

04

GUIDA TECNICA TECHNICAL GUIDE

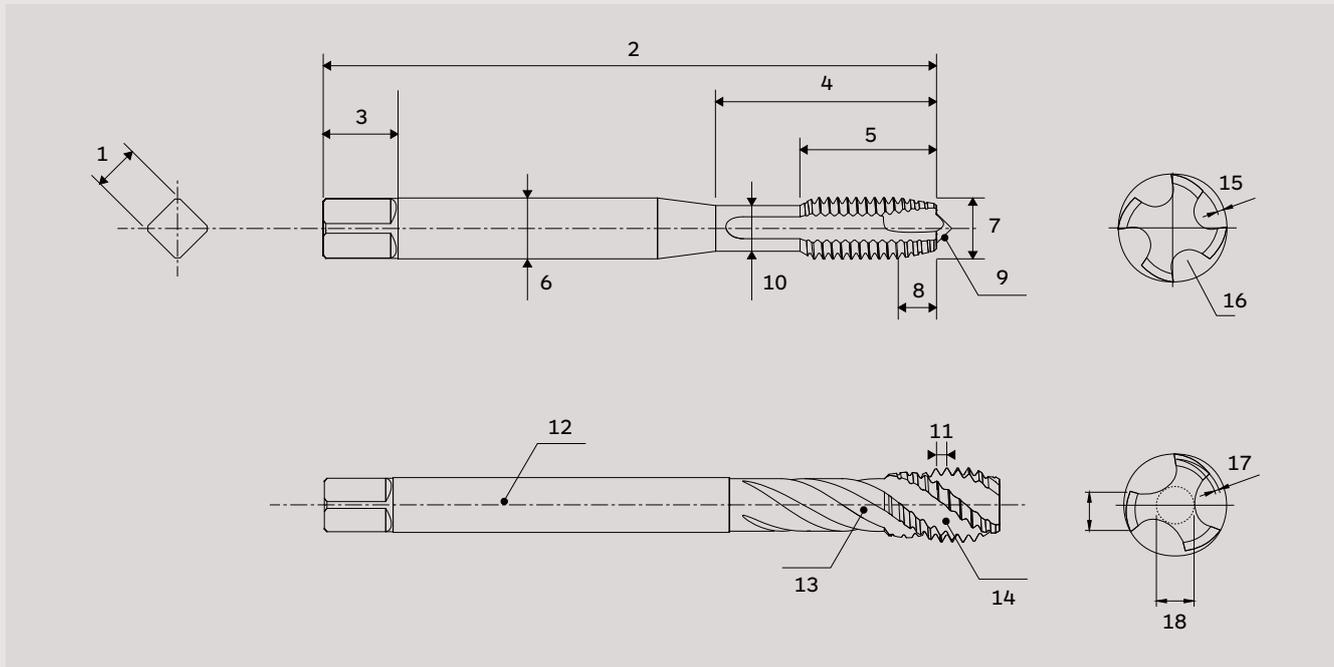
B.04.02

Nomenclatura della fresa a filettare Thread milling cutter nomenclature	753
Formule di calcolo per filettatura Calculation formulas for threading	753
Programmazione CNC per la fresatura di filetti interni CNC Programming for internal thread milling	754
Il programma CNC CNC programming	754
Sequenze operative per frese a filettare Operation sequences for thread milling cutters	755-758
Strategie di fresatura a filettare Thread milling cutters strategies	759

B
04



► NOMENCLATURA DEL MASCHIO | TAP NOMENCLATURE



Legenda | Legend:

1	Quadro di trascinamento	Square
2	Lunghezza totale	Total Length
3	Lunghezza quadro	Square length
4	Lunghezza utile	Useful length
5	Lunghezza filetto	Thread length
6	Diametro del gambo	Shank diameter
7	Diametro nominale	Nominal diameter
8	Lunghezza imbocco	Chamfer length
9	Cuspide	External centre

10	Diametro del collarino	Neck diameter
11	Passo	Pitch
12	Codolo	Shank
13	Elica	Helix
14	Scanalatura	Flute
15	Spoglia sull' imbocco	Chamfer relief
16	Scanalatura	Flute
17	Spoglia sul filetto	Pitch diameter relief
18	Diametro del nocciolo	Core diameter

► FORMULE DI CALCOLO PER MASCHIATURA | CALCULATION FORMULAS FOR TAPPING

Velocità di taglio (m/min)
Cutting Speed (m/min)

$$V_c = \frac{d_1 \cdot \pi \cdot n}{1000}$$

Velocità del mandrino (giri/min)
Spindle Speed (rpm)

$$n = \frac{V_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi}$$

Velocità di avanzamento (mm/min)
Penetration rate (mm/min)

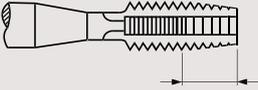
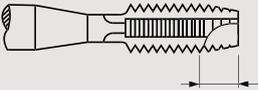
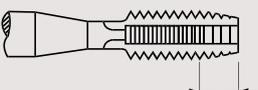
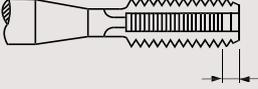
$$V_f = p \cdot n$$

Legenda | Legend:

V_c	Velocità di taglio	Cutting Speed
d_1	Diametro di taglio	Cutting Diameter
V_f	Velocità di avanzamento	Penetration rate

p	Passo	Pitch
n	Numero di giri	Spindle speed

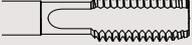
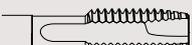
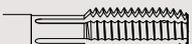
► FORME IMBOCCO | CHAMFER FORMS

Forma Form	Numero di filetti Threads number	Angolo imbocco Chamfer angle	Tipo di elica Helix type	Applicazione principale Main field application
<p>A Lunga · Long</p> 	6-8	5°	Diritta Straight	<p>Per fori passanti corti e prima maschiatura a mano (sbozzatore). For short through holes and first hand tapping (roughing).</p>
<p>B Media · Medium</p> 	3,5-5	8°	Diritta con imbocco corretto Spiral point	<p>Per fori passanti su materiali a truciolo medio o lungo. For through holes on medium or long chip materials.</p>
<p>C Corta · Short</p> 	2-3	15°	Diritta o in elica Straight or spiral	<p>Per fori ciechi o passanti su materiale a truciolo corto. For blind or through holes on short chip materials.</p>
<p>D Media · Medium</p> 	3,5-5	8°	Diritta o in elica sinistra Straight or left spiral	<p>Da utilizzare in maschiature orizzontali per evacuare il truciolo nella direzione di avanzamento. To be used in horizontal tapping to remove the chip in the feed direction.</p>
<p>E Estremamente corta Extremely short</p> 	1,5-2	23°	In elica spiral	<p>Per fori ciechi da utilizzare quando non vi è molto spazio sul fondo del foro. For blind holes to be used when there is not much clearance in the bottom of the hole.</p>

