

TECNOLOGIA MECCANICA

Docente F. Veniali

ORARIO

Lezioni:	lunedì	8:00 - 9:30	Aula VN1
	martedì	8:00 - 9:30	"
	mercoledì	8:00 - 9:30	"
Esercitazioni:	mercoledì	9:45 - 11:15	Aula VN1
Question time:	mercoledì	16 maggio	
	mercoledì	30 maggio	
	mercoledì	13 giugno	
Ricevimento:	su appuntamento		

INDIRIZZI

Telefono: 06-4458-5239

Studio: Sapienza, Università di Roma
Dipartimento di Meccanica e Aeronautica
stanza #26, Sezione Tecnologie

E-mail: francesco.veniali@uniroma1.it

Sito WEB del docente:
<http://dma.ing.uniroma1.it/users/veniali>

Sito WEB del corso:
http://dma.ing.uniroma1.it/users/veniali/roma3/tm_roma3.htm

Propedeuticità

- Disegno di macchine
- Scienza dei materiali
- Scienza delle costruzioni
- Meccanica applicata alle macchine
- Fisica tecnica

Struttura corso

- 45 ore di lezioni teoriche
- 6-8 ore di esercitazioni
- 2-4 ore in officina

Esercitazioni

- in classe, in officina
- a casa: completamento, correzione, revisione

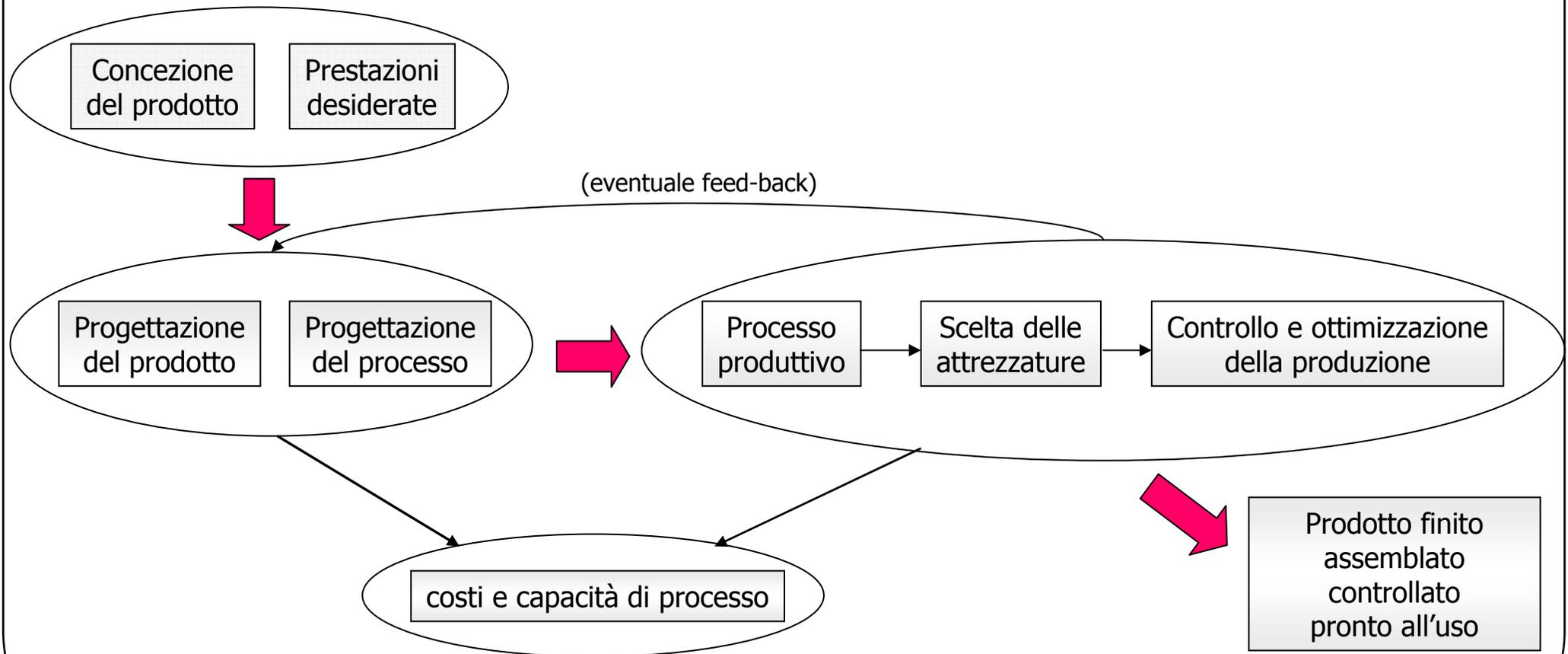
NB:

- le esercitazioni devono essere realizzate in gruppi da 5 ± 1
- ogni gruppo deve iscriversi alle esercitazioni, scegliendo un nome
- ogni gruppo deve consegnare una copia di riferimento
- ogni allievo deve consegnare la propria copia personale scritta a mano
- grafici, tabelle, equazioni etc possono essere presentate a stampa
- i moduli per l'iscrizione sono disponibili in rete.
- è obbligatorio l'invio del modulo di iscrizione per posta elettronica

Svolgimento e valutazione esame	compito scritto	60 ÷ 65%
	esercitazioni	20%
	discussione scritto ed esercitazioni	+/- 20%

