

Calcoli effettuati per i tempi attivi :

Tornitura (divisi per lavorazione):

- Stacciatura 1:

Spazio percorso: $17\text{mm} + (2)\text{mm} = 19\text{mm}$

Tempo di lavorazione: $19 / (0,1 * 2682) = \underline{0,078\text{min}}$

- Cilindratura di sgrossatura 9:

Spazio percorso: $47 + 5\text{mm} + (2)\text{mm} = 54\text{mm}$

Tempo di lavorazione: $54 / (0,3 * 1500) = \underline{0,12\text{min}}$

- Cilindratura di sgrossatura 6:

Spazio percorso: $35\text{mm} * 3 + (2)\text{mm} = 107\text{mm}$

Tempo di lavorazione: $107 / (0,3 * 1686) = \underline{0,21\text{min}}$

- Cilindratura di sgrossatura 3:

Spazio percorso: $19\text{mm} + (2)\text{mm} = 21\text{mm}$

Tempo di lavorazione: $21 / (0,3 * 4777) = \underline{0,0146\text{min}}$

- Smussatura 2:

Spazio percorso: $2\text{mm} + (2)\text{mm} = 4\text{mm}$

Tempo di lavorazione: $4 / (0,1 * 4428) = \underline{0,01\text{min}}$

- Cilindratura di finitura 3:

Spazio percorso: $19\text{mm} + (2)\text{mm} = 21\text{ mm}$

Tempo di lavorazione: $21 / (0,1 * 4774) = \underline{0,044}$

- Sfacciatura 4:

Spazio percorso: $3\text{mm} + (2)\text{mm} = 5\text{mm}$

Tempo di lavorazione: $5 / (0,1 * 4428) = \underline{0,011\text{min}}$

- Smussatura 5:

Spazio percorso: $2\text{mm} + (2)\text{mm} = 4\text{mm}$

Tempo di lavorazione: $4 / (0,1 * 4428) = \underline{0,01\text{min}}$

- Cilindratura di finitura 6:

Spazio percorso: $16\text{mm} + (2)\text{mm} = 18\text{mm}$

Tempo di lavorazione : $18 / (0,1 * 4428) = \underline{0,04\text{min}}$

- Sfacciatura 7:

Spazio percorso: $11\text{mm} + (2)\text{mm} = 13\text{mm}$

Tempo di lavorazione: $13 / (0,1 * 4428) = \underline{0,029\text{min}}$

- Smussatura 8:

Spazio percorso: $2\text{mm} + (2)\text{mm} = 4\text{mm}$

Tempo di lavorazione: $4 / (0,1 * 4428) = \underline{0,01\text{min}}$

- Filettatura 3:

Spazio percorso: $17,5\text{mm} * 3 + (2)\text{mm} = 54,5\text{ mm}$

Tempo di lavorazione: $54,5 / (1 * 2000) = \underline{0,02725\text{min}}$

- Zigrinatura 9:

Spazio percorso: $12\text{mm} + (2)\text{mm} + (2)\text{ mm} = 16\text{mm}$

Tempo di lavorazione: $16 / (0,1 * 2039) = \underline{0,078\text{min}}$

- Pretroncatura 11:

Spazio percorso: $5\text{mm} + (2)\text{mm} = 7\text{mm}$

Tempo di lavorazione: $5 / (0,4 * 150) = \underline{0,083\text{min}}$

- Smussatura 10:

Spazio percorso: $2\text{mm} + (2)\text{mm} = 4\text{mm}$

Tempo di lavorazione: $4 / (0,1 * 4428) = \underline{0,01\text{min}}$

- Troncatura 11:

Spazio percorso: $(17-5)\text{mm} + (2)\text{mm} = 14\text{mm}$

Tempo di lavorazione: $14 / (0,1 * 150) = \underline{0,93\text{min}}$

TOTALE TEMPI ATTIVI PER OGNI PEZZO: 1.70min

Calcolo tempi passivi:

Ipotizziamo: di avere un mandrino autocentrante, con un lotto di produzione di 500 pezzi, partendo da una lavorazione di una barra di acciaio UNI C30 di diametro 38 mm e lunghezza di 4 m.
Si trova che da una barra di 4m si ottengono 76 pz.

