

Università degli Studi di Udine
 Facoltà di Ingegneria
 Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale

GESTIONE DELLA PRODUZIONE

a.a. 2003-2004

prof. ing. Alberto Felice De Toni

CLASSIFICAZIONE DEI SISTEMI PRODUTTIVI

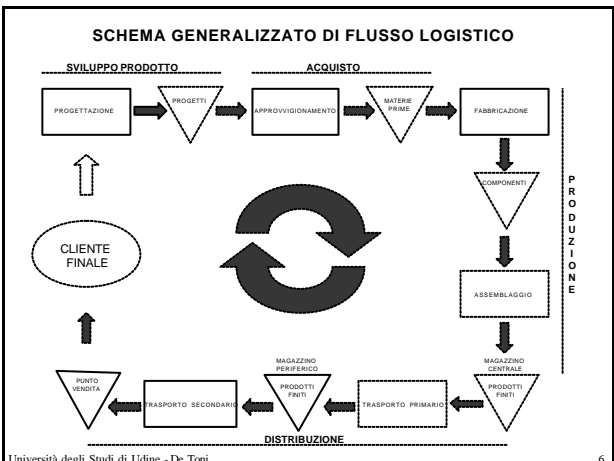
Università degli Studi di Udine - De Toni 4

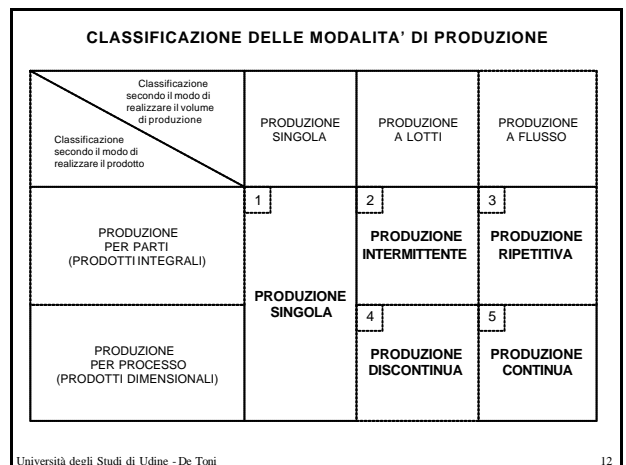
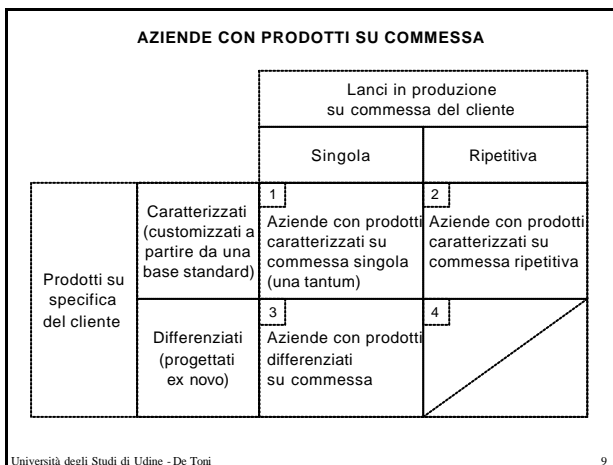
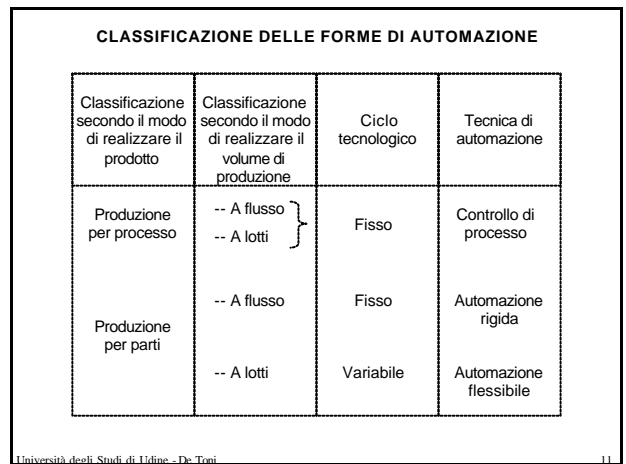
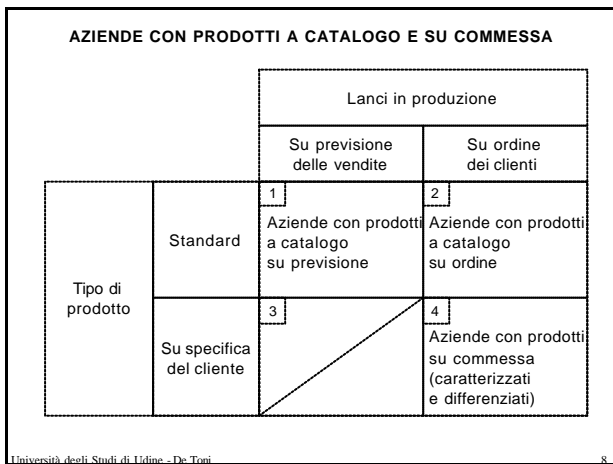
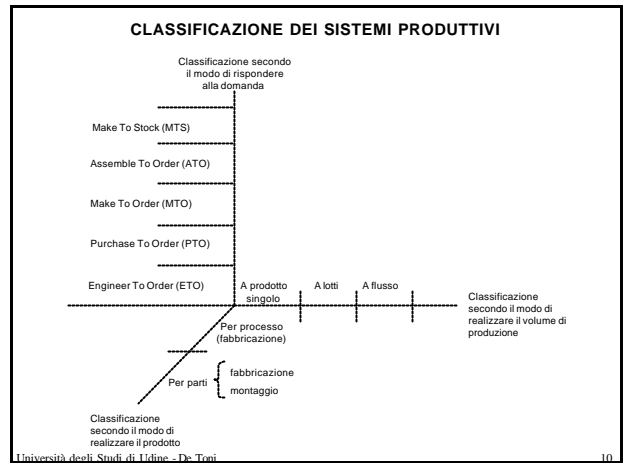
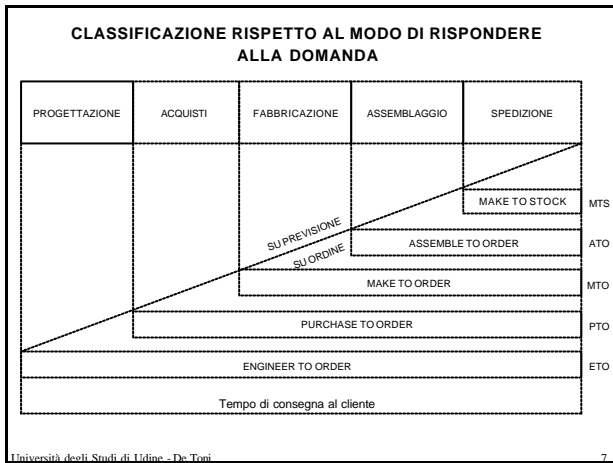
PRIMA PARTE: SISTEMI DI PRODUZIONE

Università degli Studi di Udine - De Toni 2

- ### SEZIONE I - INDICE
- SCHEMA GENERALIZZATO DI FLUSSO LOGISTICO
 - CLASSIFICAZIONE RISPETTO AL MODO DI RISPONDERE ALLA DOMANDA
 - AZIENDE CON PRODOTTI A CATALOGO E SU COMMESSA
 - AZIENDE CON PRODOTTI SU COMMESSA
 - CLASSIFICAZIONE DEI SISTEMI PRODUTTIVI
 - CLASSIFICAZIONE DELLE FORME DI AUTOMAZIONE
 - CLASSIFICAZIONE DELLE MODALITA' DI PRODUZIONE
 - CLASSI DI IMPIANTI E SETTORI INDUSTRIALI
- Università degli Studi di Udine - De Toni 5

- ## SOMMARIO
- CLASSIFICAZIONE DEI SISTEMI PRODUTTIVI
 - TIPI DI SISTEMI PRODUTTIVI
 - GROUP TECHNOLOGY
 - PRODUZIONE INTERMITTENTE E RIPETITIVA
 - ATTREZZAMENTO
 - REVISIONE PRODOTTO - PROCESSO
- Università degli Studi di Udine - De Toni 3