**B
04**



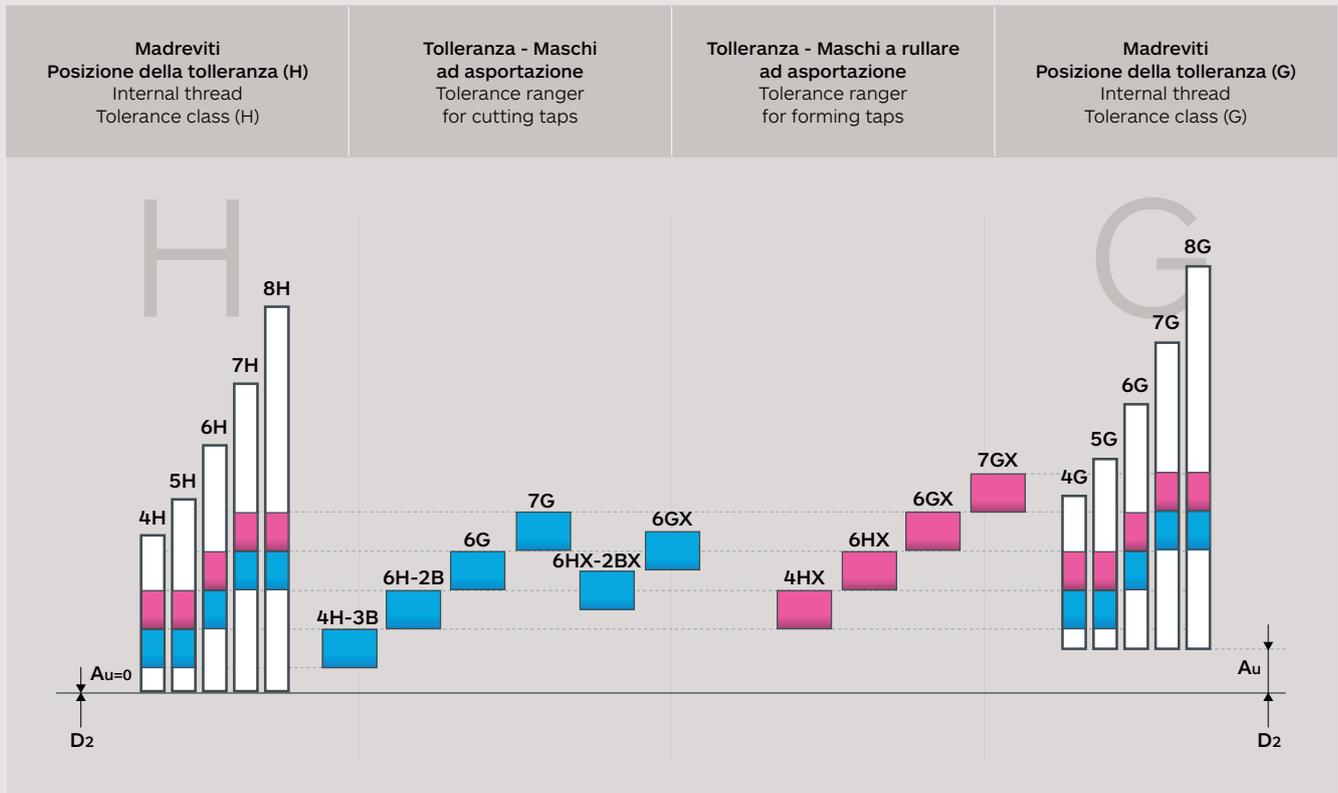
► TIPO DI MASCHI E RELATIVE SPECIFICHE | TYPE OF TAPS AND THEIR SPECIFICATIONS

Tipo Type	Specifiche specification	Applicazioni Applications
 <p>SCANALATURA DRITTA Straight flute</p>	<ul style="list-style-type: none"> Elica dritta. Tagliente robusto. Applicabile con diverse condizioni di taglio. Facilità di riaffilatura. <ul style="list-style-type: none"> Straight flute. Strong cutting edge. Used in different cutting conditions. Easy regrinding. 	<ul style="list-style-type: none"> Per fori passanti & fori ciechi. (Solo per limitate profondità) Materiali dove il truciolo è molto corto, simile a polvere. Materiali duri. <ul style="list-style-type: none"> For short through and blind holes. For short chip materials. For hard materials.
 <p>SCANALATURA ELICOIDALE Spiral flutes</p>	<ul style="list-style-type: none"> Elica ritorta Il truciolo viene spinto nella direzione contraria alla direzione di taglio e viene espulso dal foro. Coppia trasmessa ridotta e utilizzabile per maschiatura su foro cieco. Buone condizioni di taglio. <ul style="list-style-type: none"> Spiral flute. The chip evacuation is opposite to the direction of cutting, which enables a correct machining. Low torque and usable for blind hole. Good cutting conditions. 	<ul style="list-style-type: none"> Per fori ciechi. Materiali a truciolo lungo. <ul style="list-style-type: none"> For blind holes. For long chip materials.
 <p>AD IMBOCCO CORRETTO Spiral Point</p>	<ul style="list-style-type: none"> Imbocco corretto. Spinge il truciolo nella stessa direzione di lavoro del maschio, con basse forze di taglio. L'elica dritta garantisce elevata rigidità. Buone condizioni di taglio. <ul style="list-style-type: none"> Spiral point. It pushes the chip in the same working direction as the tap, with low cutting forces. The straight flute ensures high rigidity. Good cutting conditions. 	<ul style="list-style-type: none"> Per fori passanti. Materiali a truciolo lungo. Adatto alla maschiatura con velocità di taglio elevate. <ul style="list-style-type: none"> for through holes. Long chip materials. Suitable for tapping at high cutting speeds.
 <p>A RULLARE Forming taps</p>	<ul style="list-style-type: none"> Assenza di trucioli. Ottima qualità del filetto. Elevata vita utensile. Filetti profondi fino a 3,5xD, senza problemi di intasamento del truciolo. <ul style="list-style-type: none"> No chips are generated. Excellent thread quality. High tool life. Deep threads down to 3.5xD are possible without chip-removal problems. 	<ul style="list-style-type: none"> Per fori ciechi e fori passanti. Materiali con resistenza alla trazione fino a 1200 n/mm². <ul style="list-style-type: none"> For blind and through holes. Recommended tensile strength limit is 1200 N/mm².
 <p>A RULLARE CON CANALINI DI LUBRIFICAZIONE Forming taps with oil grooves</p>	<ul style="list-style-type: none"> Assenza di trucioli. Ottima qualità del filetto, elevata vita utensile. Filetti profondi fino a 3,5xD, senza problemi di intasamento del truciolo. I canalini di lubrificazione facilitano l'adduzione del lubrificante nel foro. <ul style="list-style-type: none"> No chips are generated. Excellent thread quality, high tool life. Deep threads down to 3.5xD are possible without chip-removal problems. Oil grooves allow greater lubrication in the hole. 	<ul style="list-style-type: none"> Per fori ciechi e fori passanti Materiali con resistenza alla trazione fino a 1200 n/mm². <ul style="list-style-type: none"> For blind and through holes. Recommended tensile strength uo to 1200 N/mm².

► **CLASSI DI TOLLERANZA DEI MASCHI (EN 22857) | TOLERANCE CLASSES FOR TAPS (EN 22857)**

Maschio Tap			Madrevite Internal Thread					Accoppiamento Fit
ISO	DIN	ANSI/ASME						
ISO 1	4H	3B	4H	5H	-	-	-	Senza gioco Without allowance
ISO 2	6H	2B	4G	5G	6H	-	-	Con gioco standard Standard fit
ISO 3	6G	1B	-	-	6G	7H	8H	Con gioco speciale Special fit with allowance
-	7G	-	-	-	3B	7G	8G	Largo per successivi rivestimenti Loose fit, for subsequent coating

► **CAMPI DI TOLLERANZA DEI MASCHI (EN 22857) | TOLERANCE RANGE FOR TAPS (EN 22857)**



Analisi | Analysis:

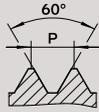
- Le filettature più comunemente utilizzate è quello relativo alle classe ISO 2, 6H o 2B. Per filettature più precise, senza gioco tra i fianchi del filetto, deve essere utilizzato un accoppiamento “più stretto” di classe ISO 1, 4H o 3B. Le tolleranze ISO 3, 6G o 1B sono utilizzate per filettature meno precise, applicate nel caso di ricoprimenti superficiali successivi al processo di filettatura.
- Vengono inoltre realizzate tolleranze intermedie 6HX e 6GX applicate su tipologie di maschi che lavorano materiali abrasivi, come la ghisa, per aumentare la durata. Un'altra applicazione delle tolleranze intermedie X è quella relativa ai maschi a rullare, che realizzano la filettatura mediante processo di deformazione plastica; in questo caso, ad esempio, per ottenere una filettatura 6H il maschio viene realizzato in tolleranza 6HX per compensare il ritorno elastico del materiale lavorato.
- Gli utensili proposti sono generalmente adatti al caso di lavorazione richiesto. Tuttavia a causa delle innumerevoli situazioni di lavoro è comunque compito dell'utilizzatore finale mettere in opera gli utensili secondo il tipo di applicazione.
- Standard fit for a thread is according tolerance ISO 2, 6H or 2B and so, for more precise fit, without any allowance on thread flanks, you have to choose ISO 1, 4H and 3B, for American threading. For following coatings to be applied after threading you have to use ISO 3, 6G, 1B.
- Taps'manufacturers produce taps with tolerance 6HX and 6GX and not only 6H and 6G. These taps are used for cast iron, to increase tools life or for forming taps. In those cases You have to use 6HX tap to compensate the elastic return of the material.
- The tools offered are generally suitable for the required machining case. However, due to the countless working situations, it is still up to the end user to implement the tools according to the type of application.

