

Ciclo di Lavorazione

«Si definisce ciclo di lavorazione la successione delle operazioni da compiere per la produzione di un particolare meccanico, nel rispetto delle indicazioni fornite da disegno esecutivo, o l'assemblaggio di un complessivo (un gruppo o sottogruppo meccanico)»

Ciclo di Lavorazione



*Cosa si intende per **PIANIFICAZIONE** del ciclo di lavorazione?*

Funzione che stabilisce un insieme ordinato di operazioni che permettono a un pezzo greggio o semi-lavorato di raggiungere, attraverso passi successivi, la forma finale.

Ciclo di Lavorazione



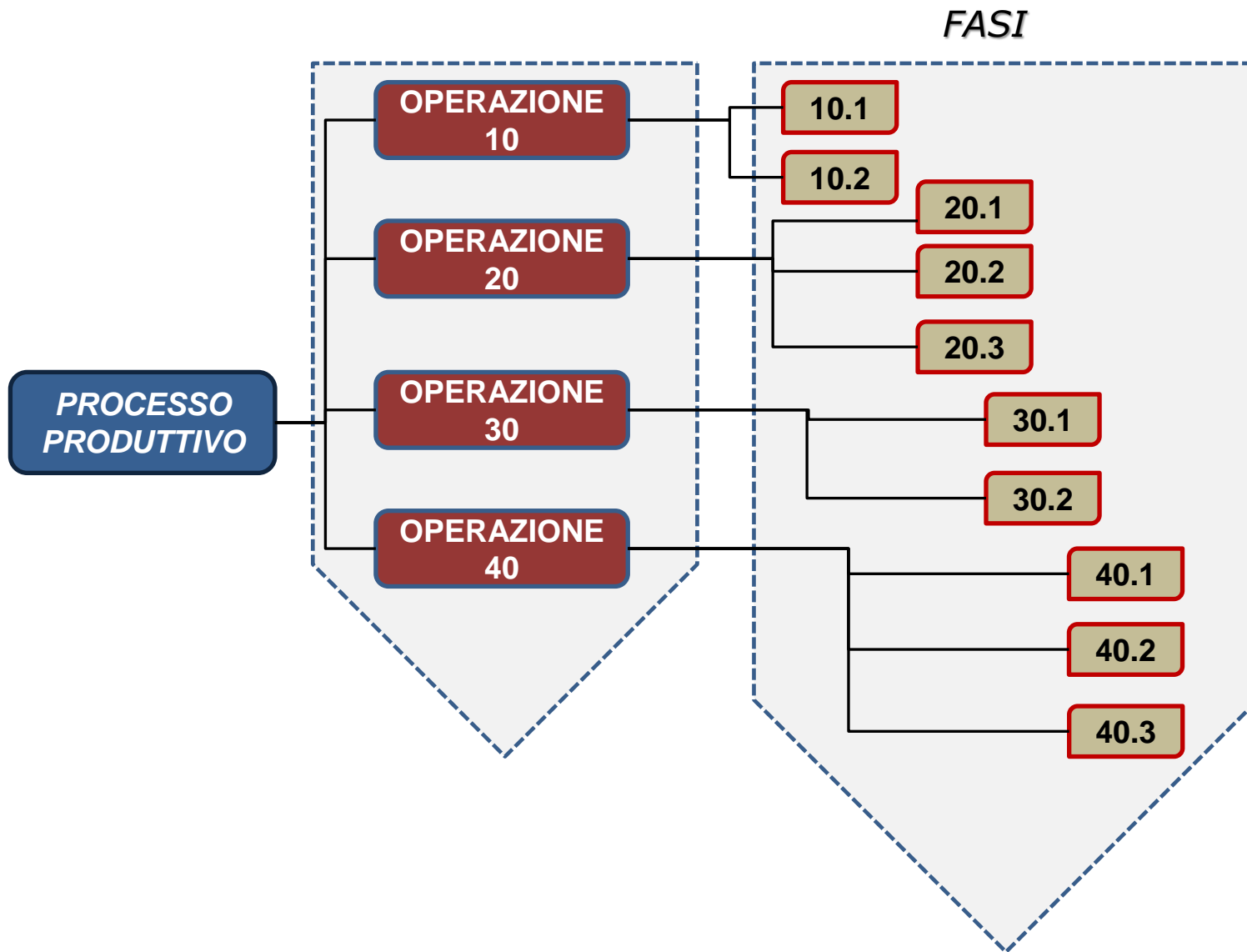
Passi principali

- ✓ Analisi critica del disegno del progetto
- ✓ Scelta del greggio (tipo, dimensioni, materiale)