Sistemi produttivi

dalla concezione del prodotto alla sua immissione nel mercato



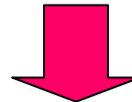
La filiera produttiva dell'industria meccanica (I)

forma/dimensione
tolleranze
finitura superficiale

Ciclo di fabbricazione

- disegno del finito
- analisi dei materiali e dei trattamenti
- analisi critica del progetto
- tecniche di fabbricazione
 - del grezzo
 - del finito

Tecnologie meccaniche come
successione di cambiamenti
di forma



Sistema produttivo

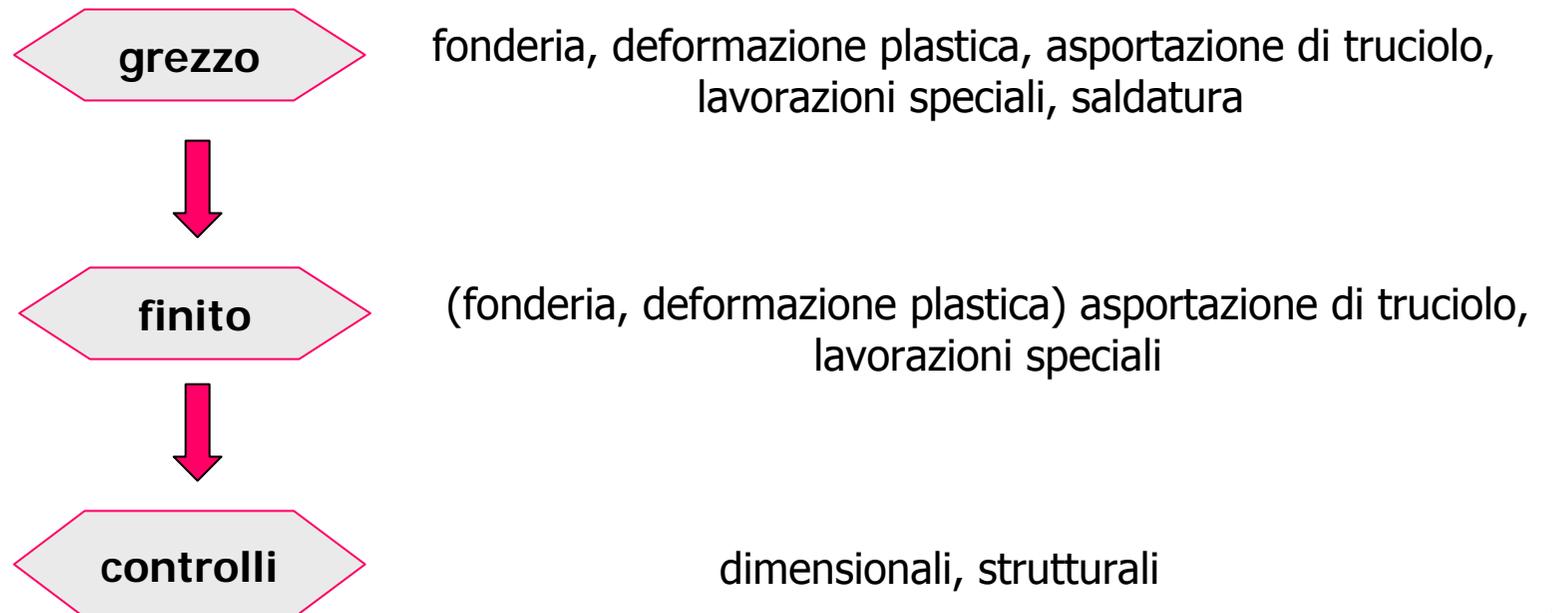
Inserimento delle singole fasi della lavorazione
in un sistema produttivo

La filiera produttiva dell'industria meccanica (II)