CLASSI DI IMPIANTI E SETTORI INDUSTRIALI

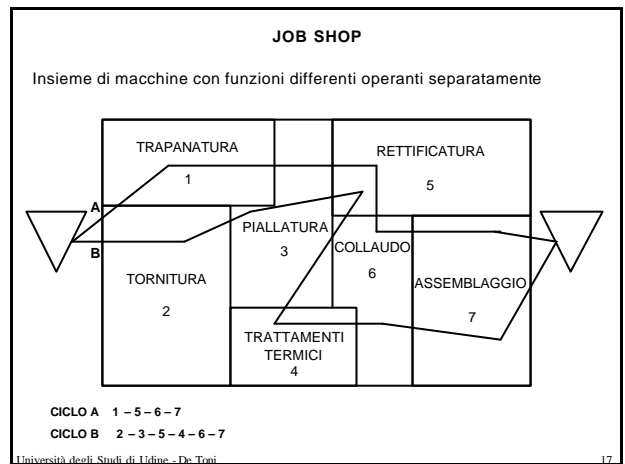
Classificazione secondo il modo di realizzare il volume di produzione / Classificazione secondo il modo di realizzare il prodotto	PRODUZIONE SINGOLA	PRODUZIONE A LOTTI	PRODUZIONE A FLUSSO
PRODUZIONE PER PARTI	CANTIERI -- Costruzioni civili -- Navi	JOB SHOP E CELLE -- Macchine utensili	LINEE DISCRETE -- Automobili
PRODUZIONE PER PROCESSO	LABORATORI -- Prodotti chimici di sintesi	IMPIANTI BATCH -- Polimeri -- Prodotti petrolchimici	LINEE DI PROCESSO -- Fertilizzanti -- Trafilati

Università degli Studi di Udine - De Toni 13

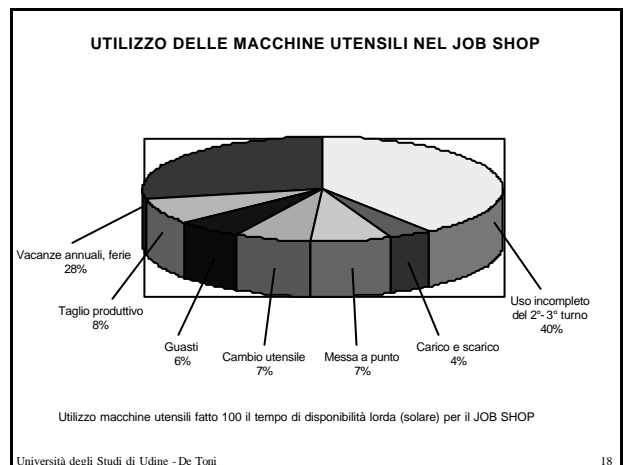
- SEZIONE II - INDICE**
- ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO IN UNA CELLA
 - FABBRICA DI TRASMISSIONI DELLA FORD
 - CONFRONTO JOB SHOP - CELLA ALLA KAWASAKI USA
 - LIVELLAMENTO
 - CLASSIFICAZIONE DELLE LINEE
 - CARATTERISTICHE DIFFERENZIANTE LE DIVERSE PRODUZIONI
 - DETERMINAZIONE DEL LOTTO ECONOMICO (1)
 - DETERMINAZIONE DEL LOTTO ECONOMICO (2)
- Università degli Studi di Udine - De Toni 16

TIPI DI SISTEMI PRODUTTIVI

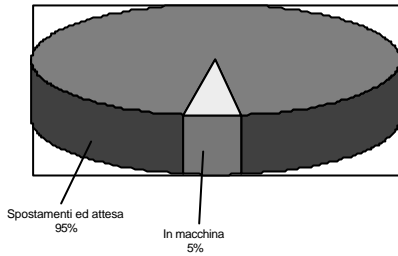
Università degli Studi di Udine - De Toni 14



- SEZIONE II - INDICE**
- JOB SHOP
 - UTILIZZO DELLE MACCHINE UTENSILI NEL JOB SHOP
 - TEMPO DI PERMANENZA DELLE PARTI IN LAVORAZIONE NEL JOB SHOP
 - CONFRONTO TRA PRODUZIONE PER REPARTI E PRODUZIONE IN LINEA
 - MODELLO IDRAULICO
 - SISTEMA COMPLESSO DI CIRCOLAZIONE DEI MATERIALI (JOB SHOP)
 - SISTEMA SEMPLICE DI CIRCOLAZIONE DEI MATERIALI (CELLA)
 - CONFRONTO TRA UNA LINEA DIRITTA ED UNA AD "U"
- Università degli Studi di Udine - De Toni 15

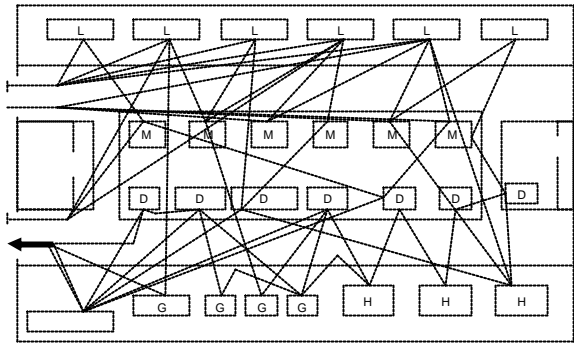


TEMPO DI PERMANENZA DELLE PARTI IN LAVORAZIONE NEL JOB SHOP



Composizioni del lead time per il JOB SHOP (tempo di permanenza delle parti in lavorazione)

SISTEMA COMPLESSO DI CIRCOLAZIONE DEI MATERIALI (JOB SHOP)



CONFRONTO TRA PRODUZIONE PER REPARTI E PRODUZIONE IN LINEA

PRODUZIONE PER REPARTI

Punti di forza

1. Investimento ridotto
2. Alta flessibilità
3. Elevata elasticità
4. Scarsa obsolescenza
5. Rapido avvio di nuove produzioni

Punti di debolezza

1. Alti tempi di attraversamento
2. Elevato WIP (work in progress)
3. Scarsa saturazione delle macchine
4. Alti costi della manodopera
5. Qualità non omogenea
6. Scarsa prevedibilità dei tempi di consegna
7. Necessità di manodopera specializzata in mestieri (es. tornitore, intagliatore)

PRODUZIONE IN LINEA

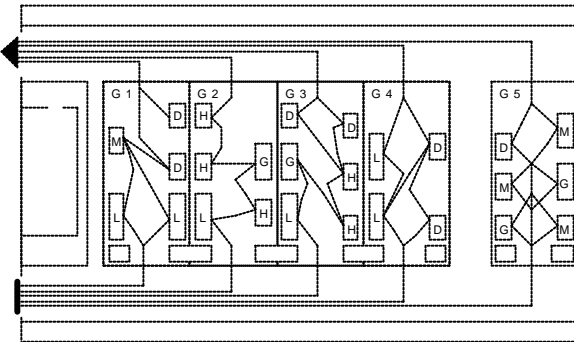
Punti di forza

1. Ridotti tempi di ciclo
2. Ridotto numero di pezzi in lavorazione
3. Elevata saturazione
4. Ridotto fabbisogno di manodopera
5. Qualità uniforme

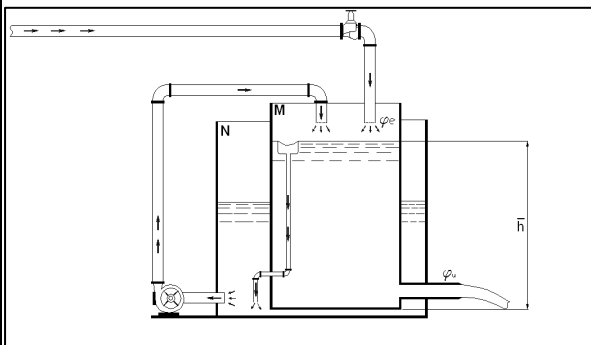
Punti di debolezza

1. Notevole rigidità
2. Investimenti elevati
3. Rischi di rapida obsolescenza
4. Vulnerabilità ai guasti
5. Elevato tempo di avvio di nuove produzioni

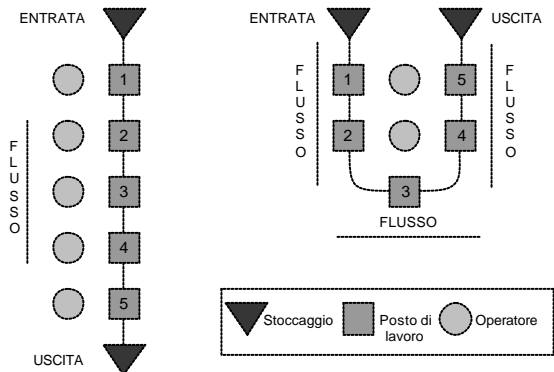
SISTEMA SEMPLICE DI CIRCOLAZIONE DEI MATERIALI (CELLA)