- ✓ Scelta dei processi di lavorazione e della sequenza di fasi. (es: trattamenti termici)
- ✓ Raggruppamento delle operazioni in sottofasi.
- ✓ Scelta della sequenza delle operazioni.
- ✓ Scelta delle tolleranze
- ✓ Scelta degli utensili
- ✓ Scelta dei parametri di taglio(qualità superficiale)
- ✓ Scelta o progettazione delle attrezzature.
- ✓ Scelta degli strumenti e procedure di controllo
- ✓ Calcolo dei tempi e dei costi di fabbricazione (regime di produzione)
- ✓ Stesura dei fogli di lavorazione e del programma per macchina CNC

Ciclo di Lavorazione



RSING.IT

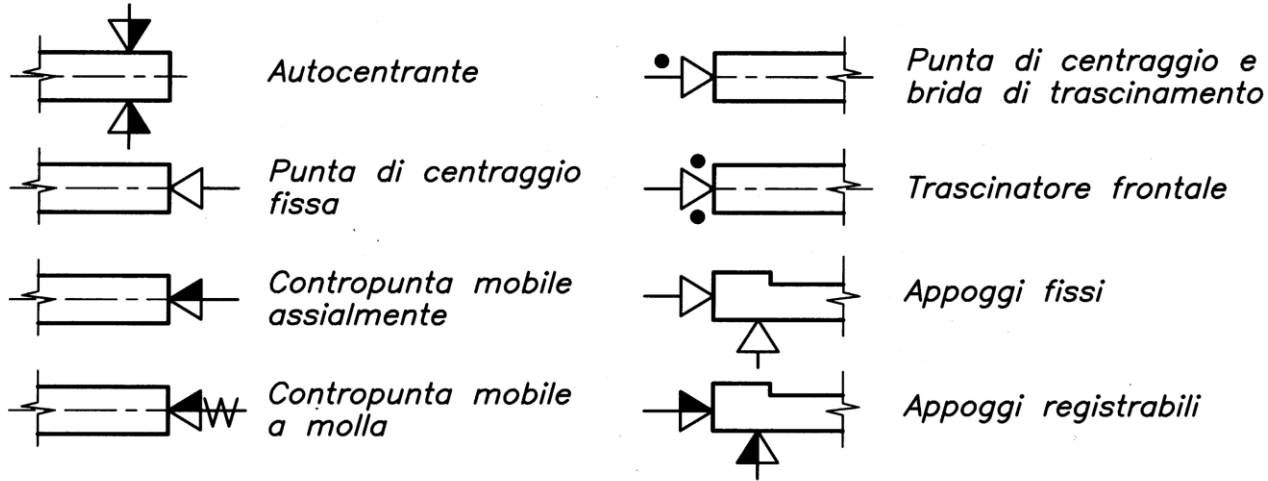


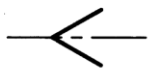
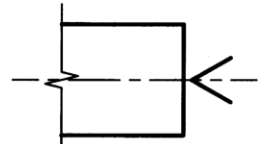
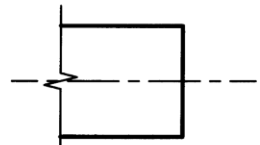