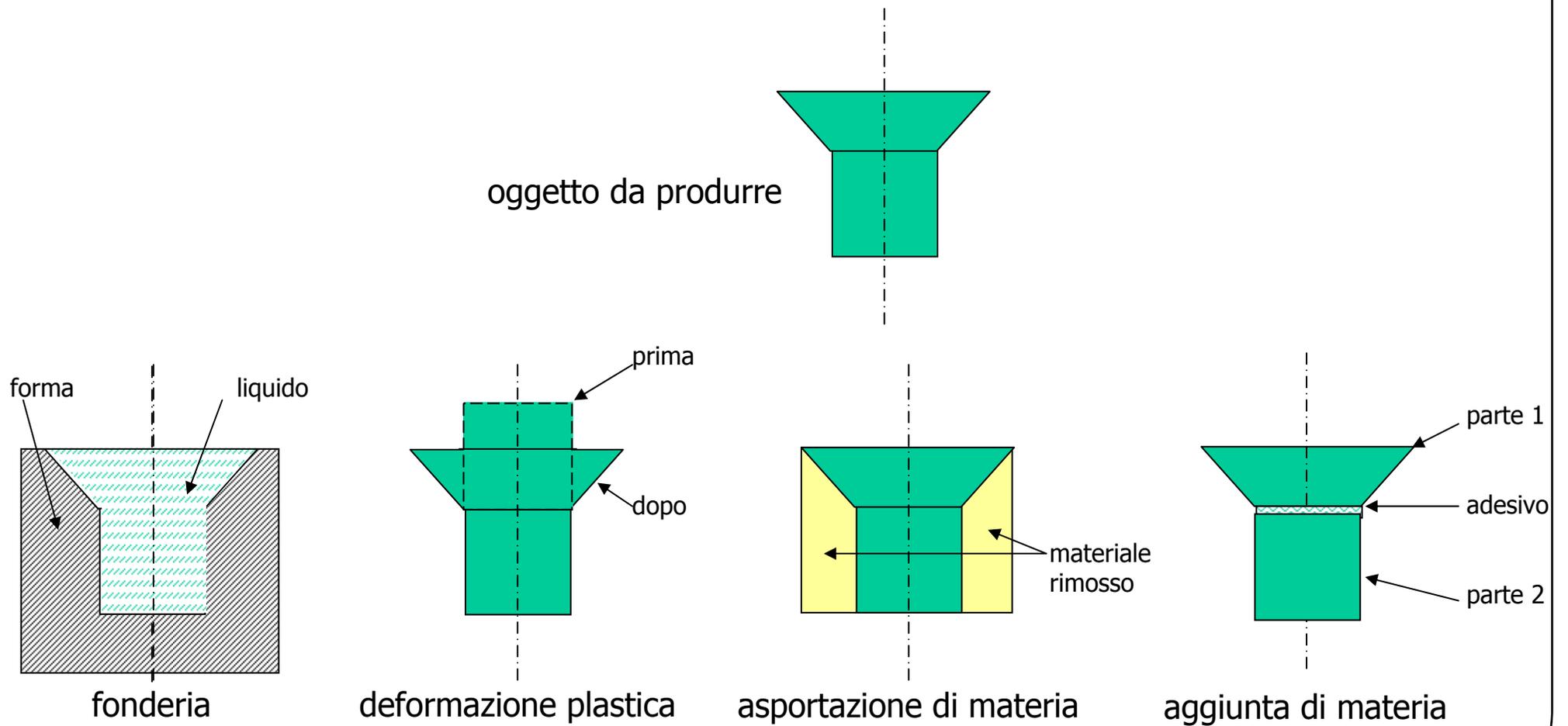
Progettazione
prodotto/processo



Realizzazione
prodotto

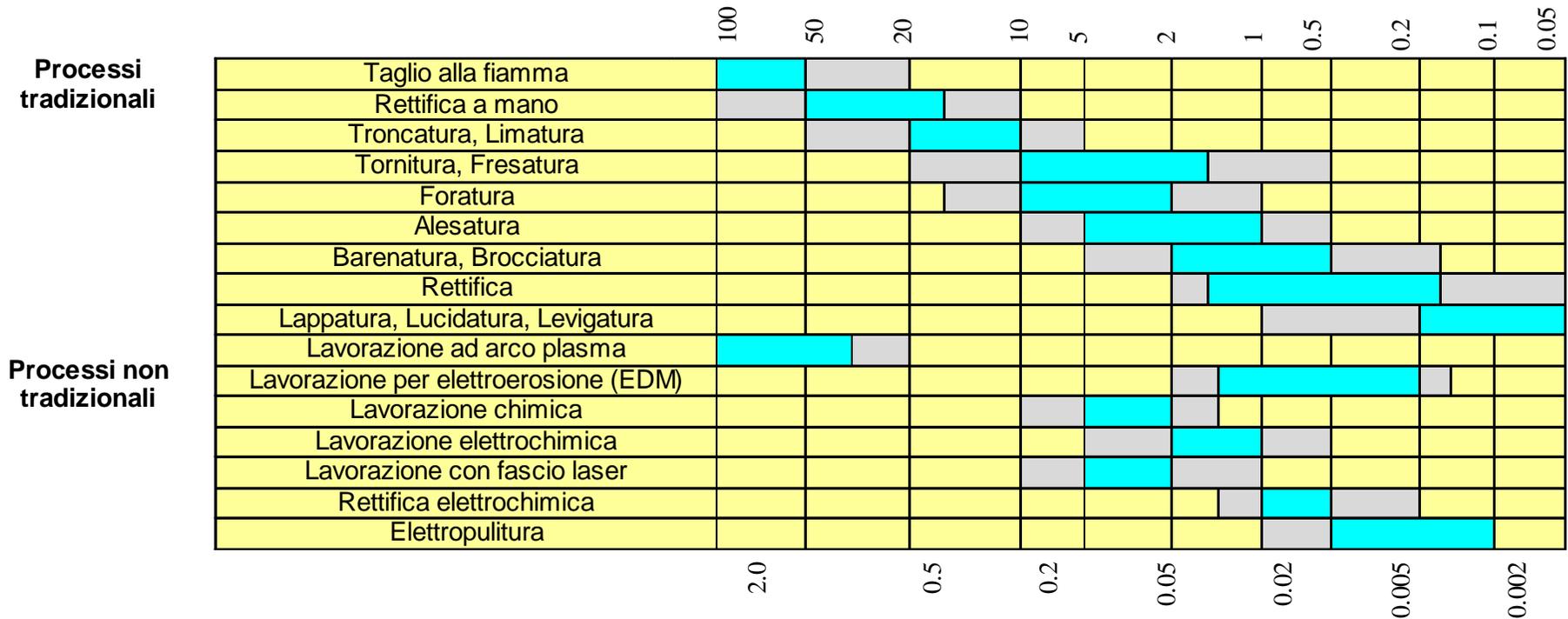


Scelta della tecnologia al fine di ottenere una determinata forma finale