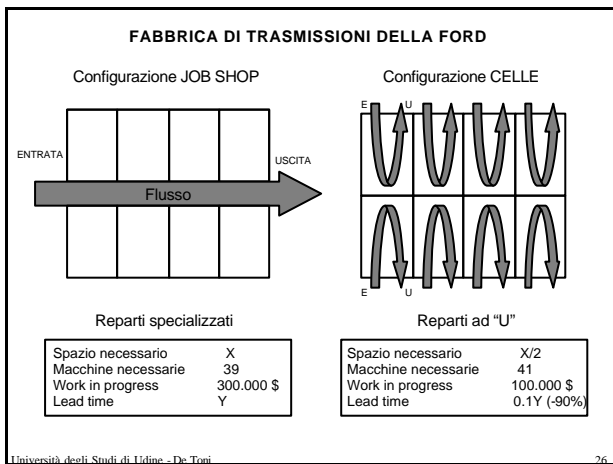
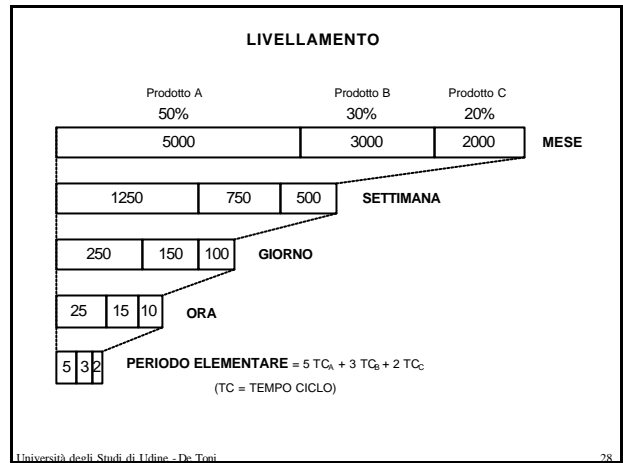
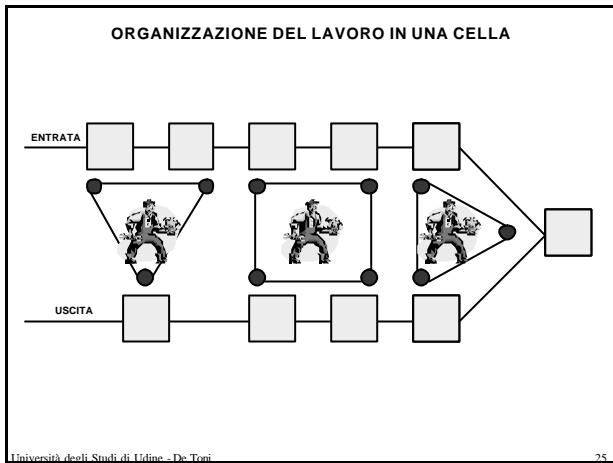


MODELLO IDRAULICO



CONFRONTO TRA UNA LINEA DIRITTA ED UNA AD "U"

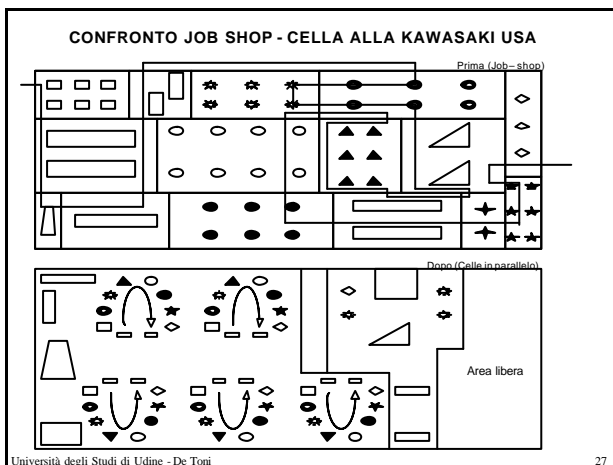




CLASSIFICAZIONE DELLE LINEE

Tipo di flusso Numero di prodotti e modalità produttive	FLUSSO MONODIREZIONALE (Direzione e sequenza fissi)	FLUSSO MONODIREZIONALE CON BYPASS (Direzione fissa e sequenza variabile)	FLUSSO BIDIREZIONALE CON BACKTRACKING (Direzione e sequenza variabili)
	1	2	3
LINEA MONOPRODOTTO	LINEA DEDICATA		
LINEA MULTIPRODOTTO A PRODUZIONI SUCCESSIVE (Alti tempi set up)	LINEA MULTIPRODOTTO A PRODUZIONI SUCCESSIVE MONODIREZIONALE	LINEA MULTIPRODOTTO A PRODUZIONI SUCCESSIVE CON BYPASS	LINEA MULTIPRODOTTO A PRODUZIONI SUCCESSIVE CON BACKTRACKING
LINEA MULTIPRODOTTO MIXATA (Bassi o nulli tempi set up)	LINEA MIXED MODEL	LINEA MIXED MODEL CON BYPASS	

Università degli Studi di Udine - De Toni 29



CARATTERISTICHE DIFFERENZIANTE LE DIVERSE PRODUZIONI

Modalità di realizzare il volume di produzione Caratteristiche differenzianti	PRODUZIONE INDIVIDUALE	PRODUZIONE INTERMITTENTE			PRODUZIONE RIPETITIVA		
		JOB-SHOP	CELLE IN PARALLELO	CELLE IN SERIE	LINEA MULTIPRODOTTO MIXATA	LINEA MULTIPRODOTTO SUCCESSIVE	LINEA MONOPRODOTTO
TIPO DI IMPIANTO	CANTIERE						
PERCORSO DEI MATERIALI	CONVERGENTE VERSO L'AREA DI COSTRUZIONE	TRA MACCHINE DI REPARTI DIVERSI	TRA MACCHINE ALL'INTERNO DELLA STESSA CELLA	TRA MACCHINE ALL'INTERNO DELLA STESSA CELLA E TRA CELLE DIVERSE	TRA STAZIONI IN LINEA A FLUSSO		
MOVIMENTAZIONE DEI MATERIALI	PER SINGOLI PEZZI O GRUPPI	PER LOTTI	PER LOTTI (CON O SENZA OVERLAPPING) TRA MACCHINE DIVERSE DELLA STESSA CELLA E PER LOTTI TRA CELLE DIVERSE	PER LOTTI (CON O SENZA OVERLAPPING) TRA MACCHINE DIVERSE DELLA STESSA CELLA E PER LOTTI TRA CELLE DIVERSE	PER SINGOLI PEZZI A FLUSSO		
RICONFIGURAZIONE O ATTREZZAGGIO	NON RILEVANTE	ATTREZZAGGIO DI SINGOLA MACCHINA	ATTREZZAGGIO DI SINGOLA MACCHINA O DI CELLA	ATTREZZAGGIO DI SINGOLA MACCHINA O DI CELLA	RICONFIGURAZIONE A OGNI CAMBIO DI MIX	RICONFIGURAZIONE A OGNI CAMBIO DI PRODUZIONE	RICONFIGURAZIONE NON NECESSARIA

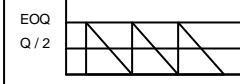
Università degli Studi di Udine - De Toni 30

DETERMINAZIONE DEL LOTTO ECONOMICO (1)

Costo di mantenimento scorta = $\frac{Q}{2} v i$

EOQ = lotto economico [pezzi]
 $\frac{Q}{2}$ = quantità mediamente presente [pezzi]

Grafico sull'andamento delle scorte



v = valore unitario [€/ pezzo]
 i = costo del denaro (interessi)

Costo di emissione ordini = $\frac{D}{Q} K$

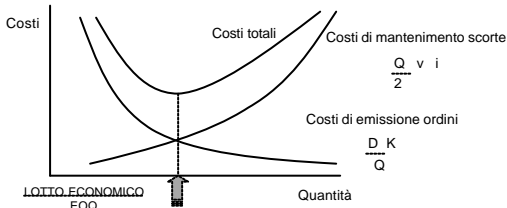
EOQ = lotto economico [pezzi]
 D = domanda nel periodo [pezzi / periodo]
 $\frac{D}{Q}$ = n° ordini nel periodo
 K = costo preparazione ordine [€]