- Tempo montaggio barra: $\frac{3}{76}=0,04 \text{ min}$
- Tempo smontaggio barra: $\frac{0,5}{76}=0,007 \text{ min}$
- Tempo cambio utensile in torretta: $0,03*6=0,2 \text{ min}$
- Tempo appostamento/allontanamento in rapido utensile:

N. B.: Calcolo effettuato ipotizzando che per ogni pezzo, la torretta, parta da una posizione ($x=630\text{mm}$; $Z=280\text{mm}$) distante 690mm dal pezzo e che ad ogni lavorazione compiuta torni al punto di partenza.

$$S_{\text{tot}}=2T_o+t_1=(19+2)+t_2=(12+5)+t_3=[(3*35)+16]+t_4=(0)+t_5=(0)+t_6(0)+t_7(0)+t_8(0)+t_9(0)+t_{10}(0)+t_{11}(35+17)+t_{12}(17.5)+t_{13}(17+16)+t_{14}=(5)+t_{15}=(5)=1651\text{mm}$$

$$T_{\text{tot}} = S_{\text{tot}} / V_r = 1651.5 / 30000 = 0,055 \text{ min}$$

Con $T_o = (690-2)\text{mm}$

Con $t_1, t_2, t_3, \dots$ tempi passivi per ogni singola lavorazione

- Tempo di avviamento della macchina: $(1\text{min}/500\text{pz})=0,002 \text{ min}$
- Tempo di arresto della macchina: $(0,5\text{min}/500\text{pz})=0,001 \text{ min}$
- Tempo di arresto per cambio utensile usurato: $t_u=0,021 \text{ min}$

N.B.: Calcolo effettuato ipotizzando la durata di un utensile pari a 15min

$$\text{Numero pezzi per utensile} = P_t = 15/0,633 = 23$$

$$T_u/\text{pz} = 0,5\text{min}/23\text{pz} = 0,021 \text{ min}$$

- Tempo avanzamento barra a fine lavorazione $\underline{0.01 \text{ min}}$

TOTALE TEMPI PASSIVI PER OGNI PEZZO: 0,336min

COSTI:

Costo del posto di lavoro: $C_p = C_o + C_m + C_a$

- $C_o = 20 \text{ euro/ora} * T_{\text{tot}} / p_z = 0.42 \text{ euro}$
- $C_m = 1 \text{ euro/ora} T_{\text{tot}} / p_z = 0,02 \text{ euro}$
- $C_a = 0,2 \text{ euro/ora} * T_{\text{tot}} / p_z = 0,004 \text{ euro}$

$$C_p = 0.444$$

Costo utensili:

Ipotizziamo una durata degli utensili pari a 15 min e un lotto di produzione di 500 pezzi.

Tornio: numero utensili usati = 22

Costo utensile: 2 euro

Costo totale utensili: $(22 * 2 / 500) = 0,088 \text{ euro/pz}$

Costo dell'acciaio UNI C30 = 0.07 euro/pz

COSTO TOTALE DI LAVORAZIONE

$$C_{\text{tot}} = C_p * t_p + C_p * t_l + C_p * (t_u / P_t) + C_{ut} / P_t$$

$$C_{\text{to}} = 0.444 * 0,336 + 0.444 * 1,70 + 0.444 * (0,021 / 23) + 0,088 / 23 =$$

$$C_{\text{tot}} = 0.93 \text{ euro/pz}$$

Nota: - (2) mm → extracorsa

- Il calcolo dei tempi di appostamento tiene conto delle distanze di sicurezza ond'evitare rotture dell'utensile.
- Per calcolare i n° di giri mandrino è stata usata la formula $n = V_t / \pi * D$
dove V_t = velocità di taglio m/min
dove D = diametro del pezzo
- Se consideriamo anche il costo del materiale a pz dobbiamo fare

$$C_{\text{tot}} = 0.93 + 0.07 = 1 \text{ euro/pz}$$

