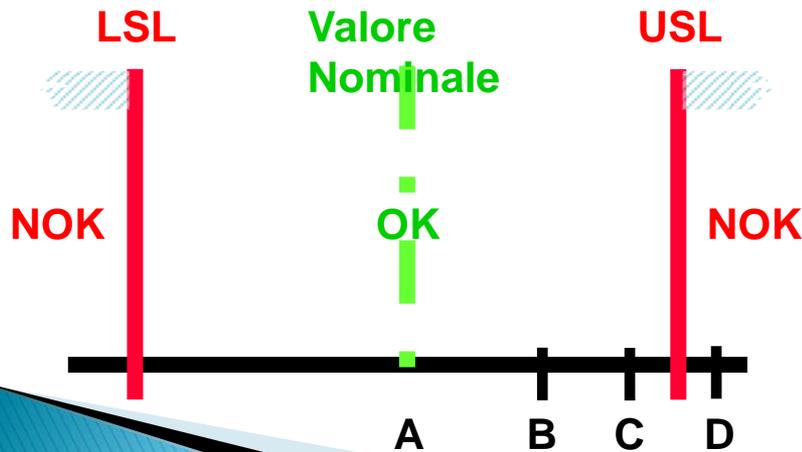
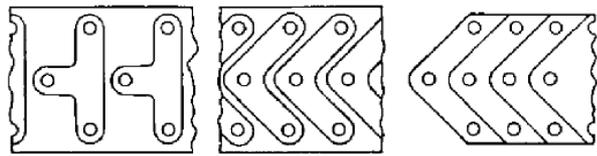
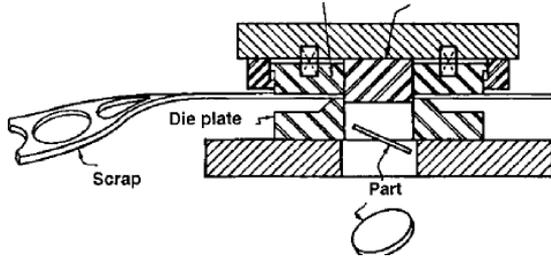
SEPARATE OPERATION	Manual feeding processes (parts placed in case but not secured immediately after insertion)																
	Non-manipulating processes (parts ready in case for not secured immediately after insertion)						Manipulating processes (additional manual required)										
	No assembly		Assembly		Assembly		Assembly		Assembly		Assembly						
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11						
1	4	7	6	6	12	7	6	12	7	6	12						

$$TA = T_h + T_i$$

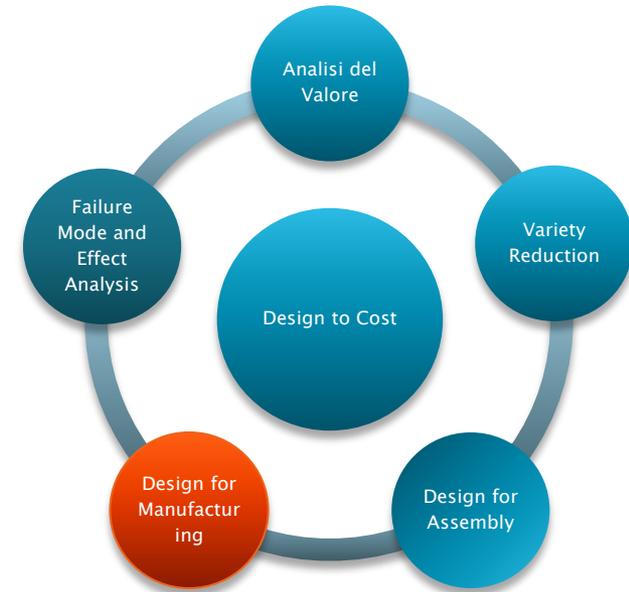
$$C = C_f + C_i$$

	MANUALE		AUTOMATICO
Manipolazione	Tempo Handling	Th	Costo di Feeding Cf
Montaggio	Tempo di inserimento	Ti	Costo inserimento Ci

