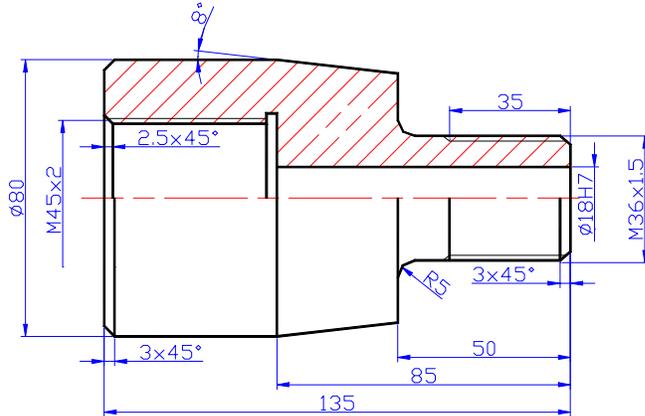


CICLO DI LAVORAZIONE A CNC: perno filettato



Materiale: C50

Grezzo:
spezzone tondo $\phi 80 \times L = 139$ mm
(2 mm per parte per la sfacciatura)

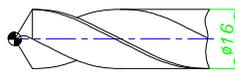
Spostamento origine zero pezzo:
 $Z_0 = 139 + 20 - 2 = 157$ mm

Lavorazione a sbalzo su piattaforma autocentrante con due posizionamenti del pezzo.
Col primo posizionamento si lavora la parte del foro filettato; col secondo piazzamento si lavora la parte della filettatura esterna. Lavorazione interna

del foro tutta dal primo lato. Utensili con placchette in carburo metallico sinterizzato.

1^a FASE: foratura $\phi 16$ del pezzo per tutta la lunghezza con scarichi di truciolo

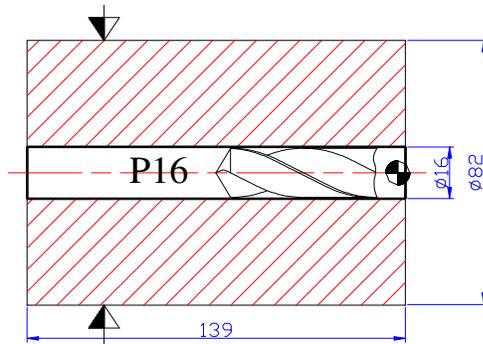
Utensile e parametri di taglio



L'utensile è identificato con la sigla **P16** nel corredo utensili di ADITURN

Viene richiamato nel programma con la parola **T1**

$$V = 100 \frac{\text{m}}{\text{min}} ; n = \frac{1000 \times 100}{3,14 \times 16} = 1990 \frac{\text{giri}}{\text{min}} \quad a = 0,15 \frac{\text{mm}}{\text{giro}}$$



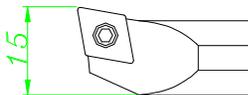
Blocchi programma

Zero pezzo all'interno della faccia di 2 mm

N10 T1 S190 M3 (rotazione oraria del mandrino)
N20 G0 X0 Z4 M8
N30 G83 Z-143 D30 H4 F0,15
N40 G0 X100 Z100 M9
N50 M5 (arresto mandrino per inversione rotazione)

2^a FASE: sgrossatura e finitura interna per tutta la lunghezza ($\phi 43$ mm e $\phi 18,009$ mm)

Utensile e parametri di taglio

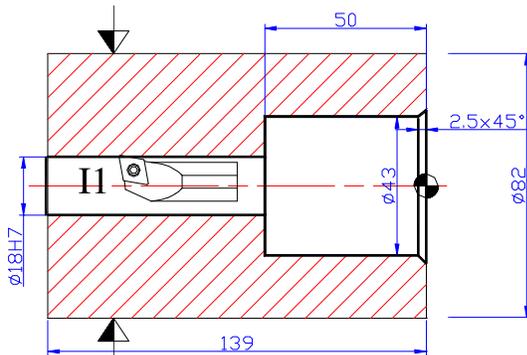


L'utensile è identificato con la sigla **I1** nel corredo utensili di ADITURN

Viene richiamato nel programma con la parola **T2**

$$\text{Per la sgrossatura: } V = 120 \frac{\text{m}}{\text{min}} ; a = 0,3 \frac{\text{mm}}{\text{giro}} ; p = 2 \text{ mm}$$

$$\text{Per la finitura: } V = 160 \frac{\text{m}}{\text{min}} ; a = 0,1 \frac{\text{mm}}{\text{giro}} ; p = 1 \text{ mm}$$