**B
04**
🔍

► PREFORI DI MASCHIATURA | TAPPING DRILL SIZES

FILETTATURA METRICA | ISO METRIC THREAD

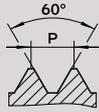
M



DIN 13

Filettatura Metrica ISO Passo Grosso DIN 13
ISO Metric Coarse Thread DIN 13

MF



DIN 13

Filettatura Metrica ISO Passo Fine DIN 13
ISO Metric Fine Thread DIN 13

Ø (M)	P (mm)	
----------	-----------	-----------------------------------------------------------------------------------

Ø (MF)	P (mm)	
-----------	-----------	-----------------------------------------------------------------------------------

Ø (MF)	P (mm)	
-----------	-----------	-------------------------------------------------------------------------------------

1	0.25	0.75
1,1	0.25	0.85
1,2	0.25	0.95
1,4	0.30	1.10
1,6	0.35	1.25
1,7	0.35	1.35
1,8	0.35	1.45
2	0.40	1.60
2,2	0.45	1.75
2,3	0.40	1.90
2,5	0.45	2.05
2,6	0.45	2.10
3	0.50	2.50
3,5	0.60	2.90
4	0.70	3.30
4,5	0.75	3.70
5	0.80	4.20
6	1.00	5.00
7	1.00	6.00
8	1.25	6.80
9	1.25	7.80
10	1.50	8.50
11	1.50	9.50
12	1.75	10.30
14	2.00	12.00
16	2.00	14.00
18	2.50	15.50
20	2.50	17.50
22	2.50	19.50
24	3.00	21.00
27	3.00	24.00
30	3.50	26.50
33	3.50	29.50
36	4.00	32.00
39	4.00	35.00
42	4.50	37.50
45	4.50	40.50
48	5.00	43.00
52	5.00	47.00
56	5.50	50.50
60	5.50	54.50
64	6.00	58.00
68	6.00	62.00

2	0.25	1.75
2,2	0.25	1.95
2,3	0.25	2.10
2,5	0.35	2.20
2,6	0.35	2.30
3	0.35	2.65
3,5	0.35	3.15
4	0.50	3.50
5	0.50	4.50
6	0.50	5.50
6	0.75	5.20
7	0.75	6.20
8	0.50	7.50
8	0.75	7.20
8	1.00	7.00
9	1.00	8.00
10	0.75	9.20
10	1.00	9.00
10	1.25	8.80
11	1.00	10.00
12	1.00	11.00
12	1.25	10.80
12	1.50	10.50
14	1.00	13.00
14	1.25	12.80
14	1.50	12.50
15	1.00	14.00
15	1.50	13.50
16	1.00	15.00
16	1.50	14.50
18	1.00	17.00
18	1.50	16.50

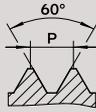
18	2.00	16.00
20	1.00	19.00
20	1.50	18.50
20	2.00	18.00
22	1.00	21.00
22	1.50	20.50
22	2.00	20.00
24	1.00	23.00
24	1.50	22.50
24	2.00	22.00
26	1.50	24.50
27	1.50	25.50
27	2.00	25.00
28	1.50	26.50
30	1.00	29.00
30	1.50	28.50
30	2.00	28.00
32	1.50	30.50
33	1.50	31.50
34	1.50	32.50
35	1.50	33.50
36	1.50	34.50
36	3.00	33.00
38	1.50	36.50
40	1.50	38.50
42	1.50	40.50
45	1.50	43.50
48	1.50	46.50
48	2.00	46.00
48	3.00	45.00
50	1.50	48.50
52	1.50	50.50

**B
04**

► PREFORI DI MASCHIATURA | TAPPING DRILL SIZES

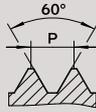
FILETTATURE UNIFICATE AMERICANE | UNIFIED THREAD

UNC
ASME B.1.1



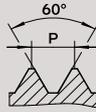
Filettatura Americana
Passo Grosso UNC ASME - B1.1
Unified coarse thread UNC ASME - B1.1

UNF
ASME B.1.1



Filettatura Americana
Passo Fine UNF ASME - B1.1
Unified fine thread UNF ASME - B1.1

UN-8
ASME B.1.1



Filettatura Americana
8 UN ASME - B1.1
8-UN thread ASME - B1.1

Ø (UNC)	Filetti/1" Sp/1"	
------------	---------------------	-----------------------------------------------------------------------------------

Ø (UNF)	Filetti/1" Sp/1"	
------------	---------------------	-----------------------------------------------------------------------------------

Ø (UN-8)	Filetti/1" Sp/1"	
-------------	---------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Nr. 1	64	1,55
Nr. 2	56	1,85
Nr. 3	48	2,10
Nr. 4	40	2,35
Nr. 5	40	2,65
Nr. 6	32	2,85
Nr. 8	32	3,50
Nr. 10	24	3,90
Nr. 12	24	4,50
1/4	20	5,10
5/16	18	6,60
3/8	16	8,00
7/16	14	9,40
1/2	13	10,80
9/16	12	12,20
5/8	11	13,50
3/4	10	16,50
7/8	9	19,50
1"	8	22,25
1 1/8	7	25,00
1 1/4	7	28,00
1 3/8	6	30,75
1 1/2	6	34,00
1 3/4	5	39,50
2"	5	45,00

Nr. 1	72	1,55
Nr. 2	64	1,90
Nr. 3	56	2,15
Nr. 4	48	2,40
Nr. 5	44	2,70
Nr. 6	40	2,95
Nr. 8	36	3,50
Nr. 10	32	4,10
Nr. 12	28	4,70
1/4	28	5,50
5/16	24	6,90
3/8	24	8,50
7/16	20	9,90
1/2	20	11,50
9/16	18	12,90
5/8	18	14,50
3/4	16	17,50
7/8	14	20,40
1"	12	23,25
1 1/8	12	26,50
1 1/4	12	29,50
1 3/8	12	32,75
1 1/2	12	36,00

1 1/8	8	25,40
1 1/4	8	28,50
1 3/8	8	31,80
1 1/2	8	35,00

► PREFORI DI MASCHIATURA | TAPPING DRILL SIZES

FILETTATURE CONICHE AMERICANE | CONICAL THREADING

NPT
ASME B1.20.1

Filettatura Gas Conica Americana
NPT - ANSI/ASME B1.20.1
 National pipe thread NPT - ANSI/ASME B1.20.1

NPTF
ANSI B1.20.3

Filettatura Gas Conica Americana
NPTF - ANSI/ASME B1.20.1
 National pipe thread NPTF - ANSI/ASME B1.20.1

Ø (NPT)	Filetti/1" Sp/1"	
1/16	27	6,30
1/8	27	8,50
1/4	18	11,10
3/8	18	14,50
1/2	14	17,75
3/4	14	23,00
1"	11,5	29,00
1 1/4	11,5	38,00
1 1/2	11,5	44,00
2"	11,5	56,00

Ø (NPTF)	Filetti/1" Sp/1"	
1/16	27	6,30
1/8	27	8,50
1/4	18	11,10
3/8	18	14,50
1/2	14	17,75
3/4	14	23,00
1"	11,5	29,00
1 1/4	11,5	38,00
1 1/2	11,5	44,00
2"	11,5	56,00

FILETTATURE PER L'AERONAUTICA | THREAD FOR AERONAUTICS

UNJF
ASME B1.15

Filettatura Americana
Passo Fine UNJF ASME - B1.1
 Unified fine thread UNJF ASME - B1.1

MJ

Filettatura Metrica
ISO Passo Grosso
 ISO Metric Coarse Thread

UNJC
ASME B.1.1

Filettatura Americana
Passo Grosso UNJC ASME - B1.1
 Unified Coarse thread UNJF ASME - B1.1