DESIGN for MANUFACTURING



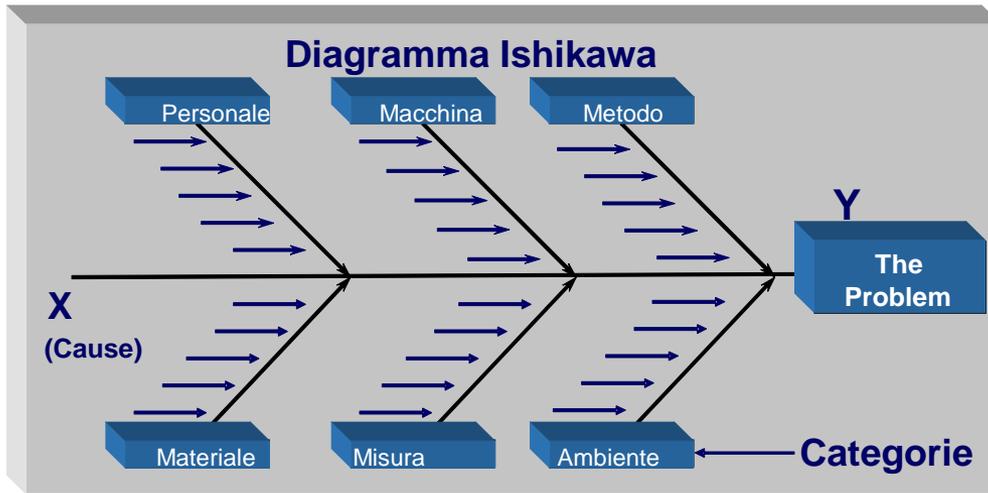
LSL = **L**ower **S**pecification **L**imit
USL = **U**pper **S**pecification **L**imit



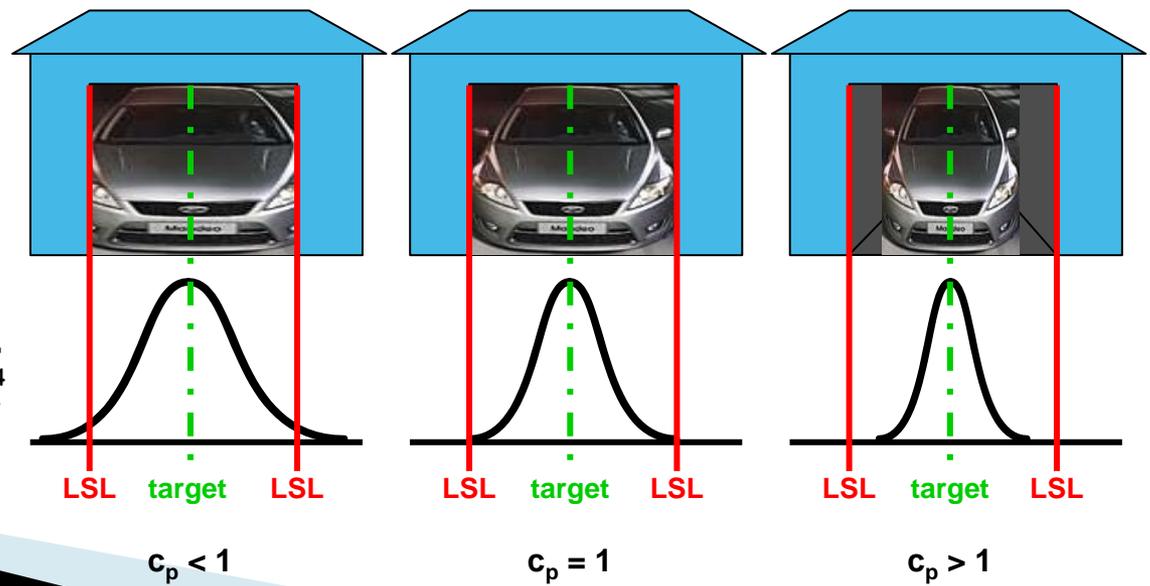
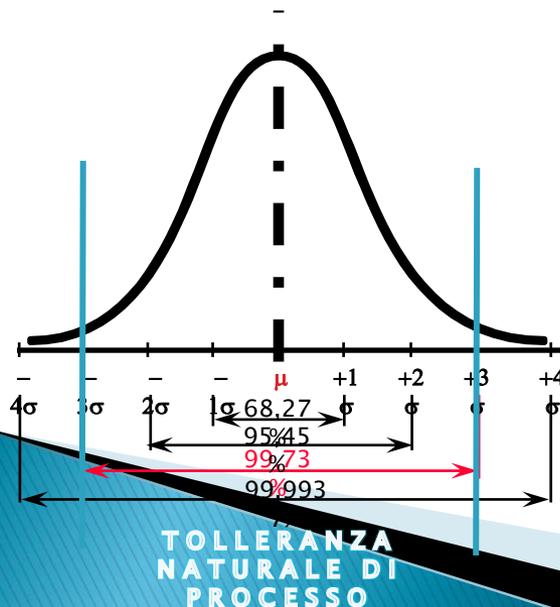
Il Design for Manufacturing è una tecnica di analisi di un prodotto finalizzata a ridurlo, già in fase di progettazione, i **costi di lavorazione dei componenti e la complessità delle attrezzature.**