SEZIONE III - INDICE

- GROUP TECHNOLOGY
- GROUP TECHNOLOGY
- CREAZIONE DI FAMIGLIE DI PRODOTTO SECONDO I CRITERI DELLA GROUP TECHNOLOGY
- FORMAZIONE DELLE FAMIGLIE

DETERMINAZIONE DEL LOTTO ECONOMICO (2)

Costi totali = $\frac{Q}{2} v i + \frac{D}{Q} K$



1) $\frac{dC}{dt} = 0 = \frac{1}{2} v i - \frac{D}{Q^2} K$ ----- $EOQ = \sqrt{(2 \cdot D \cdot K) / (v i)}$

2) $\frac{Q}{2} v i = \frac{D}{Q} K$ ----- $EOQ = \sqrt{(2 \cdot D \cdot K) / (v i)}$

GROUP TECHNOLOGY

E' una filosofia di approccio ai problemi: molti problemi sono simili, raggruppandoli in classi l'individuazione di un'unica soluzione per un'intera classe di problemi realizza un notevole risparmio di risorse

Campi di applicazione

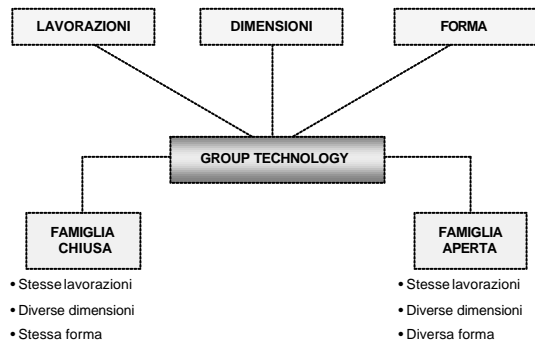
1. **Progettazione dei prodotti**
2. **Definizione dei cicli di produzione**
3. **Produzione e/o montaggio di componenti**

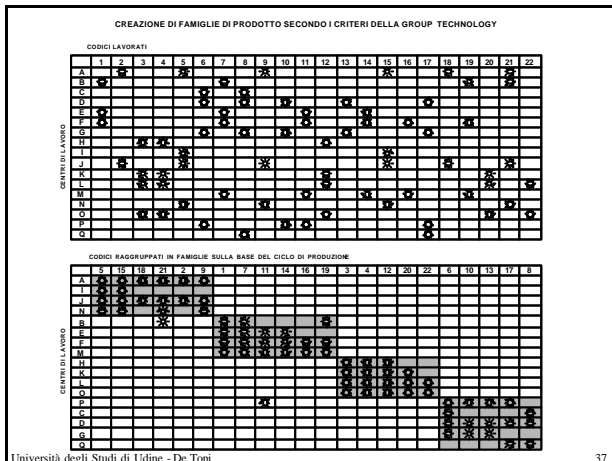
Categorie di classificazione in famiglie

1. **Attributi di progettazione:** forma, rapporto lunghezza – diametro, funzionalità, dimensioni, tolleranze, finiture superficiali
2. **Attributi di produzione:** sequenza delle operazioni, tempi di lavorazione, attrezzature, utensili, dimensioni, macchine utensili, finiture superficiali, lotti, domanda annua

GROUP TECHNOLOGY

GROUP TECHNOLOGY





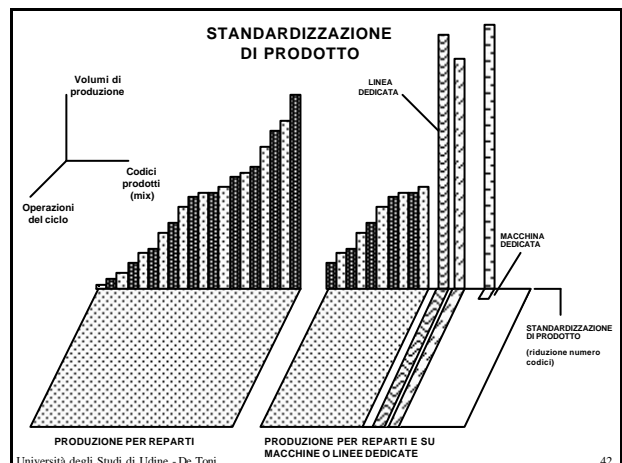
- SEZIONE IV - INDICE**
- STANDARDIZZAZIONE DI PRODOTTO
 - STANDARDIZZAZIONE DI PRODOTTO E DI PROCESSO
 - EFFETTO DELLA STANDARDIZZAZIONE DI PRODOTTO – PROCESSO
 - CONTESTI APPLICATIVI DELLE MODALITA' DI PRODUZIONE
 - MATRICE DEI CONTESTI APPLICATIVI DELLE MODALITA' DI PRODUZIONE
 - CAMPI DI APPLICAZIONE DEGLI IMPIANTI DI PRODUZIONE AL CRESCERE DEL VOLUME
 - EFFETTO DI STANDARDIZZAZIONE E DIFFERENZIAZIONE
- Università degli Studi di Udine - De Toni 40

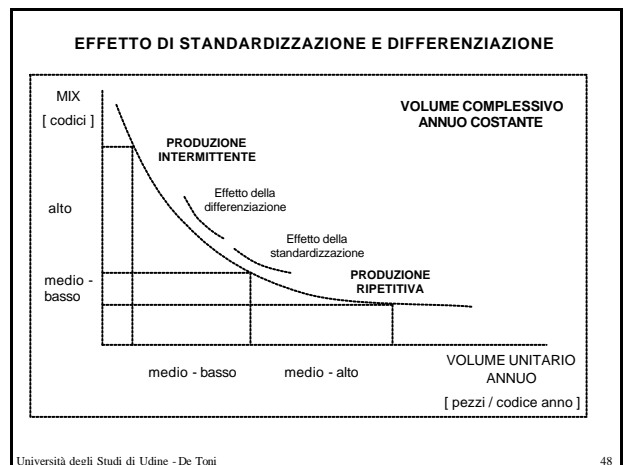
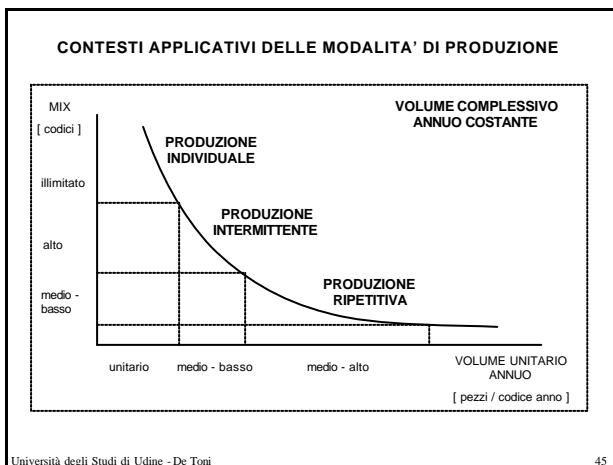
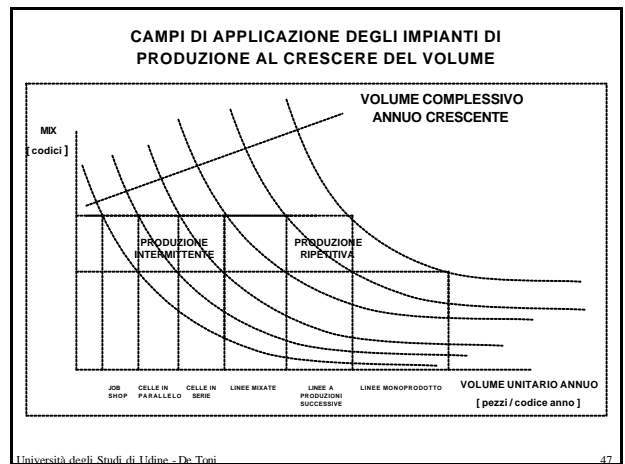
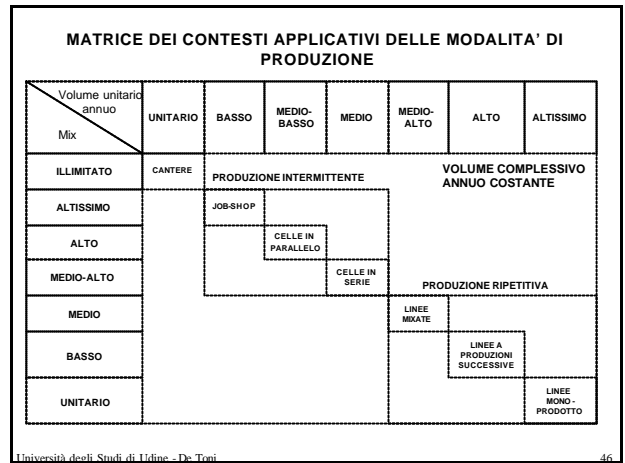
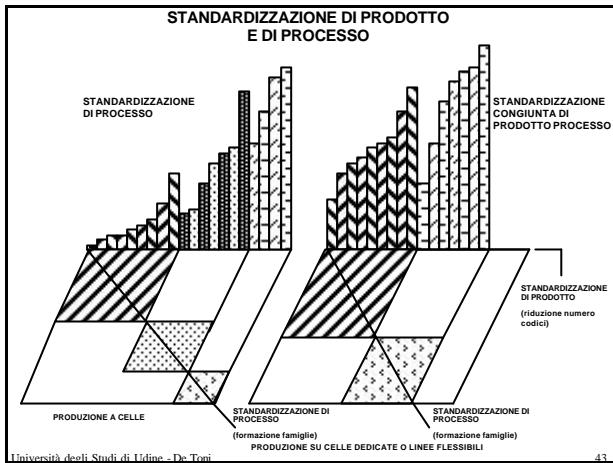
- FORMAZIONE DELLE FAMIGLIE**
- Ispezione visiva**
 - Analisi di forma e cicli
 - Analisi dei flussi di produzione (Product Flow Analysis - PFA)**
 - Non richiede codifica dei particolari
 - Individua i gruppi di M.U.
 - Sistemi di classificazione e codifica**
 - Attribuzione automatica del codice sulla base delle risposte fornite dall'analista
 - Raggruppamento in famiglie sulla base di tabelle che indicano i campi di variazione delle cifre - valori
- Università degli Studi di Udine - De Toni 38