Ø (UNJF)	Filetti/1" Sp/1"	
Nr. 6	40	3,00
Nr. 8	36	3,55
Nr. 10	32	4,15
1/4	28	5,55
5/16	24	7,00
3/8	24	8,60

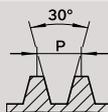
Ø (MJ)	P (mm)	
3	0,50	2,60
4	0,70	3,40
5	0,80	4,30
6	1,00	5,10
8	1,00	7,10
8	1,25	6,90
10	1,25	8,90
10	1,50	8,60

Ø (UNJC)	Filetti/1" Sp/1"	
Nr. 4	40	2,30
Nr. 6	32	2,75
Nr. 8	32	3,50
Nr. 10	24	3,80
Nr. 12	24	3,80
1/4	20	5,10
5/16	18	6,50
3/8	16	7,90

► PREFORI DI MASCHIATURA | TAPPING DRILL SIZES

FILETTATURE TRAPEZOIDALE | TRAPEZOIDAL THREAD

TR

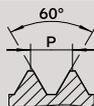


Filettatura ISO metrica trapezoidale DIN 103
ISO Metric trapezoidal thread DIN 103

Ø (TR)	P (mm)		Ø (TR)	P (mm)		Ø (TR)	P (mm)	
10	2	8,20	18	4	14,25	30	6	24,25
12	2	10,20	20	4	16,25	32	6	26,25
12	3	9,25	22	5	17,25	34	6	28,25
14	2	12,20	24	5	19,25	36	6	30,25
14	3	11,25	26	5	21,25			
16	4	12,25	28	5	23,25			

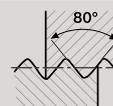
FILETTATURE EG - PG | EG - PG THREADING

EG (M)



Filettatura ISO metrica DIN 8140-2 per filetti riportati
ISO Metric coarse thread DIN 8140-2 for wire thread inserts (STI)

PG



Filettatura per tubi corazzati DIN 40430
Steel tubes thread DIN 40430

Ø (EG M)	P (mm)		Ø (PG)	Filetti/1" Sp/1"	
3	0,50	3,20	7	20	11,50
4	0,70	4,20	9	18	14,00
5	0,80	5,20	11	18	17,25
6	1,00	6,30	13,5	18	19,00
8	1,25	8,40	16	18	21,25
10	1,50	10,50	21	16	27,00
12	1,75	12,50	29	16	35,50
16	2,00	16,50	36	16	45,50
			42	16	54,00
			48	16	59,30

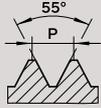
B
04



► PREFORI DI MASCHIATURA | TAPPING DRILL SIZES

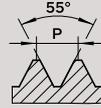
FILETTATURE A 55° | 55° THREADING

G
(BSP)
DIN EN ISO 228



Filettatura GAS DIN EN ISO 228
Pipe thread DIN EN ISO 228

W
DIN 477-1



Filettatura Whitworth BSW - BS 84
Whitworth thread BSW - BS 84

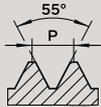
Ø (G)	Filetti/1" Sp/1"	
----------	---------------------	-----------------------------------------------------------------------------------

1/16	28	6,80
1/8	28	8,80
1/4	19	11,80
3/8	19	15,25
1/2	14	19,00
5/8	14	21,00
3/4	14	24,50
7/8	14	28,25
1	11	30,75
1 1/8	11	35,50
1 1/4	11	39,50
1 3/8	11	42,00
1 1/2	11	45,00
1 3/4	11	51,00
2"	11	57,00

Ø (W)	Filetti/1" Sp/1"	
----------	---------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

1/16	60	1,20
3/32	48	1,90
1/8	40	2,50
5/32	32	3,20
3/16	24	3,60
7/32	24	4,50
1/4	20	5,10
5/16	18	6,50
3/8	16	7,90
7/16	14	9,30
1/2	12	10,50
9/16	12	12,00
5/8	11	13,50
3/4	10	16,50
7/8	9	19,25
1	8	22,00
1 1/8	7	24,75
1 1/4	7	28,00
1 3/8	6	30,50
1 1/2	6	33,50
1 5/8	5	35,50
1 3/4	5	39,00
2"	4,5	44,50

Rp
(BSPP)
ISO 7-1

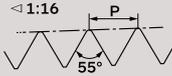


Filettatura interna GAS cilindrica ISO 7-1
Cylindrical internal pipe thread ISO 7-1

Ø (Rp)	Filetti/1" Sp/1"	
-----------	---------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

1/16	28	6,60
1/8	28	8,60
1/4	19	11,50
3/8	19	15,00
1/2	14	18,75
3/4	14	24,25
1"	11	30,25
1 1/4	11	39,00
1 1/2	11	45,00
2"	11	56,50

RC
BSPT



Filettatura GAS conica, conicità 1:16, ISO 7-1
Tapered pipe thread, taper 1:16, ISO 7-1

Ø (Rp)	Filetti/1" Sp/1"	
-----------	---------------------	---------------------------------------------------------------------------------------

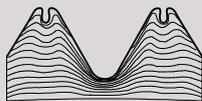
1/8	28	8,20
1/4	19	11,00
3/8	19	14,00
1/2	14	18,00
3/4	14	23,50
1"	11	29,50

► PREFORI DI MASCHIATURA | TAPPING DRILL SIZES

MASCHI A RULLARE | FORMING TAPS

M

DIN 13

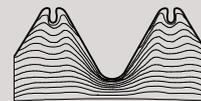


Filettatura Metrica ISO Passo Grosso DIN 13
ISO Metric Coarse Thread DIN 13

Ø (M)	P (mm)	
1	0,25	0,88
1,1	0,25	0,98
1,2	0,25	1,08
1,4	0,30	1,25
1,6	0,35	1,45
1,7	0,35	1,55
1,8	0,35	1,65
2	0,40	1,80
2,2	0,45	2,00
2,3	0,40	2,10
2,5	0,45	2,30
2,6	0,45	2,40
3	0,50	2,75
3,5	0,60	3,20
4	0,70	3,65
5	0,80	4,60
6	1,00	5,50
7	1,00	6,50
8	1,25	7,40
10	1,50	9,30
12	1,75	11,20
14	2,00	13,00
16	2,00	15,00

MF

DIN 13

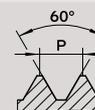


Filettatura Metrica ISO Passo Fine DIN 13
ISO Metric Fine Thread DIN 13

Ø (MF)	P (mm)	
3	0,35	2,85
3,5	0,35	3,35
4	0,50	3,80
5	0,50	4,80
6	0,50	5,80
8	0,75	7,65
8	1,00	7,50
10	0,75	9,65
10	1,00	9,50
10	1,25	9,40
12	1,00	11,50
12	1,25	11,40
12	1,50	11,30
14	1,50	13,30
16	1,00	15,50
16	1,50	15,30

UNC

ASME B.1.1

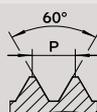


Filettatura Americana Passo Grosso UNC ASME - B.1.1
Unified coarse thread UNC ASME - B.1.1

Ø (UNC)	Filetti/1" Sp/1"	
Nr. 2	56	1,95
Nr. 3	48	2,30
Nr. 4	40	2,55
Nr. 5	40	2,85
Nr. 6	32	3,10
Nr. 8	32	3,80
Nr. 10	24	4,30
Nr. 12	24	5,00
1/4	20	5,75
5/16	18	7,25
3/8	16	8,70
7/16	14	10,20
1/2	13	11,70

UNF

ASME B.1.1



Filettatura Americana Passo Fine UNF ASME - B.1.1
Unified fine thread UNF ASME - B.1.1

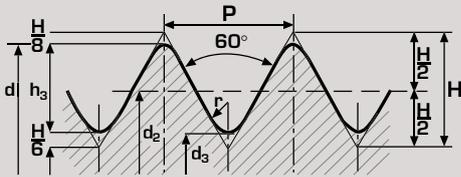
Ø (UNF)	Filetti/1" Sp/1"	
Nr. 4	48	2,60
Nr. 5	44	2,90
Nr. 6	40	3,20
Nr. 8	36	3,85
Nr. 10	32	4,45
Nr. 12	28	5,05
1/4	28	5,90
5/16	24	7,40
3/8	24	9,00
7/16	20	10,50
1/2	20	12,10
5/8	18	15,20