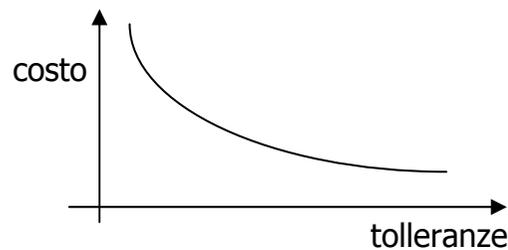


Tolleranze e tecnologie

± Tolerance, .001 in.



Costo delle tolleranze



± Tolerance, mm



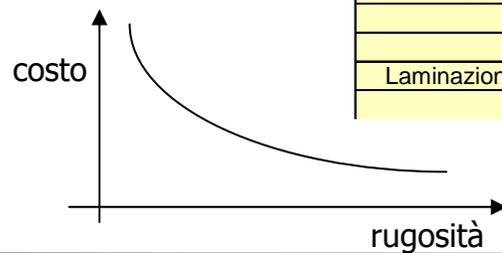
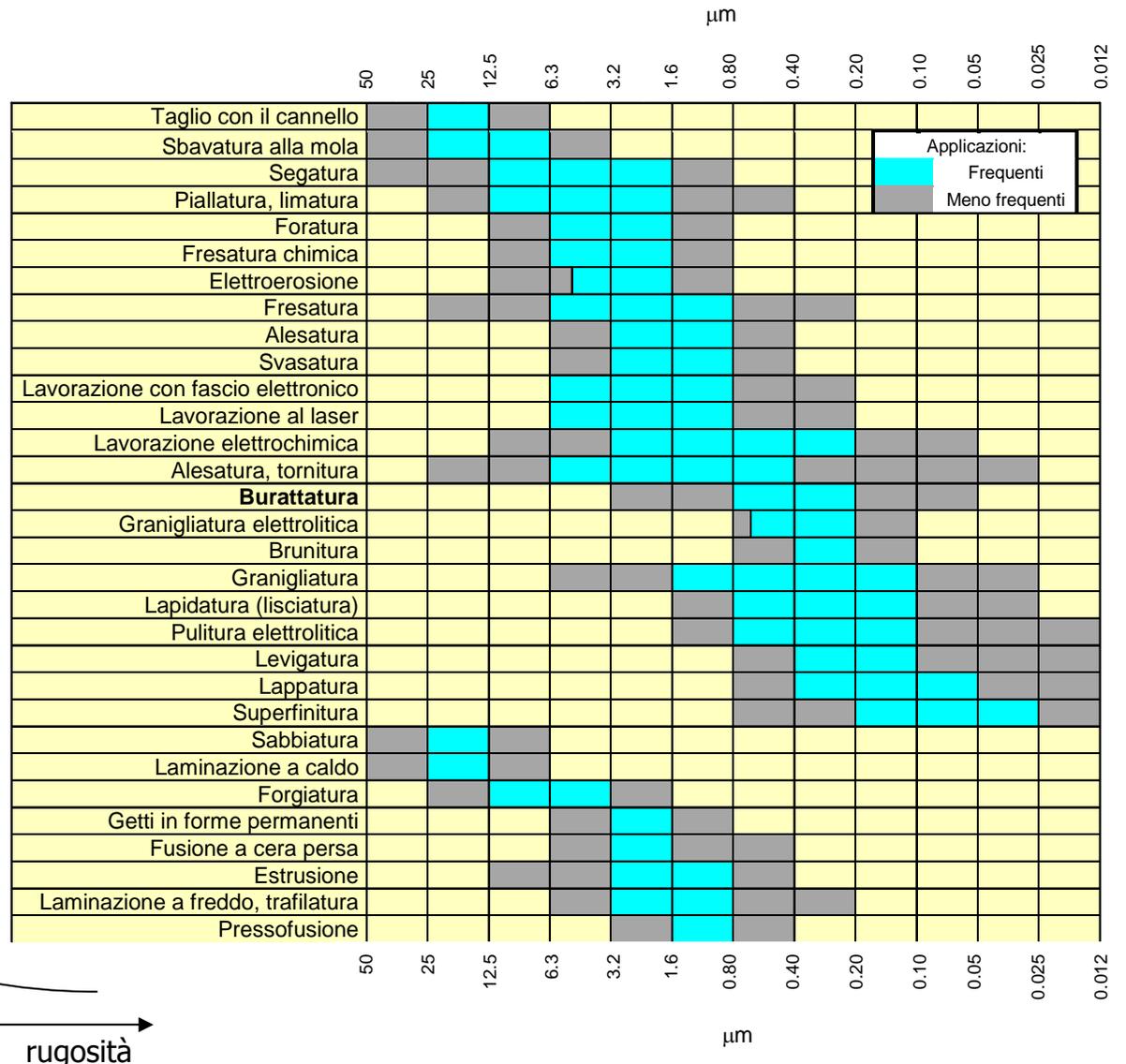
tipica