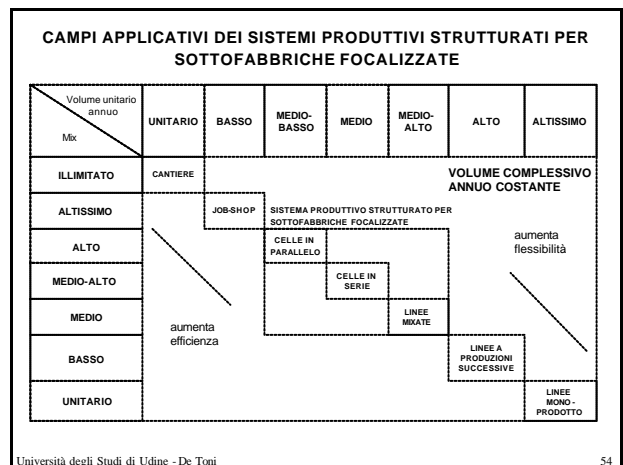
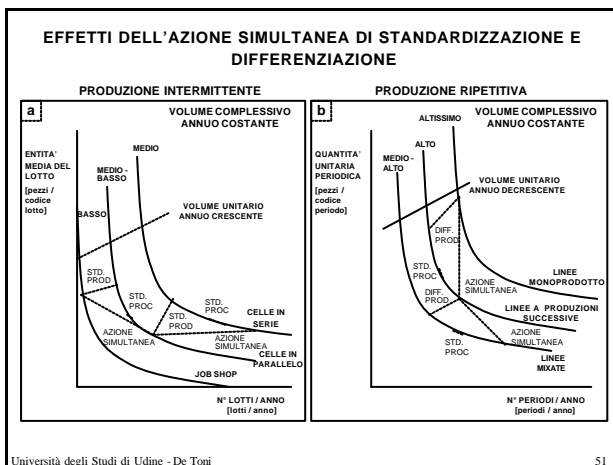
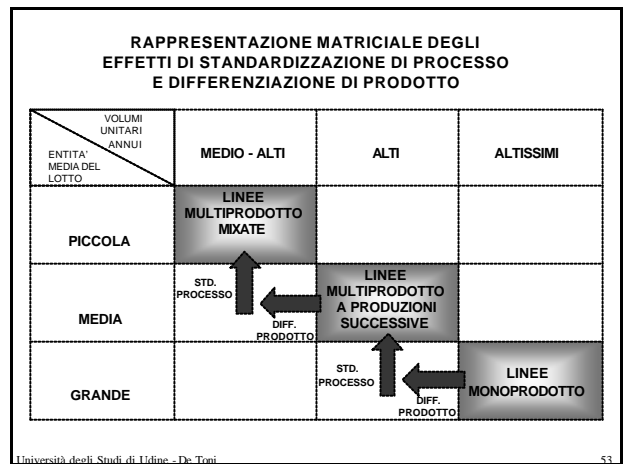
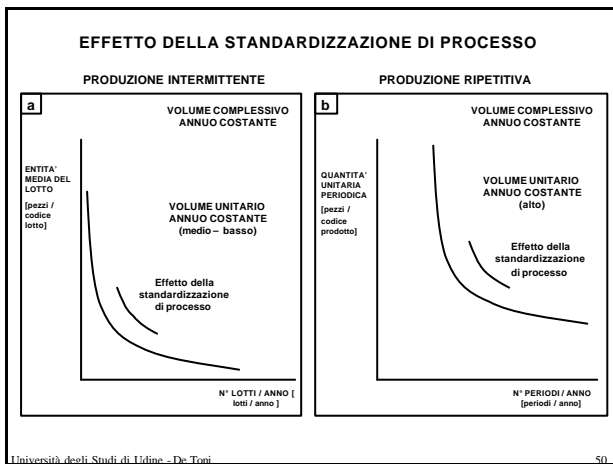
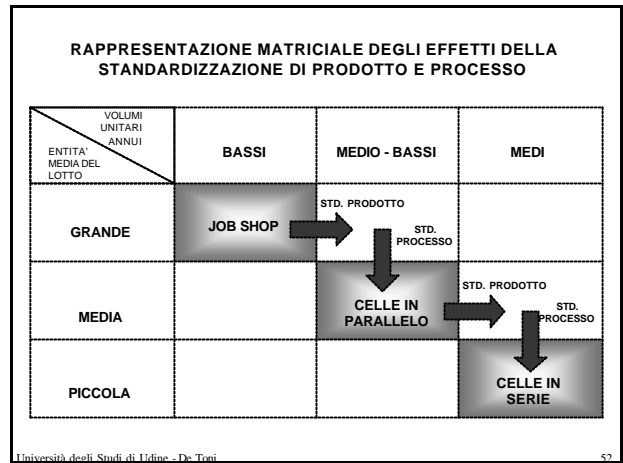
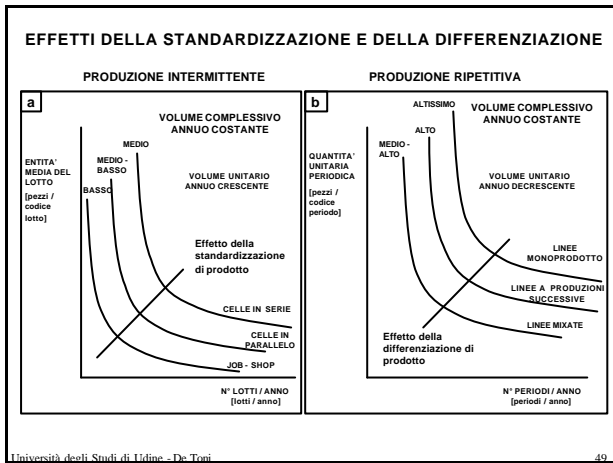
- SEZIONE IV - INDICE**
- EFFETTI DELLA STANDARDIZZAZIONE E DELLA DIFFERENZIAZIONE
 - EFFETTO DELLA STANDARDIZZAZIONE DI PROCESSO
 - EFFETTI DELL'AZIONE SIMULTANEA SU PRODOTTO E PROCESSO
 - RAPPRESENTAZIONE MATRICIALE DEGLI EFFETTI DELLA STANDARDIZZAZIONE DI PRODOTTO E PROCESSO
 - RAPPRESENTAZIONE MATRICIALE DEGLI EFFETTI DI STANDARDIZZAZIONE DI PROCESSO E DIFFERENZIAZIONE DI PRODOTTO
 - CAMPI APPLICATIVI DEI SISTEMI PRODUTTIVI STRUTTURATI PER SOTTOFABBRICHE FOCALIZZATE
- Università degli Studi di Udine - De Toni 41

