

LE FORMULE DI FORATURA

Legenda:

- Vc. = Velocità di taglio in metri al minuto. E' la velocità periferica della punta
n. = Velocità di rotazione della punta in giri al minuto.
D. = Diametro della punta in millimetri.
f. = Avanzamento giro in millimetri / giro.
Vf. = Avanzamento macchina in millimetri al minuto.
 π = Pigreco, valore 3,14
 η = Rendimento macchina %
Kc = Forza di taglio specifica in N/mm² riferita al materiale (vedi valori medi nella tabella allegata, tratta da catalogo SECO).

Seno di K= per punte ad inserto a 90° = 1
per punte integrali o a cuspidate (esempio per angolo 140°)
calcolare 140° : 2 = 70° (angolo K) seno di 70° = 0.94

Velocità di taglio metri/minuto : $Vc = \frac{\pi \times D \times n}{1000}$

N° di giri min. : $n = \frac{Vc \times 1000}{\pi \times D}$

Velocità di avanzamento mm. / min. : $Vf = n \times f$

Area del foro AT in mm²

$$AT = \frac{\pi \times D^2}{4}$$

Volume di truciolo asportato al minuto in cm³/min

$$Q = \frac{Vf \times AT}{1000}$$

Calcolo della potenza assorbita in kW:

$$P_c = \frac{Q}{60.000 \times \eta} \times K_c \times \text{seno } K$$

| Gruppi | Materiali | Kc |
|--------|---|------|
| 1 | Acciai a basso tenore di carbonio, acciai ferritici | 1800 |
| 2 | Acciai automatici | 1950 |
| 3 | Acciai da costruzione, al carbonio basso e medio legati < 0.5% | 2100 |
| 4 | Acciai con alto tenore di carbonio > 0,5%, acciai medio duri, inossidabili ferritici e martensitici | 2300 |
| 5 | Acciai da utensili, acciai duri per trattamenti termici, inossidabili martensitici | 2600 |
| 6 | Acciai di difficile lavorabilità, elevata durezza, inossidabili martensitici | 2800 |
| 7 | Acciai ad elevata resistenza, di difficile lavorabilità, acciai temprati dei gruppi 3-6, inossidabili martensitici | 4000 |
| 8 | Acciai inossidabili di buona lavorabilità, inossidabili automatici | 2600 |
| 9 | Acciai inossidabili di media lavorabilità, austenitici e duplex | 2800 |
| 10 | Acciai inossidabili di difficile lavorabilità, austenitici e duplex | 2850 |
| 11 | Acciai inossidabili di lavorabilità estremamente difficile, austenitici e duplex | 3100 |
| 12 | Ghisa di media durezza, ghisa grigia | 1400 |
| 13 | Ghisa debolmente legata di bassa durezza, fusioni ghisa malleabile e sferoidale | 1600 |
| 14 | Ghisa mediamente legata, fusioni di ghisa malleabile di media lavorabilità, ghisa nodulare | 1900 |
| 15 | Ghisa altamente legata di difficile lavorabilità, fusioni di ghisa malleabile di difficile lavorabilità | 2400 |
| 16 | Materiali non ferrosi, alluminio con silicio <16%, ottone zinco magnesio | 890 |
| 17 | Materiali non ferrosi, alluminio con silicio >16%, bronzo e cupro-nickel | 930 |
| 20 | Leghe a base di nikel e cobalto con durezza < 30HRC, incoloy 800, inconel 601, 617, 625, Monel 400 | 3235 |
| 21 | Leghe a base di nikel e cobalto e superleghe ferrose con durezza > 30HRC, incoloy 925, inconel 718,750-X Monel K500 | 4110 |
| 22 | Leghe a base di titanio Ti-6AL4V | 1770 |

Coppia Mc in Nm

$$Mc = \frac{f \times Kc}{1000} \times \frac{D^2}{8} \times \text{seno } K$$

Forza assiale approssimativa Ft ~ (N)

$$Ft = 0.63 \times \frac{D}{2} \times f \times kc \times \text{seno } K$$

Tempo di lavorazione in minuti pezzo

$$Tc = \frac{L + h}{Vf}$$

L. = lunghezza della foratura in mm.
h. = distanza di sicurezza in mm.

Costo lavorazione foro " Cf " in €

$$Cf = \frac{CMh \times Tc}{60}$$

CMh = costo macchina al minuto

Se volete approfondire questi argomenti vi invitiamo a partecipare al corso di tornitura presso la nostra sede. Vedere sezione corsi.