possibile

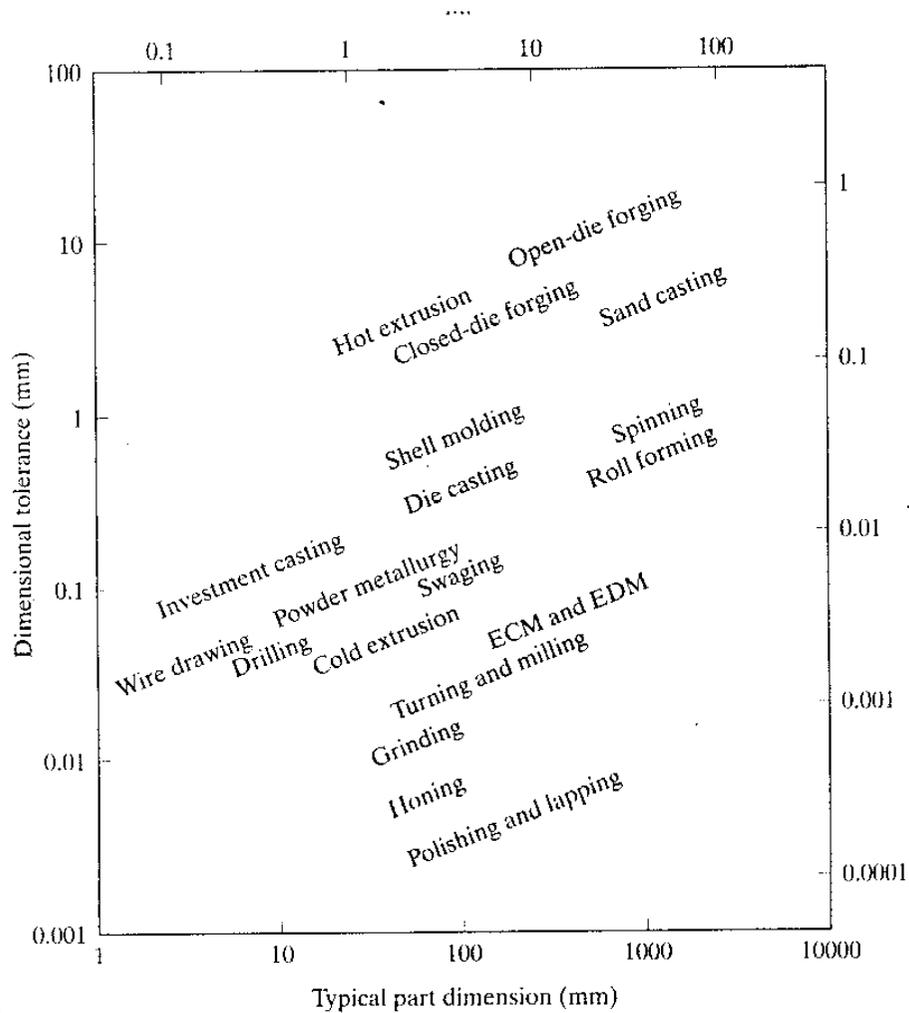
Rugosità e tecnologie

RUGOSITA' MEDIA DEI VARI METODI DI FINITURA

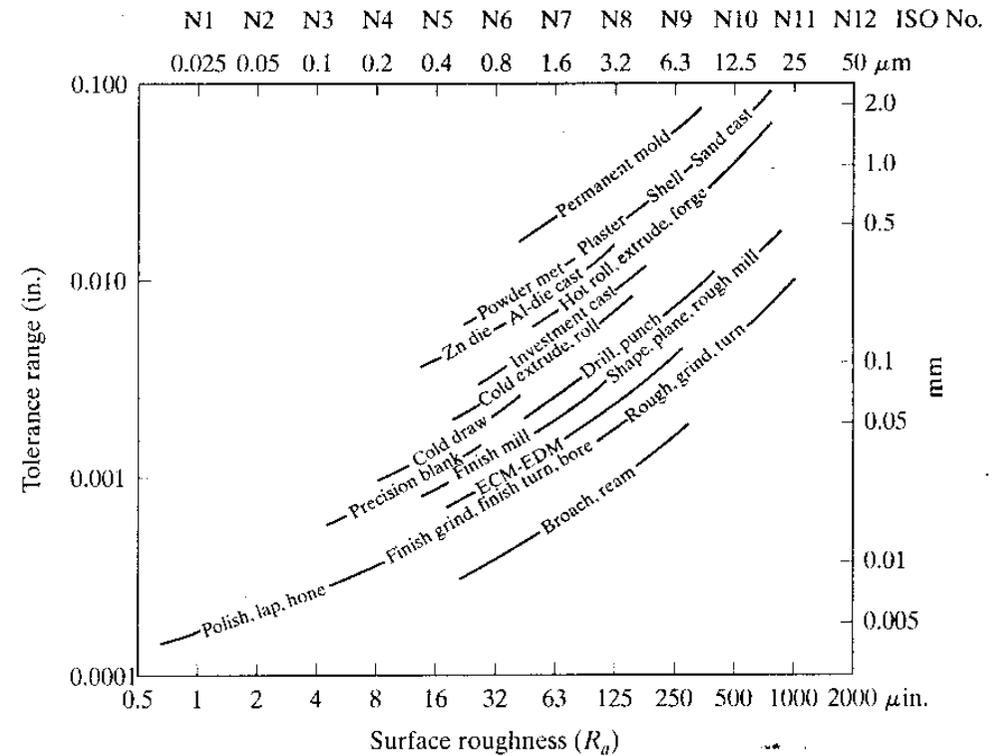


Costo della rugosità

Dimensioni e tolleranze



Rugosità e tolleranze



Processi e materiali

Manufacturing Processes for Commonly Used Metals and Alloys

Type of part	Material													
	Iron	Carbon steel	Alloy steel	Stainless steel	Tool steel	Aluminum alloys	Copper alloys	Magnesium alloys	Nickel alloys	Zinc alloys	Tin alloys	Lead	Titanium	Precious metals
Extrusions	—	○	○	○	—	●	●	●	○	○	○	○	○	—
Metal stampings	—	●	●	○	—	●	●	○	○	○	—	—	—	●
Metal spinings	—	●	○	●	—	●	●	○	●	○	○	○	—	—
Cold-headed parts	—	●	○	○	—	●	●	—	○	—	—	○	—	—
Impact extrusions	—	●	○	—	—	●	●	●	○	●	●	●	—	—
Swaged and bent tubing	—	●	●	●	—	●	●	○	●	○	○	—	○	—
Roll-formed sections	—	●	●	●	—	●	●	—	—	●	—	—	—	—
Powder-metal parts	●	○	○	○	○	○	●	—	○	—	—	—	○	—
Forgings	—	●	●	●	○	●	●	●	○	—	—	—	○	—
Screw-machine parts	○	●	○	○	—	●	●	○	○	○	—	—	○	—
Electrical-discharge-machined parts	—	○	○	○	●	○	○	—	○	—	—	—	○	—
Electrochemically machined parts	—	○	●	○	●	—	○	—	●	—	—	—	●	—