PRODUZIONE INTERMITTENTE E RIPETITIVA

Università degli Studi di Udine - De Toni 39



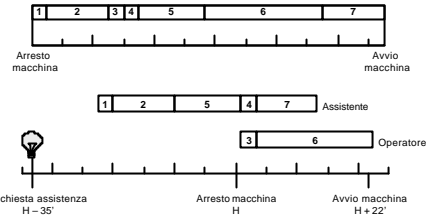




ATTREZZAMENTO

SEPARAZIONE ATTREZZAMENTO INTERNO - ESTERNO

N° delle mansioni	Operazioni	Durata (minuti)
1.	Cercare il nuovo utensile	3
2.	Portare il nuovo utensile	10
3.	Togliere il vecchio utensile	2
4.	Montare il nuovo utensile	2
5.	Portare i nuovi pezzi da lavorare	10
6.	Regolare il nuovo utensile	20
7.	Eliminare il vecchio utensile	10
TOTALE		57

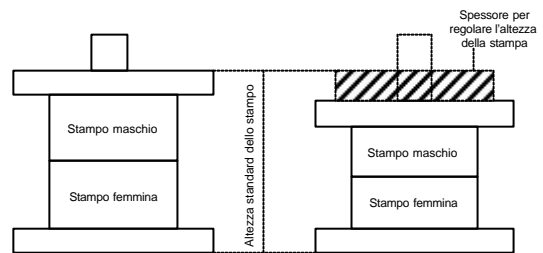


SEZIONE V - INDICE

- RIDUZIONE DEL TEMPO DI ATTREZZAGGIO
- SEPARAZIONE ATTREZZAMENTO INTERNO - ESTERNO
- RIDUZIONE DELL'ATTREZZAMENTO INTERNO
- RIDUZIONE DELL'ATTREZZAMENTO INTERNO
- LOTTO ECONOMICO UNITARIO
- CURVA LIFE CYCLE COST

RIDUZIONE DELL'ATTREZZAMENTO INTERNO

Impiego di uno spessore per normalizzare l'altezza dello stampo



RIDUZIONE DEL TEMPO DI ATTREZZAGGIO

Concetto 1 - SEPARARE L'ATTREZZAMENTO INTERNO DALL'ATTREZZAMENTO ESTERNO

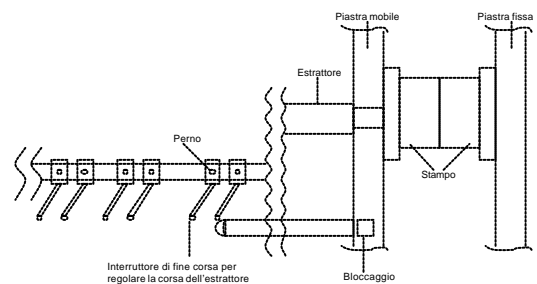
Concetto 2 - CONVERTIRE PER QUANTO POSSIBILE L'ATTREZZAMENTO INTERNO IN ATTREZZAMENTO ESTERNO

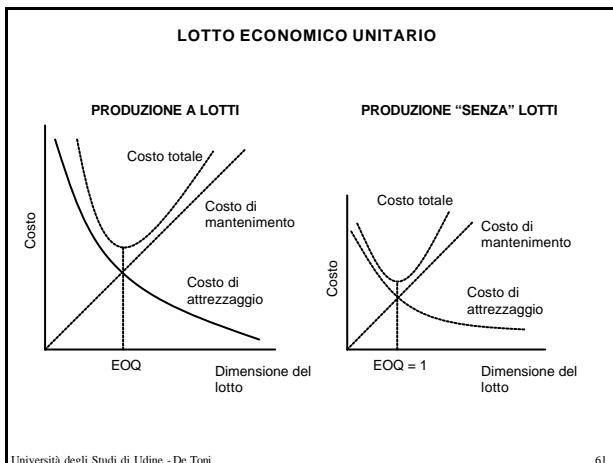
Concetto 3 - RIDURRE L'ATTREZZAMENTO INTERNO

Concetto 4 - ABOLIRE IL RIATTREZZAMENTO

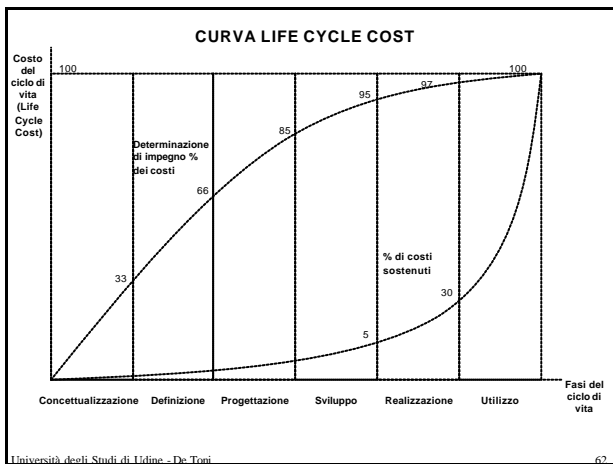
RIDUZIONE DELL'ATTREZZAMENTO INTERNO

L'installazione di un interruttore di fine corsa in tutte le posizioni opportune accelera la regolazione della corsa dell'estrattore





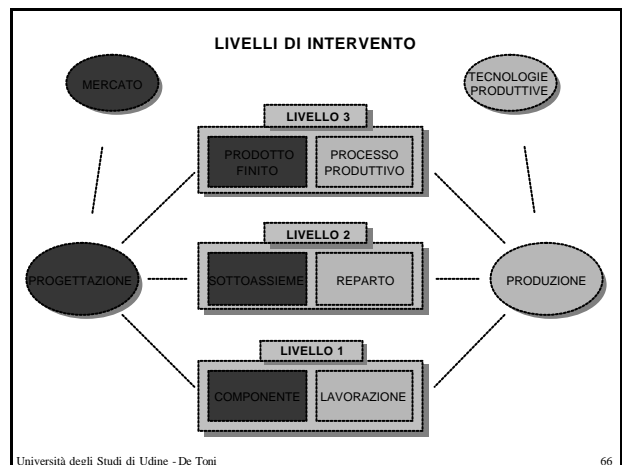
- SEZIONE VI - INDICE**
- LIVELLI DI INTERVENTO
 - LIVELLO 1
 - COMPONENTE
 - COMPONENTE
 - COMPONENTE
 - LAVORAZIONE
 - SITUAZIONE GENERALE DEGLI ATTREZZAGGI ALLA TOYOTA
 - MATRICE DI CORRELAZIONE - LIVELLO 1
 - LIVELLO 2
- Università degli Studi di Udine - De Toni 64



- SEZIONE VI - INDICE**
- MODULARIZZAZIONE DEL PRODOTTO (STRUTTURA A CLESSIDRA)
 - REPARTO
 - SOTTOASSIEME
 - MATRICE DI CORRELAZIONE - LIVELLO 2
 - LIVELLO 3
 - CICLO DI PRODUZIONE A FUNGO
 - USO COMBINATO DEI CONCETTI DI CLESSIDRA E FUNGO
 - MATRICE DI CORRELAZIONE - LIVELLO 3
 - SEQUENZA DI PIANIFICAZIONE E IMPLEMENTAZIONE
- Università degli Studi di Udine - De Toni 65

REVISIONE PRODOTTO - PROCESSO

Università degli Studi di Udine - De Toni 63



LIVELLO 1

REVISIONE COMPONENTE		REVISIONE LAVORAZIONE	
LEVE	OBIETTIVI PRIMARI	LEVE	OBIETTIVI PRIMARI
- STANDARDIZZAZIONE	- RIDUZIONE NUMERO COMPONENTI IN ASSOLUTO	- STANDARDIZZAZIONE OPERAZIONE	- RIDUZIONE NUMERO OPERAZIONI, UTENSILI ED ATTREZZATURE
- MULTIFUNZIONALITA' E INTEGRAZIONE	- RIDUZIONE NUMERO COMPONENTI PER PRODOTTO	- ANALISI TEMPO DI ATTREZZAGGIO	- RIDUZIONE TEMPO DI ATTREZZAGGIO
- LAVORABILITA' (DESIGN FOR MANUFACTURING)	- FACILITA' DI LAVORAZIONE	- ANALISI TEMPO DI CARICO - SCARICO	- RIDUZIONE TEMPI MORTI
- TRASPORTABILITA'	- SEMPLIFICAZIONE DELL'HANDLING	- DISPOSITIVI POKA - YOKE	- ELIMINAZIONE ERRORI UMANI
- MONTABILITA' (DESIGN FOR ASSEMBLY)	- FACILITA' DI MONTAGGIO		