**B
04**



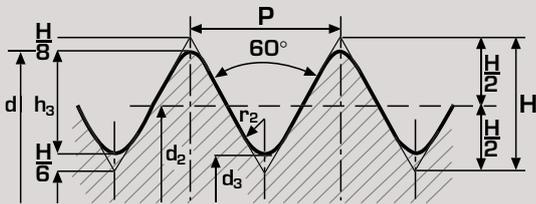
► TIPOLOGIA E DIMENSIONALITÀ DELLE FILETTATURE | THREAD TYPE AND DIMENSIONS

FILETTI METRICI METRIC ISO



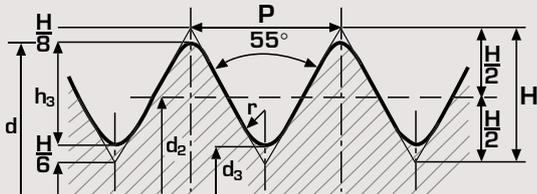
$$\begin{aligned}
 H &= 0,86603 \cdot P & d_3 &= d - (2 \cdot h_3) \\
 h_3 &= 0,61343 \cdot P & r &= \frac{H}{6} = 0,14434 \cdot P \\
 d_2 &= d - (0,6495 \cdot P)
 \end{aligned}$$

UNF-UNC



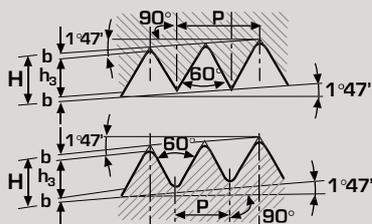
$$\begin{aligned}
 H &= 0,86603 \cdot P & d_3 &= d - (2 \cdot h_3) \\
 h_3 &= 0,61343 \cdot P & r_1 &= 0,10825 \cdot P \\
 d_2 &= d - (0,6495 \cdot P) & r_2 &= 0,1443 \cdot P
 \end{aligned}$$

FILETTI | THREADS WITHWORTH BSW, BSF, BSPP, BSPT



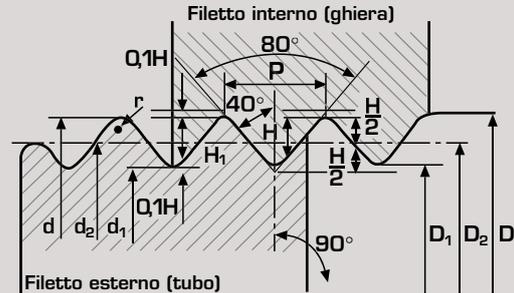
$$\begin{aligned}
 H &= 0,96049 \cdot P & d_3 &= d - (2 \cdot h_3) \\
 h_3 &= 0,64033 \cdot P & r &= 0,13733 \cdot P \\
 d_2 &= d - h_3
 \end{aligned}$$

NPT



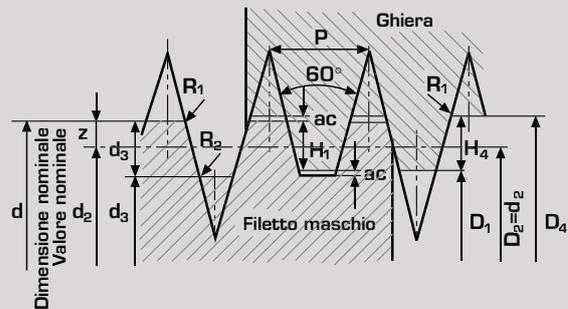
$$\begin{aligned}
 H &= 0,866025 \cdot P \\
 h_3 &= 0,8000 \cdot P \\
 b &= 0,033 \cdot P
 \end{aligned}$$

FILETTI PER TUBI ELETTRICI | STEEL CONDUIT THREAD (DIN 40 430)



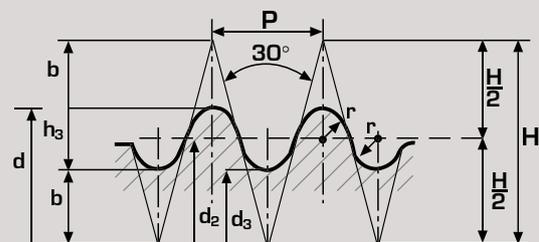
$$\begin{aligned}
 P &= \frac{25,4}{z} & r &= 0,107 \cdot P \\
 H &= 0,595878 \cdot P \\
 H_1 &= 0,8 H = 0,4767 \cdot P
 \end{aligned}$$

FILETTI TRAPEZOIDALI | TRAPEZOIDAL THREAD (ISO DIN 103)



$$\begin{aligned}
 D_1 &= d - 2 H_1 = d - P & D_4 &= d + 2ac \\
 H_1 &= 0,5 \cdot P & d_3 &= d - 2h_3 \\
 H_4 &= H_1 + ac = 0,5 \cdot P + ac & d_2 &= D_2 = d - 2z = d - 0,5 \\
 h_3 &= H_1 + ac = 0,5 \cdot P + ac \cdot P \\
 z &= 0,25 P = \frac{H_1}{2} & ac &= \text{Jeu/Gioco} \\
 & & R_1 &= \text{max. } 0,5 \text{ ac} \\
 & & R_2 &= \text{max. ac}
 \end{aligned}$$

FILETTI TONDI | KNUCKLE THREAD (DIN 405)



$$\begin{aligned}
 H &= 1,86603 \cdot P & d_3 &= d - (2 \cdot h_3) \\
 h_3 &= 0,5 \cdot P & r &= 0,23851 \cdot P \\
 d_2 &= d - h_3 & b &= 0,68301 \cdot P
 \end{aligned}$$