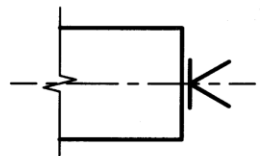
Ciclo di Lavorazione



Scuola/Ditta		CARTELLINO DEL CICLO DI LAVORAZIONE		Foglio 1/	
Caratteristiche elemento finito					
Denominazione:			Tratt. termici:		
Ciclo n.	Complessivo n.	Particolare n.		Quantità :	
Compilatore:		Visto:		Data:	
Caratteristiche materiale e semilavorato di partenza					
Materiale:		Rm [N/mm ²]:		Durezza HB:	
Ricavato da:			Massa [Kg]:		
N.	Descrizione operazione	Macch.	Utensili,attrezzi e calibri	Tempi	

Ciclo di Lavorazione



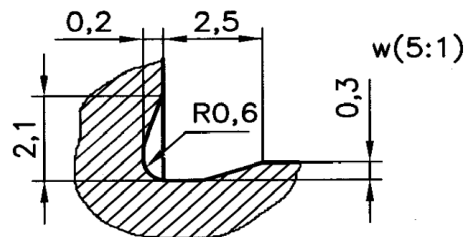
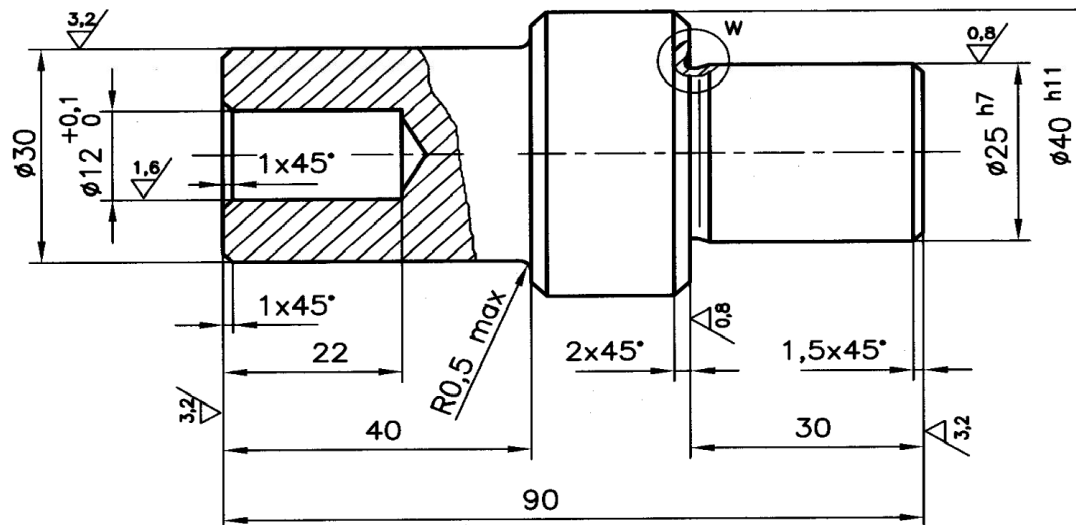
<i>Segno grafico</i>	<i>Rappresentazione</i>	<i>Descrizione (UNI 8189)</i>
		<i>Il foro da centro deve esistere sul pezzo finito</i>
<i>Assente</i>		<i>Il foro da centro può esistere sul pezzo finito</i>
		<i>Il foro da centro non deve esistere sul pezzo finito</i>