Foro $\phi 18$ H 7
 $D_{\min} = 18,000$ mm
 $D_{\max} = 18,018$ mm

Blocchi programma

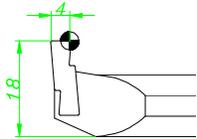
N60 T2 S1000 M4 (rotazione antioraria)
N70 G0 X16 Z4
N80 G96
N90 T2 S120 M8
N100 G22 A5000 H5 (richiamo sottoprogramma)
N5000 G0 U5 F0,3
N5010 G1 Z-49
N5020 G1 U-5
N5030 G0 Z4
N5040 G0 U5
N5050 M99 (fine sottoprogramma)

5 ripetizioni del sottoprogramma

N110 G0 X48 Z4 (posizionamento finitura)
 N120 T2 S160
 N130 G1 Z0 F0,1 (inizio finitura interna)
 N140 G1 X43 Z-2,5 (smusso interno)
 N150 G1 Z-50 (finitura interna ϕ 43)
 N160 G1 X18,009 (esecuzione spallamento)
 N170 G1 Z-137 (finitura interna ϕ 18,009)
 N180 G0 X17 M9
 N190 G0 Z100
 N200 G0 X100 (posizionamento per cambio utensile)

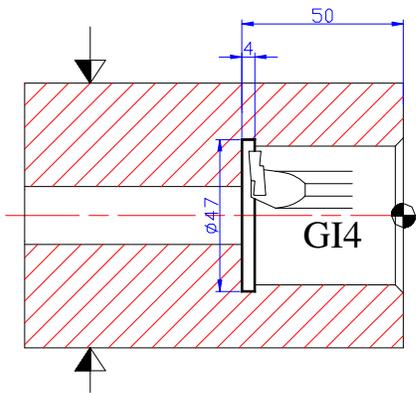
3^a FASE: esecuzione gola di scarico per filettatura interna

Utensile e parametri di taglio



L'utensile è identificato con la sigla **GI4** nel corredo utensili di ADITURN
 Viene richiamato nel programma con la parola **T3**

$$V = 100 \frac{\text{m}}{\text{min}} ; \quad a = 0,1 \frac{\text{mm}}{\text{giro}}$$

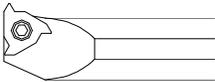


Blocchi programma

N210 T3 S100 (selezione utensile e velocità di taglio)
 N220 G0 X30 Z4 M8
 N230 G0 Z-45 (posizionamento per esecuzione gola)
 N240 G1 X42,7 Z-46 F0,1
 N250 G1 X47 (esecuzione gola)
 N260 G0 X30 M9
 N270 G0 Z100
 N280 G0 X100 (posizionamento per cambio utensile)
 N290 G97 (velocità di rotazione costante)

4^a FASE: filettatura interna M45 x 2

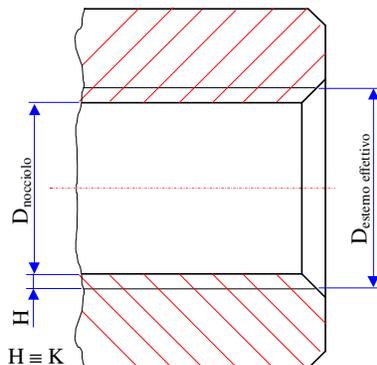
Utensile e parametri di taglio



L'utensile è identificato con la sigla **FI** nel corredo utensili di ADITURN
 Viene richiamato nel programma con la parola **T4**

$$V = 120 \frac{\text{m}}{\text{min}} ; \quad n = \frac{1000 \times 120}{3,14 \times 45} \cong 850 \frac{\text{giri}}{\text{min}} ; \quad a = P = 2 \frac{\text{mm}}{\text{giro}} ; \quad p = 0,3 / 0,03 \text{ mm}$$