Università degli Studi di Udine - De Toni 67

COMPONENTE

- **LAVORABILITA'**
 - DESIGN FOR MANUFACTURING (DFM)
 - TOLLERANZE, RUGOSITA', MATERIALI, CICLO OTTIMALE, INGOMBRI
- **TRASPORTABILITA'**
 - FORMA, PESO E DIMENSIONI
 - INGOMBRI SUI CUBI LAVORABILI, CONTENITORI, SPAZI DI MAGAZZINO, SPAZI A PIE' DI LINEA
 - LOTTI DI MOVIMENTAZIONE
- **MONTABILITA'**
 - GEOMETRIA (SPIGOLI ARROTONDATI, FORME SIMMETRICHE O FORTEMENTE ASIMMETRICHE)
 - DIMENSIONI (NE' GRANDI NE' PICCOLE)
 - TIPO DI FISSAGGIO
 - MODALITA' DI ATTACCO: NUMERO E TIPI DI INCASTRO
 - GRADO DI FISSAGGIO (UNA O DUE MANI)
 - DIREZIONE DI ASSEMBLAGGIO
 - DESIGN FOR ASSEMBLY (DFA)
 - VERIFICA SE LA PARTE DEVE ESSERE ASSEMBLATA
 - STIMA DEI COSTI DI MOVIMENTAZIONE E ASSEMBLAGGIO (MANUALE O AUTOMATICO)

Università degli Studi di Udine - De Toni 70

COMPONENTE

- **STANDARDIZZAZIONE**
 - COMUNANZA DEI COMPONENTI
 - NON CI SONO IMPATTI COMMERCIALI
 - ALTI VOLUMI UNITARI
 - MINOR COSTO DI GESTIONE
 - MINORI SCORTE
 - MINORI DIFETTOSITA'
 - MAGGIOR POTERE CONTRATTUALE VERSO I FORNITORI
 - MINORI COSTI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI
 - AMBITO CLASSICO: COMPONENTISTICA MINORE

Università degli Studi di Udine - De Toni 68

LAVORAZIONE

- **STANDARDIZZAZIONE**
 - LA RIDUZIONE DEI TIPI DI LAVORAZIONE PER MACCHINA COMPORTA MINORI ATTREZZAGGI
- **TEMPO DI ATTREZZAGGIO**
 - SMED
 - FONDAMENTALE PER LA CONTINUITA' DEI FLUSSI
- **CARICO E SCARICO**
 - NEGLI FMS RIDUZIONE DEL PERSONALE ADDETTO ED INFLUENZA DIMENSIONAMENTO CAROSSELLO PORTAPALLET
 - CARICATORI AUTOMATICI NON DEVONO AUMENTARE SET-UP
- **POKA - YOKE**
 - IN LINEE MIXED - MODEL

Università degli Studi di Udine - De Toni 71

COMPONENTE

- **MULTIFUNZIONALITA' E INTEGRAZIONE**

Funzione Parti	Integrazione delle parti				
	A	B	C	D	E
I		●	●		
II	●				
III	●				
IV	●				
V				●	●

Raggruppamento delle funzioni: A, B+C, D+E

Integrazione delle parti: I, II+III+IV, V

5 parti integrate in 3 sole parti (punta verso II+III+IV)

5 funzioni raggruppate in 3 sole funzioni (punta verso A, B+C, D+E)

Università degli Studi di Udine - De Toni 69

SITUAZIONE GENERALE DEGLI ATTREZZAGGI ALLA TOYOTA

Tempo di attrezzaggio	1976	1977	1980
> 60 minuti	30%	0	0
30 - 60 minuti	19%	0	0
20 - 30 minuti	26%	10%	3%
10 - 20 minuti	20%	12%	7%
5 - 10 minuti	5%	20%	12%
100 secondi - 5 minuti	0	17%	16%
< 100 secondi	0	41%	62%

Università degli Studi di Udine - De Toni 72

MATRICE DI CORRELAZIONE - LIVELLO 1

LIVELLO 1	LEVE DI INTERVENTO	COMPONENTE						LAVORAZIONE				
		STANDARDIZZAZIONE COMPONENTE	FUNZIONALITA' COMPONENTE	LAVORABILITA' COMPONENTE	TRASPORTABILITA' COMPONENTE	MONTABILITA' COMPONENTE	STANDARDIZZAZIONE OPERAZIONE	ANALISI TEMPO DI ATTEZZAGGIO	ANALISI TEMPO DI CARICO-SCARICO	DISPOSITIVI PONA-TORRE		
OBIETTIVI FUNZIONE DI PIU' LEVE	RIDUZIONE CODICI LAVORATI PER MACCHINA	●	●									
	RIDUZIONE TIPO DI LAVORAZIONE PER MACCHINA	●	●				●					
	ALTI VOLUMI UNITARI PER COMPONENTE	●	●									
	BASSA DIFETTOSITA'	●	●	●			●	●			●	
	MASSIMIZZAZIONE DEL RAPPORTO TEMPO DI LAVORAZIONE SU TEMPO DI INATTIVITA'				●			●	●	●		
	RIDUZIONE CAPITALE CIRCOLANTE	●	●						●	●		
	MINORI COSTI DI GESTIONE	●	●									

Università degli Studi di Udine - De Toni 73

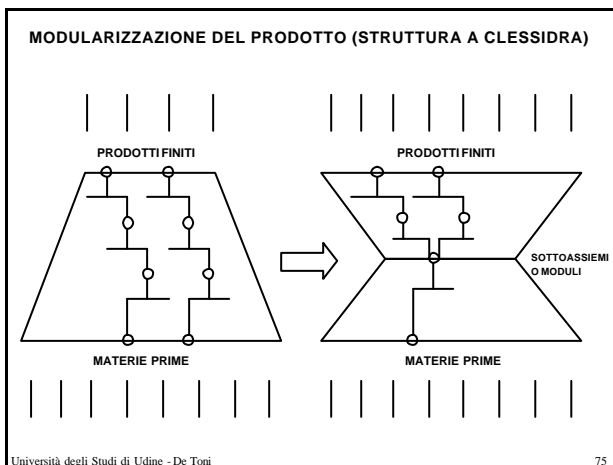
- SOTTOASSIEME**
- **STRUTTURAZIONE PER GRUPPI FUNZIONALI**
 - ESEMPIO DELLA NAVE
 - COSTRUZIONE DI SOTTOASSIEMI IN REPARTI OMOGENEI PER LAVORAZIONE, COMPETENZE ED ATTREZZATURE
 - MINORI TEMPI DI PRODUZIONE
 - **FUNZIONALITA'**
 - ESEMPIO ZGI / LAVASTOVIGLIE
 - GRUPPI LAVAGGIO - 75%
 - VASCHE - 45%
 - TELAI - 20%
 - BOILER - 40%
 - PANNELLI - 44%
 - **TESTABILITA'**
 - INDIVIDUAZIONE DEI GUASTI PRIMA DI SOSTENERE COSTI DI MONTAGGIO
 - FACILITA' DI LOCALIZZAZIONE DEI GUASTI
 - ELEVATA QUALITA'
- Università degli Studi di Udine - De Toni 76

LIVELLO 2

REVISIONE SOTTOASSIEME		REVISIONE REPARTO	
LEVE	OBIETTIVI PRIMARI	LEVE	OBIETTIVI PRIMARI
- STRUTTURAZIONE DEL PRODOTTO PER SOTTOASSIEMI O MODULI	- AMPIEZZA DI GAMMA CON RIDUZIONE COMPLESSITA' DI PRODUZIONE E GESTIONE	- STANDARDIZZAZIONE CICLI DI LAVORAZIONE, FORMAZIONE FAMIGLIE ED ORGANIZZAZIONE PER CELLE	- SEQUENZE DI LAVORAZIONE SIMILI LAY - OUT COERENTE CON IL CICLO E SEMPLIFICAZIONE DEI FLUSSI
- ANALISI FUNZIONALITA' SOTTOASSIEMI	- RIDUZIONE DEL LORO NUMERO	- DIMENSIONAMENTO POLMONI INTERMEDI	- SINCRONIZZAZIONE TRA CELLE
- TESTABILITA' SOTTOASSIEMI	- FACILITA' DI VERIFICA FUNZIONAE	- POINT OF USE CON MACCHINARI DEDICATI E MAGAZZINI FOCALIZZATI	- RIDUZIONE COSTI DI GESTIONE E DI TRASPORTO