► RISOLUZIONE DEI PROBLEMI | TROUBLESHOOTING

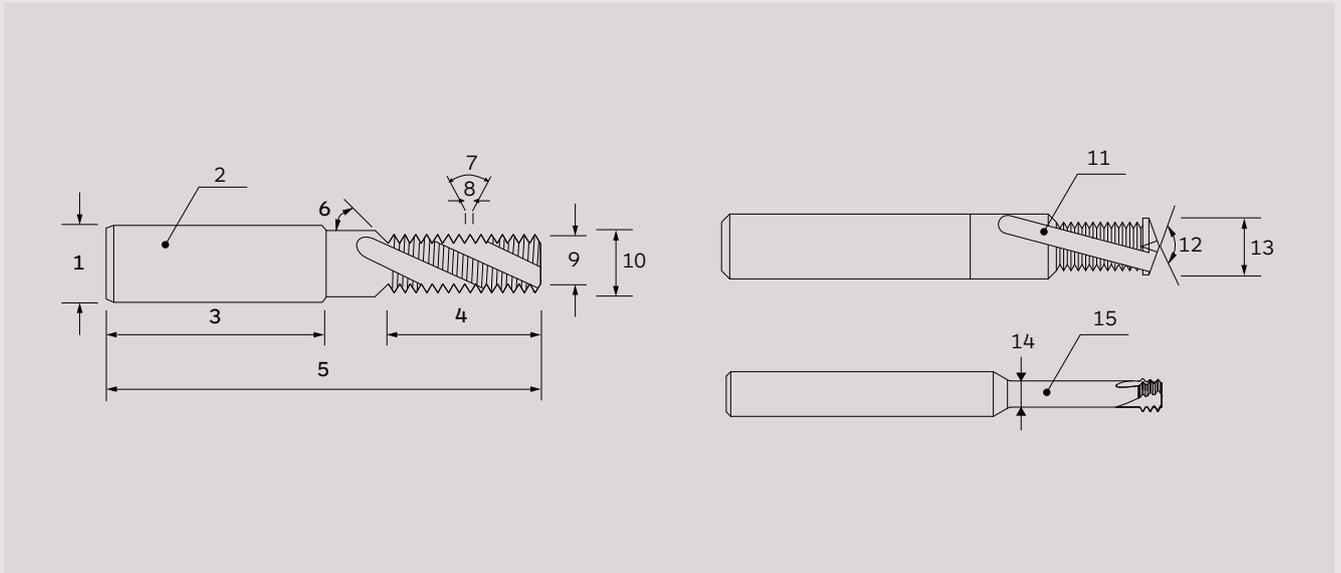
Problema Problem	Cause Causes	Soluzioni Corrective Action
ROTTURA DEL MASCHIO Tap breakage	Diametro preforo inferiore a quello consigliato in tabella. Tapping drill diameter is smaller than recommended on the chart.	Consultare la tabella dei prefiori di maschiatura a partire da pag. 744 Look at the tapping drill chart starting on page 744.
	Disallineamento assiale tra maschio e preforo. Axial misalignment between the tap and pre hole.	Controllare allineamento tra maschio e preforo. Check the misalignment between the tap and the tapping drill.
	Eccessiva velocità di taglio per il tipo di materiale da lavorare. Cutting speed is too high for the kind of workpiece.	Consultare le sezioni "parametri di taglio" presenti a catalogo. Refer to the "cutting data" sections in the catalogue.
	Scarsa evacuazione dei trucioli. Poor chip evacuation.	Controllare ed aumentare il tipo di refrigerazione. Check and increase the coolant.
	Geometria non idonea al tipo di materiale. Cutting geometry is not correct for the kind of workpiece.	Selezionare la tipologia di maschio corretto. Select the correct tap.
	Collisione tra il maschio e il fondo del foro cieco. Collision between the tap and the end of the blind hole.	Verificare la profondità di foratura. Check the drilling depth.
	Eccessivo momento torcente / coppia. Torque is too high.	Utilizzare maschiatura compensata. Use the tapping chucks with axial compensation.
FILETTO MAGGIORATO Over sized thread	Instabilità del pezzo bloccato durante la maschiatura. The workpiece is not stable during the tapping.	Verificare il sistema di bloccaggio del pezzo. Check the clamping system.
	Tolleranza del maschio non idonea. Wrong tolerance.	Selezionare la tipologia di maschio corretto. Select the correct tap.
	Geometria non idonea al tipo di applicazione. Wrong tap for the kind of workpiece.	
	Eccessiva velocità di taglio per il tipo di materiale da lavorare. Cutting speed is too high for the kind of workpiece.	Consultare le sezioni "parametri di taglio" presenti a catalogo e migliorare la lubrificazione. Refer to the "cutting data" sections in the catalogue and improve the coolant.
	Scarsa qualità del filetto. Poor thread quality.	
	Disallineamento assiale tra maschio e preforo. Axial misalignment between the tap and tapping drill.	Controllare allineamento tra maschio e preforo. Axial misalignment between the tap and tapping drill.
FILETTO MINORATO Undersized thread	Tolleranza del maschio non idonea. Wrong tolerance.	Verificare l'usura del maschio e sostituirlo con uno nuovo. Check the tap wear and replace it with a new one.
	Eccessiva velocità di taglio per il tipo di materiale da lavorare. Cutting speed is too high for the kind of workpiece.	Consultare le sezioni "parametri di taglio" presenti a catalogo. Refer to the "cutting data" sections in the catalogue.
	Insufficiente quantità di lubrificazione. Insufficient supply of coolant.	Aumentare la percentuale di olio emulsionabile. Preferibilmente utilizzare olio intero. Increase the coolant pressure / use appropriate oil.
	Intasamento dei trucioli. Chip jamming.	Selezionare la tipologia di maschio corretto. Select the correct tap.
	Maschio non idoneo al tipo di materiale. Wrong tap for the kind of workpiece.	



► RISOLUZIONE DEI PROBLEMI | TROUBLESHOOTING

Problema Problem	Cause Causes	Soluzioni Corrective Action
SCARSA QUALITÀ DELLA FILETTATURA Bad threading quality	Utilizzo di un maschio usurato. Use the tap worn out.	Verificare l'usura del maschio e sostuirlo con uno nuovo. Check the wear of the tap and replace it with a new one.
	Eccessiva velocità di taglio per il tipo di materiale da lavorare. Cutting speed is too high for the kind of workpiece.	Consultare le sezioni "parametri di taglio" presenti a catalogo. Refer to the "cutting data" sections in the catalogue.
	Insufficiente quantità di lubrificazione. Insufficient supply of coolant.	Aumentare la pressione del refrigerante/ utilizzare olio intero. Increase the coolant pressure / use appropriate oil.
	Intasamento dei trucioli. Chip jamming.	Selezionare la tipologia di maschio corretto. Select the correct tap.
	Geometria di taglio non idonea al tipo di materiale. Cutting geometry not suitable for the type of material.	
SCHEGGIATURA Chipping	Collisione tra il maschio e il fondo del foro cieco. Collision between the tap and the end of blind hole.	Verificare la profondità di foratura. Check the drilling depth.
	Insufficiente quantità di lubrificazione. Insufficient coolant quantity.	Aumentare la pressione del refrigerante/ utilizzare olio intero. Increase the coolant pressure / use the appropriate oil.
	Maschio non idoneo al tipo di materiale. Wrong tap for the kind of workpiece.	Selezionare la tipologia di maschio corretto ed un rivestimento appropriato. Select the correct tap and the appropriate coating.
	Presenza di trucioli. Chips in the hole during the exit of the tap.	
	Diametro preforo inferiore a quello consigliato in tabella. Tapping drill diameter is smaller than recommended on the chart.	Consultare la tabella dei prefori di maschiatura a partire da pag. 744 Look at tapping drill chart starting on page 744
USURA Wear	Maschio non idoneo al tipo di materiale. Wrong tap for the kind of workpiece.	Selezionare la tipologia di maschio corretto ed un rivestimento appropriato. Select the correct tap and the appropriate coating.
	Il materiale da lavorare ha subito una modifica strutturale (resistenza, durezza). The structure of the workpiece has changed (tensile strength, hardness).	
	Diametro preforo inferiore a quello consigliato in tabella. Tapping drill is smaller than recommended on the chart.	Consultare le sezioni "parametri di taglio" presenti a catalogo. Refer to the "cutting data" sections in the catalogue.
	Eccessiva velocità di taglio per il tipo di materiale da lavorare. Cutting speed is too high for the kind of workpiece.	 aumentare la pressione del refrigerante / utilizzare olio intero. Increase the coolant pressure / use the appropriate oil.
	insufficiente quantità di lubrificazione. Insufficient coolant quantity.	
TAGLIENTE DI RIPIERTO Built-up edge	Velocità di taglio troppo bassa. Cutting speed is too low.	Consultare le sezioni "parametri di taglio" presenti a catalogo. Refer to the "cutting data" sections in the catalogue.
	Maschio non idoneo al tipo di materiale. wrong tap for the kind of workpiece.	Selezionare la tipologia di maschio corretto ed un rivestimento appropriato. Select the correct tap and the appropriate coating.
	insufficiente quantità di lubrificazione. insufficient coolant quantity.	Aumentare la pressione del refrigerante / utilizzare olio intero. increase the coolant pressure / use the appropriate oil.
	Geometria di taglio troppo negativa Cutting geometry too negative	Selezionare la tipologia di maschio corretto ed un rivestimento appropriato. select the correct tap and the appropriate coating.