Si richiamano gli elementi caratteristici di una madrevite utili per impostare il ciclo fisso di filettatura



Nel caso di filettature metriche, considerando la posizione **H** della tolleranza, valgono le seguenti relazioni approssimate:

$$D_{\text{esterno effettivo}} = D_{\text{nom inale}} + 0,1 \cdot (\text{passo della madrevite})$$

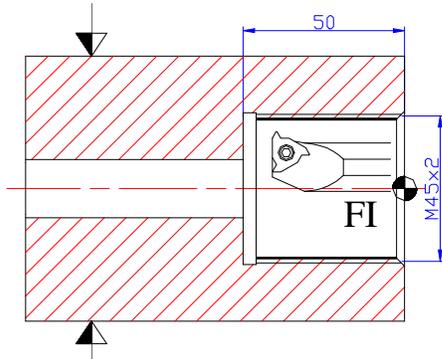
$$D_e = D + 0,1 \cdot P = 45 + 0,1 \times 2 = 45,2 \text{ mm}$$

Dalle tabelle di unificazione delle madreviti si rileva che

$$\text{Altezza filetto} = H = K = 0,541 \cdot P = 0,541 \times 2 = 1,082 \text{ mm}$$

$$D_{\text{nocciolo}} = D_n = D_e - 2 \cdot H = 45,2 - 2 \times 1,082 = 43 \text{ mm}$$

Il diametro di nocciolo equivale al diametro di preparazione del foro filettato.

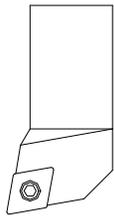


Blocchi programma

N300	T4 S850 (velocità di rotazione costante)
N310	G0 X43 Z4 M8 (posizionamento utensile)
N320	G76 X45,2 Z-48 K1,08 D0,03 H7 F2
N330	G0 X100 Z100 M9 (pos. per cambio utensile)
N340	G96 (velocità di taglio in m/min)

5^a FASE: sgrossatura e finitura esterna da un lato

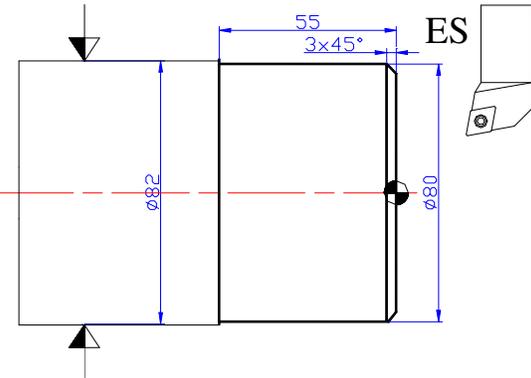
Utensile e parametri di taglio



L'utensile è identificato con la sigla **ES** nel corredo utensili di ADITURN
Viene richiamato nel programma con la parola **T5**

Per la sgrossatura: $V = 120 \frac{m}{min}$; $a = 0,3 \frac{mm}{giro}$; $p = 2 \text{ mm}$

Per la finitura: $V = 160 \frac{m}{min}$; $a = 0,1 \frac{mm}{giro}$; $p = 1 \text{ mm}$



Blocchi programma

(Ricordare che il pezzo ha un foro $\phi 43$)

N350	T5 S160
N360	G0 X43 Z0 M8 (posizionamento utensile)
N370	G1 X74 F0,1
N380	G1 X80 Z-3 (smusso esterno)
N390	G1 Z-55
N400	G1 X83
N410	G0 X100 Z100 M9
N420	M5 (arresto mandrino e giro pezzo F9)

6^a FASE: sgrossatura e finitura esterna dall'altro lato

Utensile e parametri di taglio

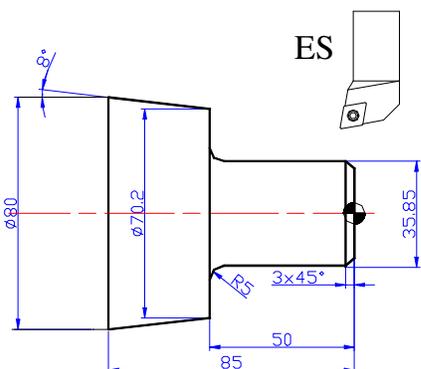


L'utensile è identificato con la sigla **ES** nel corredo utensili di ADITURN
Viene richiamato nel programma con la parola **T5**