Chemically machined parts	—	●	○	●	○	●	●	●	○	—	—	—	○	—
Sand-mold castings	●	●	●	●	○	●	●	●	●	○	○	○	—	—
Permanent-mold castings	●	○	—	—	—	●	●	●	○	○	○	○	—	—
Ceramic-mold castings	●	●	●	●	●	○	●	○	●	○	—	—	—	—
Plaster-mold castings	—	—	—	—	—	●	●	○	—	●	○	○	—	—
Centrifugal castings	●	●	●	—	—	●	●	—	●	—	—	—	—	—
Investment castings	—	●	●	●	●	●	●	○	●	—	—	—	—	○
Die castings	—	—	○	○	○	●	○	○	—	●	○	○	—	—

Note: ●, frequently processed with this method; ○, sometimes processed with this method; —, seldom or never processed with this method.

In conclusione

ampia scelta di tecnologie possibili

ampia versatilità delle singole tecnologie

ampia disponibilità di materiali

La domanda nasce spontanea: qual'è la migliore combinazione?

La risposta a questa domanda è un'altra domanda: migliore per che cosa?

Costi?

Finiture?

Tolleranze?

Qualità?

Tempi?

Flessibilità?

.....?

Decision making framework for manufacturing

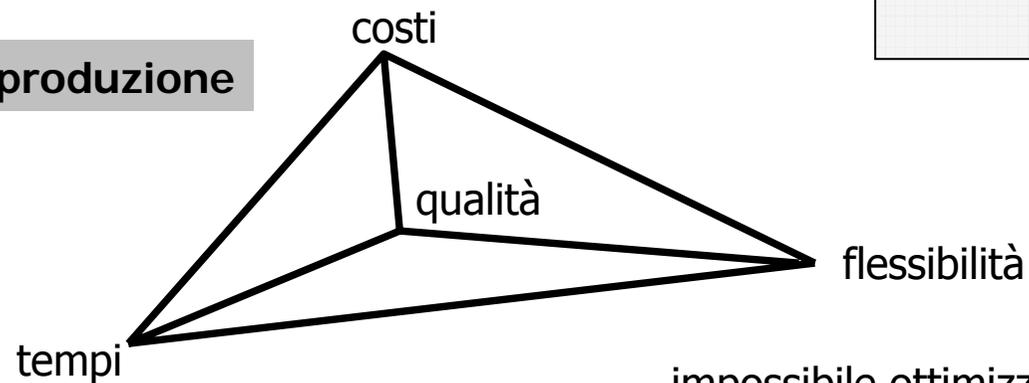
Le decisioni devono essere prese con una adeguata combinazione di competenze tecnologiche e gestionali