► NOMENCLATURA DELLA FRESA A FILETTARE | THREAD MILLING CUTTERS NOMENCLATURE



Legenda | Legend:

1	Diametro Codolo	Shank diameter
2	Codolo	Shank
3	Lunghezza codolo	Shank length
4	Lunghezza filetto	Thread length
5	Lunghezza totale	Total Length
6	Angolo di svasatura	Chamfer angle
7	Angolo filetto	Thread angle
8	Passo	Pitch

9	Diametro fresa (d₁)	Milling cutter diam. (d ₁)
10	Diametro nominale (D)	Nominal diameter (D)
11	Scanalatura	Flute
12	Angolo di testa	Point angle
13	Diametro di foratura	Drilling diameter
14	Diametro del collarino	Neck diameter
15	Collarino	Neck

► FORMULE DI CALCOLO PER FILETTATURA | CALCULATION FORMULAS FOR THREADING

Velocità di taglio (m/min)
Cutting Speed (m/min)

$$V_c = \frac{d_1 \cdot \pi \cdot n}{1000}$$

Velocità del mandrino (giri/min)
Spindle Speed (rpm)

$$n = \frac{V_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi}$$

Velocità di avanzamento (mm/min)
Penetration rate (mm/min)

$$V_f = p \cdot n$$

Legenda | Legend:

V_c	Velocità di taglio	Cutting Speed
d₁	Diametro di taglio	Cutting Diameter
V_f	Velocità di avanzamento	Penetration rate

p	Passo	Pitch
n	Numero di giri	Spindle speed



► **PROGRAMMAZIONE CNC PER LA FRESATURA DI FILETTI INTERNI**
CNC PROGRAMMING FOR INTERNAL THREAD MILLING

ITA

- I programmi di esecuzione del pezzo da lavorare sono normalmente eseguiti secondo gli standard DIN 66025. Il programma comincia con la selezione della fresa e del cambio utensile. La fresa viene posizionata sopra il pezzo in avanzamento rapido. Viene quindi abbassata all'altezza ideale per l'inizio lavoro. Per mantenere più basso possibile il carico di lavoro sulla fresa, viene utilizzata la corsa di entrata a 180°. Il ciclo di lavorazione a 360° avrà come direzione-Z, quando utilizzeremo il senso di rotazione destro per eseguire una filettatura destra. Per evitare eventuali testimoni sul filetto eseguito, occorre utilizzare una corsa di uscita a 180°. L'utensile deve poi essere riportato in posizione iniziale per concludere il ciclo di fresatura.

ENG

- Programming for thread milling is normally done according to DIN 66025 and starts with the selection of tool and tool changer. The tool is positioned in rapid motion above the workpiece and lowered to the correct height for starting the machining cycle. To minimize stress on the tool, a 180° entry loop is chosen. The 360° machining cycle has direction Z when producing right hand threads clockwise. To avoid marks on the thread, a 180° exit loop is chosen. The cycle is finished by returning to the initial position.

N10 T1 M6

Selezione dell'utensile e cambio utensile
 Tool and tool changer selection

N20 G20 G54 G00 X0 Y0

Posizionamento sopra il pezzo da lavorare
 Positioning above workpiece

N40 G91 G00 Z -(W2)

Comando di valore incrementale
 Incremental moving

N50 G01 X0 Y -(W3)

Inserimento correzione | Axle correction

N60 G42 X0 Y (W5)

Corsa d'entrata | Entry loop

N70 G02 X0 Y -(W6) IO J -(W7) Z -(W8)

Ciclo di lavorazione, inizio di interpolazione lineare
 Start machining cycle, linear interpolation

N80 G02 X0 Y0 IO J (W9)

Z -(W10) F (W11)
 Corsa d'uscita | Exit loop

N90 G02 X0 Y (W12) IO J (W13)

Z -(W14) F (W15)
 Disinserimento correzione
 Reverse axle correction

N100 G00 G40 Y -(W16)

Movimento lineare verso il centro del foro
 Linear movement towards hole center

N120 G00 G53 G90 G80 Z2 M95

Ritorno alla posizione iniziale
 Return to initial position

N130 M30

Fine del programma | End of programme

B
04

Legenda | Legend:

W1	Velocità mandrino Spindle speed
W2	Profondità di taglio Cutting depth
W3	0,3 x distanza dal centro (a) Cutting depth
W4	Avanzamento V_f Feed V_f
W5	Raggio fresa Thread mill radius
W6	Distanza dal centro (a) - W3 Center distance (a) - W3
W7	W6 : 2
W8	0,15 x passo della filettatura P 0,15 x pitch P
W9	Raggio del pezzo RAWrkst Drill hole radius RAWrkst
M6	Cambio utensile Tool changer
G54	Fissaggio pezzo Straight entrance
Z2	Discesa utensile Approach
S3/99	Numero di giri/min. Rotation (rpm)
G91	Comando valori incrementale Incremental value
G02	Inizio interpolazione lineare Circle interpolation

W10	Passo P Pitch P
W11	Avanzamento (Va) Machine advance (Va)
W12	Distanza dal centro (a) - W3 Center distance (a) - W3
W13	W6 : 2
W14	0,15 x passo della filettatura P 0,15 x pitch P
W15	Avanzamento V_f Feed V_f
W16	Raggio fresa Thread mill radius
W17	0,3 x distanza dal centro (a) 0,3 x center distance (a)
G90	Comando valori assoluti Exact value input
G0	Posizionamento utensile Rapid motion positioning
M3	Rotazione mandrino Spindle rotation
G00	Entrata utensile Rapid motion positioning
G42	Definizione valore raggio fresa Thread mill radius
G53/80	Risalita utensile e fine programma End of cycle

► **SEQUENZE OPERATIVE PER FRESE A FILETTARE | OPERATION SEQUENCES FOR THREAD MILL. CUTT.**

MULTI TM HP

	Sequenze operative	Operation sequences
	<p>1 L'utensile si sistema sulla posizione iniziale sovrastante il centro del foro.</p>	<p>1 Tool moves to initial position above centre of hole.</p>
	<p>2 La fresatura dei filetti/filettatura inizia con il percorso d'entrata della fresa.</p>	<p>2 Thread milling starts with cutter entry path.</p>
	<p>3 La fresatura dei filetti/filettatura è seguita dal percorso di uscita.</p>	<p>3 Thread milling followed by exit path.</p>
	<p>4 Il processo termina con il ritorno alla posizione iniziale e con la fine del ciclo del macchinario.</p>	<p>4 Return to initial position and end of machining cycle.</p>

MULTI CTM

	Sequenze operative	Operation sequences
	<p>1 L'utensile si sistema sulla posizione iniziale sovrastante il centro del foro.</p>	<p>1 Tool moves to initial position above centre of hole.</p>
	<p>2 Smussatura a 90°.</p>	<p>2 90° chamfering.</p>
	<p>3 La fresatura dei filetti/filettatura inizia con il percorso d'entrata della fresa.</p>	<p>3 Thread milling starts with cutter entry path.</p>
	<p>4 La fresatura dei filetti/filettatura è seguita dal percorso di uscita.</p>	<p>4 Thread milling followed by exit path.</p>
	<p>5 Il processo termina con il ritorno alla posizione iniziale e con la fine del ciclo del macchinario.</p>	<p>5 Return to initial position and end of machining cycle.</p>

**B
04**



► **SEQUENZE OPERATIVE PER FRESE A FILETTARE | OPERATION SEQUENCES FOR THREAD MILL. CUTT.**

MULTI TM

	Sequenze operative	Operation sequences
	1 L'utensile si sistema sulla posizione iniziale sovrastante il centro del foro.	1 Tool moves to initial position above centre of hole.
	2 La fresatura dei filetti/filettatura inizia con il percorso d'entrata della fresa.	2 Thread milling starts with cutter entry path.
	3 La fresatura dei filetti/filettatura è seguita dal percorso di uscita.	3 Thread milling followed by exit path.
	4 Il processo termina con il ritorno alla posizione iniziale e con la fine del ciclo del macchinario.	4 Return to initial position and end of machining cycle.

MICRO UNO - MICRO TRE

	Sequenze operative	Operation sequences
	1 L'utensile si sistema sulla posizione iniziale sovrastante il centro del foro.	1 Tool moves to initial position above centre of hole.
	2 La fresatura dei filetti/filettatura inizia con il percorso d'entrata della fresa.	2 Thread milling starts with cutter entry path.
	3 La filettatura termina con il percorso d'uscita. Spostamento dell'asse Z alla profondità richiesta.	3 Thread milling ends with cutter exit path Z-axis displacement to required depth.
	4 Il secondo processo di filettatura comincia con il percorso d'entrata della fresa.	4 Second thread milling process starts with cutter entry path.
	5 Il secondo processo di filettatura comincia con il percorso d'entrata della fresa.	5 Thread milling followed by exit path.
	6 Il processo termina con il ritorno alla posizione iniziale e con la fine del ciclo del macchinario.	6 Return to initial position and end of machining cycle.