Per la sgrossatura: $V = 120 \frac{m}{min}$; $a = 0,3 \frac{mm}{giro}$; $p = 2 \text{ mm}$

Per la finitura: $V = 160 \frac{m}{min}$; $a = 0,1 \frac{mm}{giro}$; $p = 1 \text{ mm}$

Calcolo conicità: $d = D - 2 \times 35 \times \text{tg } 8^\circ \cong 70,2 \text{ mm}$



Blocchi programma

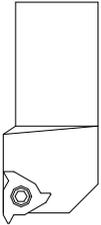
GIRO PEZZO

N430	G92 W-2 (cambio origine zero pezzo)
N440	T5 S1000 M4 (rotazione antioraria)
N450	G0 X82 Z3 (posizionamento utensile)
N460	T5 S120 M8
N470	G71 P510 Q560 I2 K1 D2 F0,3
N480	G0 X16
N490	T5 S160
N500	G1 X18 Z0 F0,1 (inizio finitura)
N510	G1 X30,15 Z0 (inizio profilo)
N520	G1 X35,85 Z-3 (smusso esterno)
N530	G1 Z-45

N540 G2 X80 Z-85
 N550 G1 X70,2
 N560 G1 X80 Z-85 (fine profilo)
 N570 G1 X82 M9
 N580 G0 X100 Z100
 N590 G97 (velocità di rotazione costante)

7^a FASE: filettatura esterna M36 x 1,5

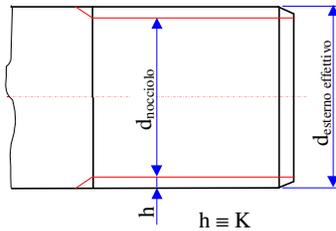
Utensile e parametri di taglio



L'utensile è identificato con la sigla **FE** nel corredo utensili di ADITURN
 Viene richiamato nel programma con la parola **T6**

$$V = 120 \frac{\text{m}}{\text{min}} ; n = \frac{1000 \times 120}{3,14 \times 36} \cong 1061 \frac{\text{giri}}{\text{min}} ; a = P = 1,5 \frac{\text{mm}}{\text{giro}} ; p = 0,3 / 0,03 \text{ mm}$$

Si richiamano gli elementi caratteristici di una vite utili per impostare il ciclo fisso di filettatura



Nel caso di filettature metriche, considerando la posizione **g** della tolleranza, valgono le seguenti relazioni approssimate:

$$d_{\text{esterno effettivo}} = d_{\text{nominale}} - 0,1 \cdot (\text{passo della vite})$$

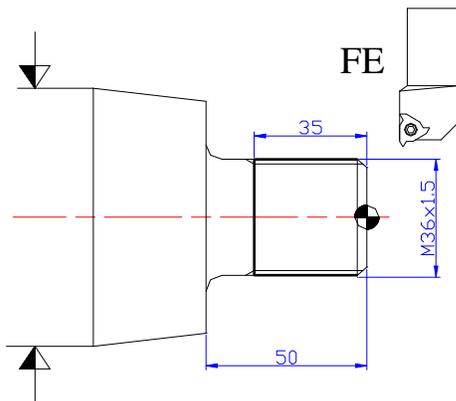
$$d_e = d - 0,1 \cdot P = 36 - 0,1 \times 1,5 = 35,85 \text{ mm}$$

Dalle tabelle di unificazione delle viti si rileva che

$$\text{Altezza filetto} = h = K = 0,613 \cdot P = 0,613 \times 1,5 = 0,919 \text{ mm}$$

$$d_{\text{nocciolo}} = d_n = d_e - 2 \cdot h = 35,85 - 2 \times 0,919 = 34,02 \text{ mm}$$

Il diametro esterno effettivo equivale al diametro di preparazione della filettatura



Blocchi programma

N600 T6 S1061 M8 (velocità di rotazione costante)
 N610 G0 X35,85 Z3 (posizionamento utensile)
 N620 G76 X34,02 Z-35 K0,92 D0,03 H5 F1,5
 N630 G0 X100 Z100 M9
 N640 M30 (fine programma)