Esempio Ciclo di Lavorazione



RSING.IT

Perno forato

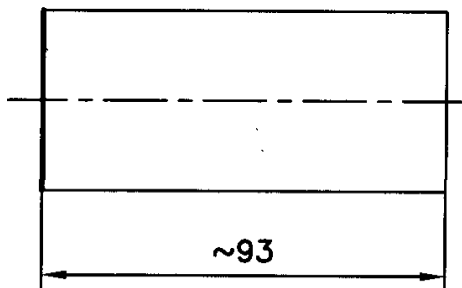


Gola F 0,6x0,3 UNI 4386

Esempio Ciclo di Lavorazione

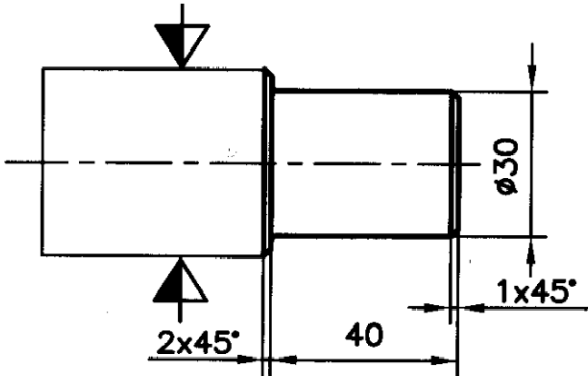
Perno forato - Cartellino

Caratteristiche elemento finito			
Denominazione: Perno forato		Tratt. termici: Bonifica	
Ciclo n. 1	Complessivo n.	Particolare n. 1	Quantità : 25
Compilatore:		Visto:	Data:
Caratteristiche materiale e semilavorato di partenza			
Materiale: EN 10083/1-C40		Rm [N/mm ²]: 650	Durezza HB: 220
Ricavato da: Spezzone calibrato h11, ø40x93			Massa [Kg]: 0,930

N.	Descrizione operazione	Macch.	Utensili, attrezzi e calibri	Tempi
10	 ~93	Segatrice a disco	-Sega 250x3 N UNI 4103 -Calibro a corsoio 1/20	
	10.1-Taglio degli spezzoni			

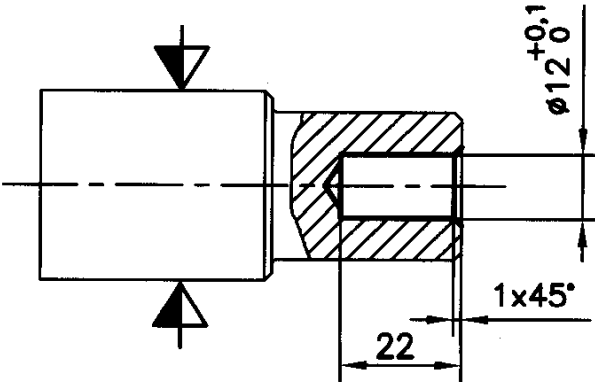
Esempio Ciclo di Lavorazione

Perno forato - Cartellino

20	 <p>20.1—Montaggio dello spezzone sull'autocentrante 20.2—Esecuzione sfacciatura 20.3—Tornitura di sgrossatura $\phi 32 \times 39,5$ 20.4—Tornitura di finitura $\phi 30 \times 40$ 20.5—Esecuzione smussi</p>	Tornio parallelo	-Utensile 16x16 UNI 4103-P20 -Utensile 16x16 UNI 4104-P20 -Calibro a corsoio 1/20	
----	--	---------------------	--	--