B
04



► **SEQUENZE OPERATIVE PER FRESE A FILETTARE | OPERATION SEQUENCES FOR THREAD MILL. CUTT.**

MICRO TRE TPH

	Sequenze operative	Operation sequences
	<p>1 L'utensile si sistema sulla posizione iniziale sovrastante il centro del foro.</p>	<p>1 Tool moves to initial position above centre of hole.</p>
	<p>2 L'utensile avanza nel foro alla massima profondità della fresa a filettare.</p>	<p>2 Tool moves into the hole to the maximum thread depth.</p>
	<p>3 La fresatura dei filetti/filettatura inizia con il percorso d'entrata della fresa.</p>	<p>3 Thread milling starts with cutter entry path.</p>
	<p>4 Fresatura di filetti/filettatura con interpolazione elicoidale verso la superficie del pezzo.</p>	<p>4 Thread milling with helical interpolation towards the workpiece surface.</p>
	<p>5 Fine del processo di filettatura con percorso d'uscita.</p>	<p>5 End of thread milling process with exit path.</p>
	<p>6 Il processo termina con il ritorno alla posizione iniziale e con la fine del ciclo del macchinario.</p>	<p>6 Return to initial position and end of machining cycle.</p>

MICRO TRE MULTI DTM

	Sequenze operative	Operation sequences
	<p>1 L'utensile si sistema sulla posizione iniziale sovrastante il centro della posizione di filettatura.</p>	<p>1 Tool moves to initial position above centre of thread position.</p>
	<p>2 Cominciare con l'operazione di fresatura circolare.</p>	<p>2 Start with circular milling operation.</p>
	<p>3 Filettatura con interpolazione elicoidale fino alla profondità di filettatura richiesta.</p>	<p>3 Thread milling with helical interpolation down to required thread depth.</p>
	<p>4 Filettatura con interpolazione elicoidale fino alla profondità di filettatura richiesta.</p>	<p>4 Thread milling with helical interpolation down to required thread depth.</p>
	<p>5 Fine del processo di filettatura con percorso d'uscita.</p>	<p>5 End of thread milling process with exit path.</p>
	<p>6 Il processo termina con il ritorno alla posizione iniziale e con la fine del ciclo del macchinario.</p>	<p>6 Return to initial position and end of machining cycle.</p>



► **SEQUENZE OPERATIVE PER FRESE A FILETTARE | OPERATION SEQUENCES FOR THREAD MILL. CUTT.**

MULTI DTM

	Sequenze operative	Operation sequences
	<p>1 L'utensile si sistema sulla posizione iniziale sovrastante il centro della posizione di filettatura.</p>	<p>1 Tool moves to initial position above centre of thread position.</p>
	<p>2 Foratura del diametro del nocciolo e smussatura a 90°.</p>	<p>2 Drilling of core diameter and 90° chamfering.</p>
	<p>3 Ritiro della fresa dal foro praticato per l'evacuazione dei trucioli.</p>	<p>3 Retraction of cutter from drilled hole for ejection of chips.</p>
	<p>4 Muovere nella posizione di inizio del ciclo di filettatura.</p>	<p>4 Move to start position of thread milling cycle.</p>
	<p>5 La fresatura dei filetti/filettatura inizia con il percorso d'entrata della fresa.</p>	<p>5 Thread milling starts with cutter entry path.</p>
	<p>6 Filettatura.</p>	<p>6 Thread milling.</p>
	<p>7 Fine del processo di filettatura con percorso d'uscita.</p>	<p>7 End of thread milling process with exit path.</p>
	<p>8 Il processo termina con il ritorno alla posizione iniziale e con la fine del ciclo del macchinario.</p>	<p>8 Return to initial position and end of machining cycle.</p>

► STRATEGIE DI FRESATURA A FILETTARE | THREAD MILLING CUTTERS STRATEGIES



**B
04**

► RISOLUZIONE DEI PROBLEMI | TROUBLESHOOTING

Problema Problem	Cause Causes	Soluzioni Corrective Action
VIBRAZIONI Vibrations	Instabilità del pezzo bloccato durante la filettatura. Clamping system is not stable during the threading.	Verificare il sistema di bloccaggio del pezzo. Check the clamping system.
	Velocità di avanzamento ridotta. Penetration rate is too low.	Consultare le sezioni "parametri di taglio" presenti a catalogo e migliorare la lubrificazione. Refer to the "cutting data" sections in the catalogue and improve the coolant.
	Sporgenza della fresa elevata. Thread milling cutter overhang is too high.	Ridurre la sporgenza della fresa. Reduce the thread milling cutter overhang.
	Angolo d'elica non idoneo al tipo di materiale da lavorare. Helix angle is not correct for the kind of workpiece.	Selezionare la tipologia di fresa a filettare corretta. Select the correct thread milling cutter.
SCHEGGIATURA Chipping cutting edges	Elevata velocità di avanzamento. Penetration rate is too high.	Consultare le sezioni "parametri di taglio" presenti a catalogo e migliorare la lubrificazione. Refer to the "cutting data" sections in the catalogue and improve the coolant.
	Instabilità del pezzo bloccato durante la filettatura. Clamping system is not stable during the threading.	Verificare il sistema di bloccaggio del pezzo. Check the clamping system.
	Eccessiva oscillazione radiale della fresa durante l'interpolazione. Run-out is too high during the processing.	Controllare e minimizzare il run-out della fresa. Check and reduce the run-out of the thread milling cutter.
USURA Wear	Elevata velocità di taglio Cutting speed too high.	Consultare le sezioni "parametri di taglio" presenti a catalogo e migliorare la lubrificazione. Refer to the "cutting data" sections in the catalogue and improve the coolant.
	Velocità di avanzamento ridotta. Penetration rate is too low.	
	Instabilità del pezzo bloccato durante la filettatura. Clamping system is not stable during the threading.	Verificare il sistema di bloccaggio del pezzo. Check the clamping system.
	Sporgenza della fresa elevata. Thread milling cutter overhang is too high.	Ridurre la sporgenza della fresa. Reduce the thread milling cutter overhang.
	Angolo d'elica non idoneo al tipo di materiale da lavorare. Helix angle is not correct for the kind of workpiece.	Selezionare la tipologia di fresa a filettare corretta. Select the correct thread milling cutter.
FORMA CONICA DELLA FILETTATURA Tapered thread shape	Elevata velocità di avanzamento. Penetration rate is too high.	Consultare le sezioni "parametri di taglio" presenti a catalogo e migliorare la lubrificazione. Refer to the "cutting data" sections in the catalogue and improve the coolant.
	Sporgenza della fresa elevata. Thread milling cutter overhang is too high.	Ridurre la sporgenza della fresa. Reduce the thread milling cutter overhang.
	Angolo d'elica non idoneo al tipo di materiale da lavorare. Helix angle is not correct for the kind of workpiece.	Selezionare la tipologia di fresa a filettare corretta. Select the correct thread milling cutter.

► RISOLUZIONE DEI PROBLEMI | TROUBLESHOOTING

Problema Problem	Cause Causes	Soluzioni Corrective Action
ROTTURA FRESA A FILETTARE Thread milling cutter breakage (MULTI TM)	Elevata velocità di avanzamento Penetration rate is too high	Consultare le sezioni "parametri di taglio" presenti a catalogo e migliorare la lubrificazione. Refer to the "cutting data" sections in the catalogue and improve the coolant.
	Errore nella programmazione CNC Error in the CNC programme	Controllare la stesura del programma CNC Check the CNC programme
	Diametro del foro minorato Core hole bore too small	Verificare il diametro del foro e della fresa selezionata Check the hole diameter and the thread cutting mill
ROTTURA FRESA A FILETTARE Thread milling cutter breakage (MULTI DTM)	Elevata velocità di avanzamento durante la filettatura Penetration rate is too high during thread milling	Consultare le sezioni "parametri di taglio" presenti a catalogo e migliorare la lubrificazione. Refer to the "cutting data" sections in the catalogue and improve the coolant.
	Elevata velocità di avanzamento durante la foratura Penetration rate is too high during drilling	
	Intasamento truciolo durante la foratura Chip jamming during drilling	Selezionare la tipologia di fresa a filettare corretta. Select the correct thread milling cutter.
	Errore nella programmazione CNC Error in the CNC programme	Controllare la stesura del programma CNC Check the CNC programme