- Per ridurre il costo del processo produttivi
- Per ridurre la saturazione delle macchine (lav. per asportazione di truciolo, presse ad iniezione, ecc...)
- Per eliminare attrezzature (stampi, staffaggi, ecc..)
- Per ridurre le scorte
- Per ridurre gli scarti

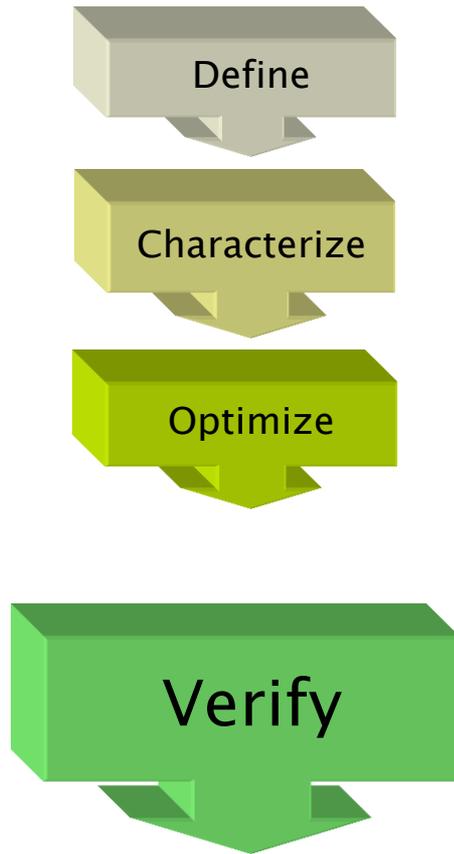
Analisi delle Tolleranze



Le specifiche progettuali devono essere definite anche in funzione delle caratteristiche intrinseche dei processi, che, per loro natura sono influenzate da fattori che ne determinano una specifica variabilità



DtC_DCOV: I passi fondamentali

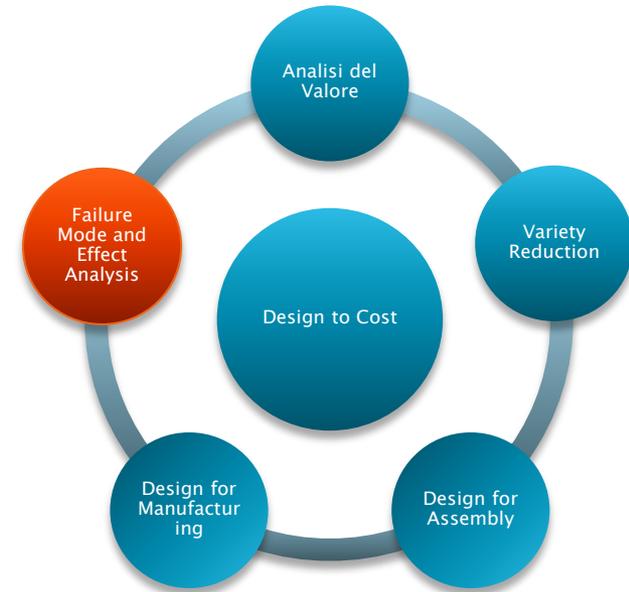


FAILURE MODE and EFFECT ANALYSIS

**AIAG - Automotive Industry Action
Group**

Failure Mode and Effect Analysis

FMEA si basa sulla **Analisi delle Funzioni** (tipicamente individuate nell'analisi del valore). Per ognuna delle funzioni vengono individuate le Modalità di Guasto (Failure mode) e la gravità degli effetti sia a livello di utente sia la livello di fasi successive del processo produttivo



Ford Motor Company

POTENTIAL FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS

Item	Function	Potential Failure Mode	Potential Effects of Failure	Cause	Current Design Controls - Prevention - Detection	Recommended Action(s)	Responsibility & Target Completion Date	Action Results					
								Done	Open	Open	Open		
	Funzio n 1												
	Function 2												
	Func 3												
	Func n												

Funzione	Sotto-Funzione	Sotto-Sotto-Funzione
	Sotto-Funzione	Sotto-Sotto-Funzione
	Sotto-Funzione	Sotto-Sotto-Funzione

FMEA è una tecnica di analisi del rischio del progetto (DFMEA) e del processo (PFMEA) finalizzata a ridurre, già in fase di progettazione, il rischio.