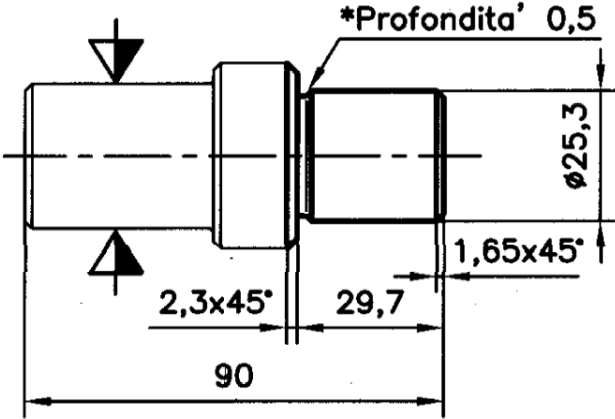
Esempio Ciclo di Lavorazione

Perno forato - Cartellino

30	 <p>30.1—Centratura 30.2—Foratura $\varnothing 11 \times 22$ $+0.1$ 30.3—Alesatura foro $\varnothing 12$ 0 30.4—Esecuzione smusso interno</p>	Tornio parallelo	<ul style="list-style-type: none">-Punta a centrare A 2 UNI 3223-Punta elicoidale N 11 UNI 5620-Allargatore per fori ciechi 12 DIN 212-Allargatore conico 90/16 UNI 6847-Calibro a corsoio 1/20	
----	--	---------------------	---	--

Esempio Ciclo di Lavorazione

Perno forato - Cartellino

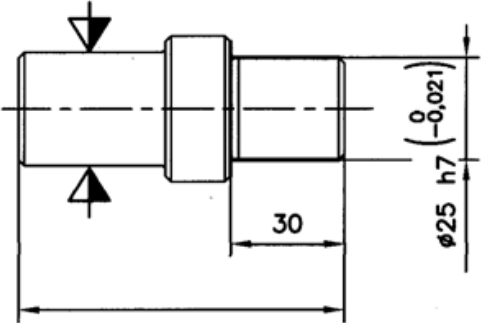
N.	Descrizione operazione	Macch.	Utensili, attrezzi e calibri	Tempi
40	 <p>40.1 – Capovolgimento del pezzo e bloccaggio nell'autocentrante sul diametro $\phi 30$ 40.2 – Esecuzione sfacciatura 40.3 – Tornitura $\phi 25,3 \times 29,7$ 40.4 – Esecuzione smussi 40.5 – Esecuzione gola 40.6 – Smontaggio pezzo e controllo dimensionale</p>	Tornio parallelo	– Utensile 16x16 UNI 4103–P20 – Utensile 16x16 UNI 4104–P20 – Utensile per gole 2,5 UNI 6369 – Calibro a corsoio 1/20	

Esempio Ciclo di Lavorazione



RSING.IT

Perno forato - Cartellino

50	50.1-Trattamento termico di bonifica	Forno elettrico	
60	 <p>60.1-Montaggio del pezzo sull'autocentrante 60.2-Rettificazione cilindrica $\varnothing 25$ h7 x 30</p>	Rettificatrice cilindrica per esterni	<p>-Mola forma1 250x50x76,2- A 36 L 5 V- 30 m/s</p> <p>-Micrometro digitale 1/1000</p>
70	70.1-Controllo dimensionale		<p>-Micrometro digitale 1/1000</p> <p>-Calibro a corsoio 1/20</p>

Ciclo di Lavorazione

foglio analisi operazioni



Le voci normalmente usate per esprimere le condizioni di taglio e le corrispondenti unità di misura, sono:

- velocità di taglio (V) [m/min]
- velocità di taglio per la mola (V_t) [m/s]
- numero di giri o numero di corse (n) [g/min o corse/min]
- Profondità di passata (p) [mm]
- avanzamento (a) lunghezza di lavoro (l) [mm/giro o mm/min]
- numero di passate
- lunghezza di lavoro (l) [mm]

Ciclo di Lavorazione

foglio analisi operazioni




I **tempi** sono sempre espressi in minuti centesimali.

Quelli normalmente presi in considerazione sono:

- tempo operatore con macchina ferma **tmf**;
- tempo operatore con macchina in avanzamento manuale **tmm**;
- tempo operatore con macchina in lavoro **tml**;
- tempo macchina in avanzamento automatico **tma**;