Università degli Studi di Udine - De Toni 74

- REPARTO**
- **STANDARDIZZAZIONE**
 - APPROCCIO GROUP TECHNOLOGY (GT)
 - **DIMENSIONAMENTO POLMONI**
 - PICCOLI POLMONI DIVENTANO UNO STRUMENTO DI TRASMISSIONE DEL SEGNALE
 - ELEVATA SELETTIVITA'
 - BASSA CAPACITA'
 - FACILE ACCESSIBILITA'
 - **POINT OF USE E MAGAZZINI FOCALIZZATI**
- Università degli Studi di Udine - De Toni 77



MATRICE DI CORRELAZIONE - LIVELLO 2

LIVELLO 2	LEVE DI INTERVENTO	SOTTOASSIEME			REPARTO		
		STRUTTURAZIONE PRODOTTO	FUNZIONALITA' SOTTOASSIEME	TESTABILITA'	GROUP TECHNOLOGY	POLMONI INTERMEDI	POINT OF USE
OBIETTIVI FUNZIONE DI PIU' LEVE	RIDUZIONE TEMPI DI ATTRAVERSAMENTO	●			●		
	MAGGIORE VISIBILITA' DEL PROCESSO				●	●	●
	RIDUZIONE SCORTE	●			●		●
	ELEVATA QUALITA'	●	●	●	●		
	FACILITA' DI GESTIONE	●			●	●	●
	ELEVATA VELOCITA' DI APPRENDIMENTO	●			●		

Università degli Studi di Udine - De Toni 78

LIVELLO 3

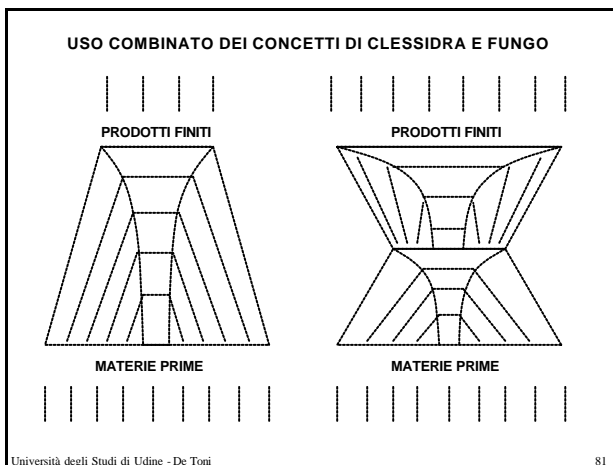
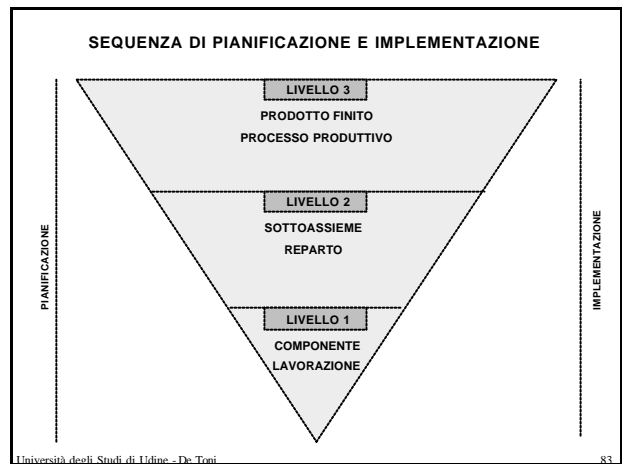
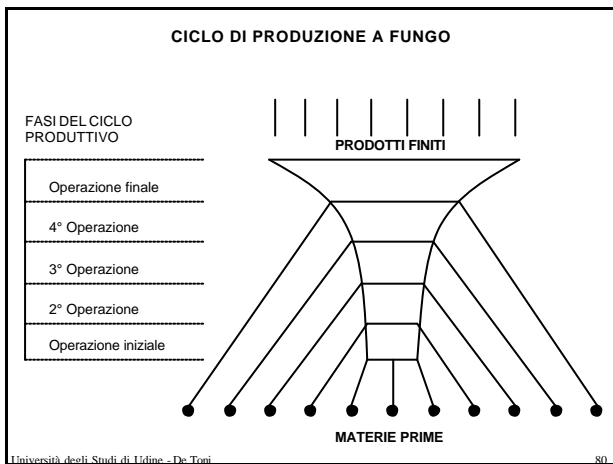
REVISIONE PRODOTTO		REVISIONE PROCESSO	
LEVE	OBIETTIVI PRIMARI	LEVE	OBIETTIVI PRIMARI
- DEFINIZIONE FAMIGLIE DI PRODOTTI	- FOCALIZZAZIONE DEI PROCESSI SULLE FAMIGLIE DI PRODOTTI	- AMPIEZZA DEL PROCESSO PRODUTTIVO	- FOCALIZZAZIONE SULLE FASI A MAGGIOR VALORE AGGIUNTO
- QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT	- RISPONDEZZA ALLE ESIGENZE DEL CLIENTE	- PRODUZIONE A FLUSSO	- RIPETITIVITA' DELLE OPERAZIONI
- PROGETTAZIONE CON LOGICHE LIFE CYCLE COST	- FACILITA' DI VERIFICA FUNZIONALE	- DIVERSIFICAZIONE NELLE FASI FINALI DEL CICLO	- FLESSIBILITA' AL MIX
- TECNOLOGIA DI PRODOTTO	- COERENZA CON LA TECNOLOGIA DI PROCESSO	- RAZIONALIZZAZIONE DELLE FASI DI VALLE	- RIDUZIONE DEI LEAD TIMES NELLE FASI A VALLE
		- DIMENSIONAMENTO MAGAZZINI	- SINCRONIZZAZIONE TRA I REPARTI E RECUPERO DI SPAZ
		- FRAZIONAMENTO DELLA CAPACITA' PRODUTTIVA	- FLESSIBILITA' AL MIX
		- LINEE DEDICATE O MIXED MODEL	- EFFICIENZA E FLESSIBILITA' AL MIX
		- IMPIANTI MODULARI	- FLESSIBILITA' ALL'ESPANSIONE E MINORI COSTI DI GESTIONE
		- SOVRACAPACITA' PRODUTTIVA	- FLESSIBILITA' AI VOLUMI
		- AUMENTO DELLA "PROCESS CAPABILITY"	- QUALITA' DI PROCESSO

Università degli Studi di Udine - De Toni 79

MATRICE DI CORRELAZIONE - LIVELLO 3

LIVELLO 3	LEVE DI INTERVENTO	PRODOTTO				PROCESSO									
		DEFINIZIONE FAMIGLIE DI PRODOTTI	STRUTTURA A CLESSIDRA	DIVERSIFICAZIONE A VALLE	LOGICHE LIFE CYCLE COST	TECNOLOGIA DI PRODOTTO	AMPIEZZA PROCESSO PRODUTTIVO	FRAZIONAMENTO CAPACITA'	IMPIANTI MODULARI	LINEE DEDICATE O MIXED MODEL	SOVRACAPACITA' PRODUTTIVA	RAZIONALIZZAZIONE FASI DI VALLE	DIMENSIONAMENTO MAGAZZINI	TIPO DI AUTOMAZIONE	PROCESS CAPABILITY
OBIETTIVI FUNZIONE DI PIU' LEVE	INVESTIMENTI SU ORIZZONTI SIGNIFICATIVI	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	FLESSIBILITA' INTRODUZIONE NUOVI PRODOTTI	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	PROCESSO PRODUTTIVO RIPETITIVO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	VISIBILITA' DEL PROCESSO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	FACILITA' DI GESTIONE	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	ELIMINAZIONE COLLI DI BOTTIGLIA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	REDUZIONE LEAD TIME	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	PERSONALIZZAZIONE PRODOTTI	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	MIGLIORAMENTO QUALITA'	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Università degli Studi di Udine - De Toni 82



BIBLIOGRAFIA

- DISPENSE DEL CORSO DI ORGANIZZAZIONE DELLA PRODUZIONE A CURA DEL PROF. DE TONI

Università degli Studi di Udine - De Toni 84