basate su

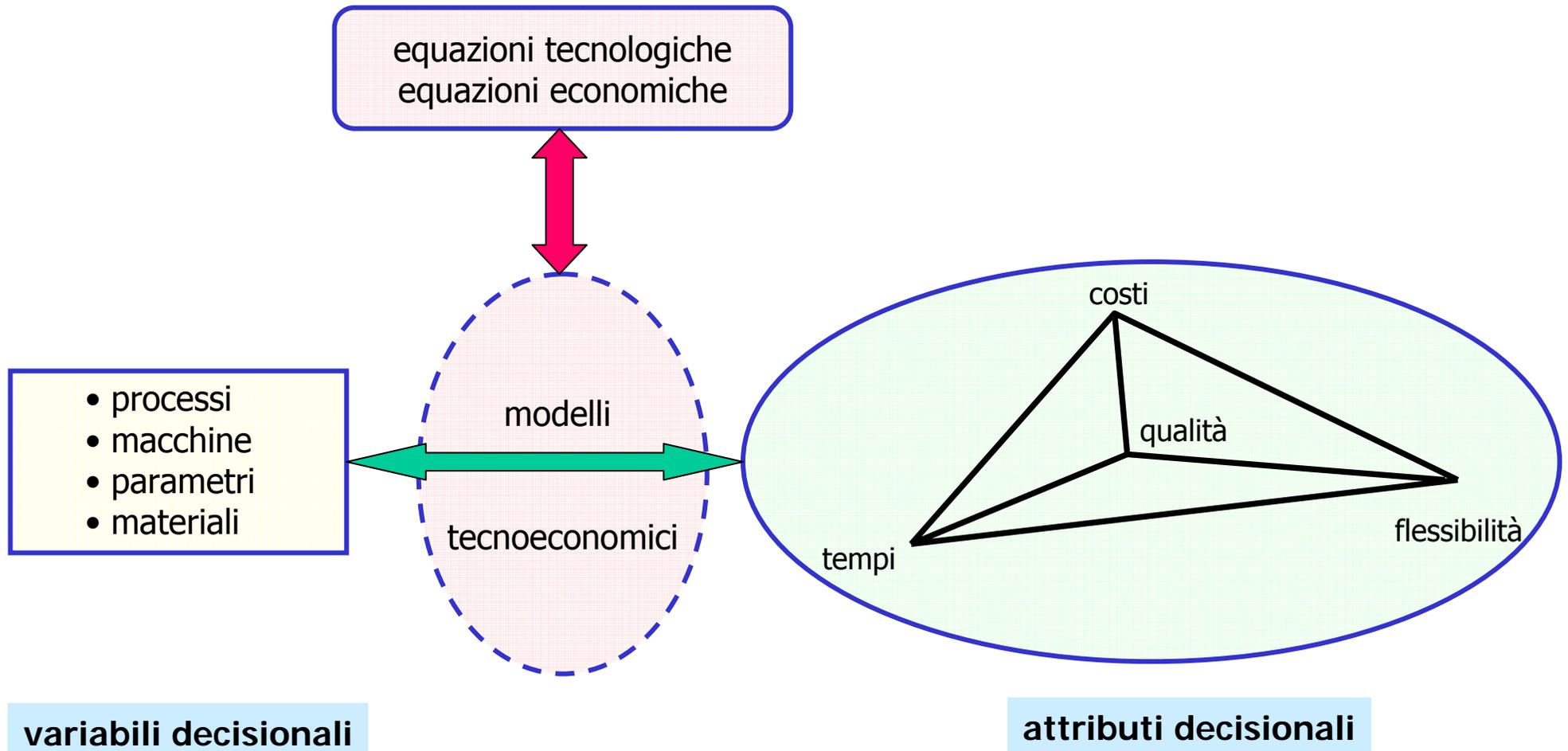
4 attributi

- costi
- tempi
- flessibilità
- qualità

Il tetraedro della produzione

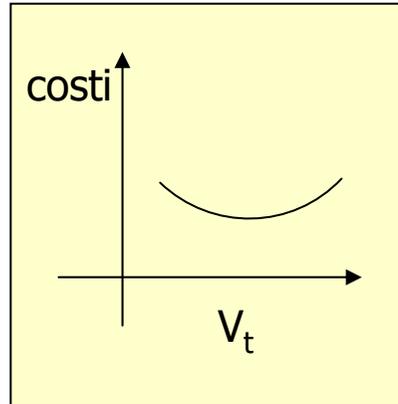


impossibile ottimizzare tutti gli attributi



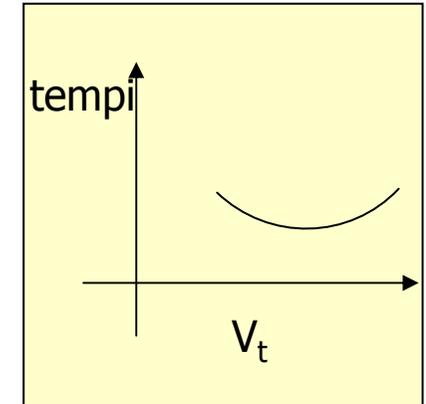
costi

attrezzature
materiali
manodopera
manutenzione
infrastrutture
capitali



tempi

tempo di lavorazione
cambio utensili
attrezzaggio
manutenzione
capacità di reagire a
perturbazioni (volute
o non volute)



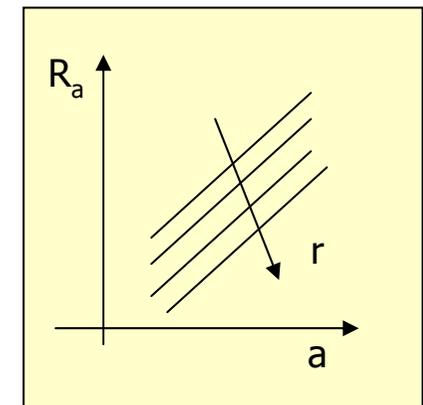
flessibilità

macchine
processi
prodotti
quantità
espandibilità
ordinativi

PPC = penale * probabilità
(PPC = penale per il cambio)

qualità

finitura superficiale
tolleranze
ripetibilità
ciclo di vita
accettazione/rifiuto
soddisfazione del cliente