Esempio Ciclo di Lavorazione

Perno forato – foglio analisi operazioni

Compilatore:		Visto:		Data:						
Disegno n. 1		Ciclo n. 1		Operazione n. 20						
Utensili, calibri e attrezzi		Schizzo dell'operazione								
-Utensile piegato per spallamenti retti 16x16 UNI 4104 -P20 -Utensile piegato per passata 16x16 UNI 4103 -P20 -Calibro a corsoio ventesimale										
		Velocità	Giri	Avanz.	Passate/Corse		Tempi [min]			
Descrizione delle fasi		[m/min]	[g/min]	[mm/g] [mm/min]	Prof. [mm]	n.	Tmf	Tmm	Tml	Tma
1 -Prendere il pezzo e montarlo sull'autocentrante							0,90			

Esempio Ciclo di Lavorazione



RSING.IT

Perno forato – foglio analisi operazioni

2 – Ruotare la torretta portautensili (Ut. SSDCR 1616H 09–P10)						0,20			
3 – Selezionare n. di giri	~ 113	900				0,18			
4 – Avviare la macchina						0,05			
5 – Accostare l'utensile						0,20			
6 – Eseguire sfacciatura con avanza- mento manuale				~0,15			0,16		
7 – Disimpegnare l'utensile						0,10			
8 – Fermare la macchina						0,05			
9 – Ruotare la torretta portautensili (Ut. SEGCR 1616H 09–P10)						0,20			
10 – Selezionare avanzamento				0,30		0,18			

Esempio Ciclo di Lavorazione

Perno forato – foglio analisi operazioni

Descrizione delle fasi	Velocità	Giri	Avanz.	Passate/Corse		Tempi [min]			
	[m/min]	[g/min]	[mm/g] [mm/min]	Prof. [mm]	n.	Tmf	Tmm	Tml	Tma
11–Avviare la macchina						0,05			
12–Accostare l'utensile						0,20			
13–Inserire la lubrificazione						0,05			
14–Innestare l'avanzamento automatico						0,05			
15–Eeguire tornitura $\varnothing 32 \times 39,5$				4	1				0,15
16–Disinnestare l'avanz. automatico						0,05			
17–Disimpegnare l'utensile						0,10			
18–Disinserire la lubrificazione						0,05			
19–Fermare la macchina						0,05			
20–Selezionare n. di giri	~ 115	1140				0,18			
21–Selezionare l'avanz. automatico			0,08			0,18			
22–Avviare la macchina						0,05			
23–Accostare l'utensile						0,20			
–Totali parziali						3,27	0,16		0,15

Esempio Ciclo di Lavorazione

Perno forato – foglio analisi operazioni

Disegno n. 1	Ciclo n. 1			Operazione n. 20					
Descrizione delle fasi	Velocità [m/min]	Giri [g/min]	Avanz. [mm/g] [mm/min]	Passate/Corse		Tempi [min]			
				Prof. [mm]	n.	Tmf	Tmm	Tml	Tma
-Riporto dei tempi						3,27	0,16		0,15
24-Inserire la lubrificazione						0,05			
25-Inserire l'avanz. automatico						0,05			
26-Eeguire tornitura $\varnothing 30 \times 39,5$				1	1				0,45
27-Disinnestare l'avanz. automatico						0,05			
28-Finire manualmente lo spallamento							0,30		
29-Disimpegnare l'utensile						0,10			
30-Disinserire la lubrificazione						0,05			
31-Fermare la macchina						0,05			
32-Ruotare la torretta portautensili (Ut. 16x16 UNI 4103)						0,20			
33-Selezione n. giri		900				0,18			
34-Avvviare la macchina						0,05			
35-Accostare l'utensile						0,20			
36-Eeguire smusso 1x45°							0,10		
37-Posizionare l'utensile						0,20			
38-Eeguire smusso 2x45°							0,10		
39-Disimpegnare l'utensile						0,10			
40-Fermare la macchina						0,05			
41-Smontare il pezzo dall'autocentrante						0,40			
42-Controllare le dimensioni						0,60			
Totali						5,60	0,66		0,60

Bibliografia



- «**Dal Progetto al Prodotto** - *disegno progettazione organizzazione industriale*» – L. Caligaris, S. Fava, C. Tomasello