Failure Mode and Effect Analysis

FM
I fa

Effect	Criteria: Severity of Effect on Product (Customer Effect)	Rank	Effect	Criteria: Severity of Effect on Process (Manufacturing/Assembly Effect)
Failure to Meet Safety and/or Regulatory Requirements	Potential failure mode affects safe vehicle operation and/or involves noncompliance with government regulation without warning.	10	Failure to Meet Safety and/or Regulatory Requirements	May endanger operator (machine or assembly) without warning.
	Potential failure mode affects safe vehicle operation and/or involves noncompliance with government regulation with warning.	9		May endanger operator (machine or assembly) with warning.
Loss or Degradation of Primary Function	Loss of primary function (vehicle inoperable, does not affect safe vehicle operation).	8	Major Disruption	100% of product may have to be scrapped. Line shutdown or stop ship.
	Degradation of primary function (vehicle operable, but at reduced level of performance).	7	Significant Disruption	A portion of the production run may have to be scrapped. Deviation from primary process including decreased line speed or added manpower.
Loss or Degradation of Secondary Function	Loss of secondary function (vehicle operable, but comfort / convenience functions inoperable).	6	Moderate Disruption	100% of production run may have to be reworked off line and accepted.
	Degradation of secondary function (vehicle operable, but comfort / convenience functions at reduced level of performance).	5		A portion of the production run may have to be reworked off line and accepted.
Annoyance	Appearance or Audible Noise, vehicle operable, item does not conform and noticed by most customers (> 75%).	4	Moderate Disruption	100% of production run may have to be reworked in station before it is processed.
	Appearance or Audible Noise, vehicle operable, item does not conform and noticed by many customers (50%).	3		A portion of the production run may have to be reworked in-station before it is processed.
	Appearance or Audible Noise, vehicle operable, item does not conform and noticed by discriminating customers (< 25%).	2	Minor Disruption	Slight inconvenience to process, operation, or operator.
No effect	No discernible effect.	1	No effect	No discernible effect.

Il metodo **CUBO**

- ▶ La formazione efficace porta l'Azienda ad **APPLICARE** in metodi, quindi:

Fornire le nozioni FONDAMENTALI sugli strumenti del Target Cost Management

Sviluppare CASI REALI PROPOSTI dall'azienda



Consolidare il metodo, per le successive applicazioni da parte dell'azienda

I teams del progetto TCM

Inizialmente è consigliabile prevedere una fase di formazione di base sui temi del Target Cost Management, orientata ai Responsabili di Area, in modo da creare una base comune di conoscenza. Successivamente occorre creare:

▶ Il Team Direzionale

- Sceglie uno o più case study aziendale
- Definisce i teams multidisciplinari (interfunzionali)
- Definisce gli obiettivi
- Supervisiona l'avanzamento lavori

▶ Team Operativi Interfunzionali

- Partecipano alla formazione specialistica finalizzata all'utilizzo delle tecniche di Target Cost Management
- Sviluppano i case study aziendali
- Definiscono le modalità di consolidamento del metodo Target Cost Management

I passi principali

Fase		Attività	Note
Formazione di base	Cubo	Il concetto di Target Cost Management: il mercato e i suoi bisogni	(*) I moduli da attivare devono essere definiti in funzione delle esigenze dell'Azienda
		L'Analisi del Valore del Prodotto	
		Variety Reduction	
		Le tecniche di TEMPI e Metodi: cronotecnica, work sampling, MTM , UAS	
		Make or Buy	
		Design for Assembling and for Manufacturing	
		FMEA	
Applicazione	Azienda + coach CUBO	Applicazione delle tecniche ai case studies aziendali	(**) la durata dipende dalle caratteristiche dei casi aziendali da analizzare
Consolidamento del Metodo	Azienda + coach CUBO	Definizione del Processo TCM nell'ambito del ciclo di sviluppo del prodotto	

Esperienze 2012

- ▶ **CISA Ingersoll Rand** – sistemi di sicurezza
- ▶ **MAKOR** – Macchine per la lavorazione del legno
- ▶ **BREMBO** – Automotive – Pinze e dischi freno
- ▶ **LANDINI -McCORMICK** – Trattori

Contact

Address: CUBO Società di Consulenza Aziendale Srl
Via Mazzini 51 /3
Bologna (BO)

Tel.: +39(0) 51 39 73 80

Fax: +39(0) 51 39 02 80

E-Mail: Info@cuboconsulenza.com

Web: www.cuboconsulenza.com