Dalla singola tecnologia al processo produttivo



**Offerta formativa SSD ING/IND-16
Tecnologie e sistemi di lavorazione
(Sapienza)**

Laurea

Tecnologia meccanica

Laboratorio di progettazione
tecnologica - impiantistica

Laurea specialistica

Tecnologie speciali

Sistemi integrati di produzione

Programmazione e controllo
della produzione meccanica

**Offerta formativa SSD ING/IND-16
Tecnologie e sistemi di lavorazione
(Roma 3)**

Laurea

Tecnologia meccanica

Laurea Magistrale

Complementi di tecnologia meccanica

Progetto del corso

	TEORIA	ESERCITAZIONI
Metrologia dimensionale e superficiale		uso del calibro uso del rugosimetro
Fonderia	solidificazione, analisi termica, sovrametalli, tensioni residue, tecniche di fonderia, forni fusori	progettazione di un grezzo
Deformazione plastica	meccanismi di deformazione, lavoro di deformazione, attrito, lavorazioni, macchine	progettazione di un ciclo di stampaggio
Taglio dei metalli	meccanismi di taglio, forze di taglio, utensili ed usura degli utensili, lavorazioni, macchine utensili, parametri di lavorazione	visita in officina lavorazione di semplici oggetti progettazione di un ciclo di lavorazione

	lezioni					
	argomento previsto	argomento svolto	previsto	totale	fatto	totale
lunedì 16 aprile 2007	introduzione al corso		2	2	0	0
martedì 17 aprile 2007	introduzione al corso		1	3	0	0
mercoledì 18 aprile 2007			0	3	0	0
lunedì 23 aprile 2007	fonderia solidificazione, ritiro		2	5	0	0
martedì 24 aprile 2007	fonderia sovrametalli, tensioni di ritiro		2	7	0	0
mercoledì 25 aprile 2007	Festa della liberazione					
lunedì 30 aprile 2007	ponte					
martedì 1 maggio 2007	1° maggio					
mercoledì 2 maggio 2007	tecniche di fonderia in terra		2	9	0	0
lunedì 7 maggio 2007	tecniche di fonderia in terra		2	11	0	0
martedì 8 maggio 2007	tecniche di fonderia in conchiglia		2	13	0	0
mercoledì 9 maggio 2007	tecniche di fonderia in conchiglia		3	16	0	0
lunedì 14 maggio 2007	deformazione plastica generalità		2	18	0	0
martedì 15 maggio 2007	metodi di calcolo		2	20	0	0
mercoledì 16 maggio 2007	stampaggio		2	22	0	0
lunedì 21 maggio 2007	laminazione		2	24	0	0
martedì 22 maggio 2007	laminazione		2	26	0	0
mercoledì 23 maggio 2007	estrusione e trafilatura		3	29	0	0
lunedì 28 maggio 2007	truciolo generalità		2	31	0	0
martedì 29 maggio 2007	meccanismi		2	33	0	0
mercoledì 30 maggio 2007	usura utensili		2	35	0	0
lunedì 4 giugno 2007	ottimizzazione		2	37	0	0
martedì 5 giugno 2007	tornitura		2	39	0	0
mercoledì 6 giugno 2007	tornitura		2	41	0	0
lunedì 11 giugno 2007	fresatura		2	43	0	0
martedì 12 giugno 2007	fresatura		2	45	0	0
mercoledì 13 giugno 2007	foratura		2	47	0	0

esercitazioni						totale	
argomento previsto	argomento svolto	previsto	totale	fatto	totale	previsto	fatto
			0		0	2	0
metrologia dimensionale	metrologia dimensionale	1	1		0	4	0
	metrologia superficiale	2	3		0	6	0
			3		0	8	0
			3		0	10	0
Festa della liberazione						10	0
ponte						10	0
1° maggio						10	0
progetto di un grezzo d fonderia		1	4		0	13	0
			4		0	15	0
			4		0	17	0
progetto di un grezzo d fonderia		1	5		0	21	0
			5		0	23	0
			5		0	25	0
question time			5		0	27	0
			5		0	29	0
			5		0	31	0
			5		0	34	0
			5		0	36	0
			5		0	38	0
question time			5		0	40	0
			5		0	42	0
			5		0	44	0
progetto di un ciclo di lavorazione		1	6		0	47	0
visita in officina		2	8		0	51	0
			8		0	53	0
question time			8		0	55	0

Testi

F. Giusti, M. Santochi, *Tecnologia Meccanica e Studi di Fabbricazione*, Ambrosiana

F. Mazzoleni, *Tecnologia dei Metalli*, UTET

T. Spur, T. Stoferle, *Enciclopedia delle Lavorazioni Meccaniche*, Tecniche Nuove

S. Kalpakjian, S.R. Schmid, *Manufacturing Processes and Technology*, Prentice Hall

Lucidi delle lezioni, disponibili su file e su carta

Produrre un manufatto non è difficile

Difficile è produrre un manufatto

- *di alta qualità*
- *a basso costo*
- *in tempi brevi*