



NAVIGATOR / INFORMAZIONI TECNICHE

I numeri in grassetto delle colonne avanzamento indicano gli utensili da preferire.

Per fori ciechi con scarico limitato scegliere alesatori a taglienti diritti.

Con utensili a svasare a più taglienti le indicazioni per il campo di diametro per i rispettivi numeri di taglienti è tra parentesi.

Per la scelta dell'utensile ottimale e dei valori di taglio consigliati per il vostro lavoro sul sito www.guehring.de è a disposizione anche la versione elettronica del Navigatore Guhring.

Articolo nr. Articolo nr. 

Standard/DIN

Materiale tagliente

Tratt. di superficie

Forma

Refrigerante

utensile Ø mm	Num. colonna avanzamento						
	71	72	73	74	75	76	77
	f (mm/giro.)						
< 4.00	0.080	0.100	0.125	0.300	0.500	0.800	1.000
4.00	0.100	0.125	0.160	0.300	0.500	1.000	1.200
5.00	0.100	0.125	0.160	0.400	0.600	1.000	1.400
6.30	0.125	0.160	0.200	0.400	0.700	1.200	1.600
8.00	0.160	0.200	0.250	0.600	1.000	1.800	2.400
10.00	0.200	0.250	0.315	0.600	1.200	1.800	2.400
12.50	0.200	0.250	0.315	0.800	1.200	2.000	2.500
16.00	0.250	0.315	0.400	0.800	1.400	2.200	2.600
20.00	0.315	0.400	0.500	0.800	1.400	2.200	2.600
25.00	0.400	0.500	0.630	1.000	1.600	2.500	3.000
31.50	0.400	0.500	0.630	1.000	2.000	3.000	3.600
40.00	0.500	0.630	0.800	1.200	2.000	3.000	3.600
50.00	0.630	0.800	1.000	1.400	2.200	3.200	3.600
> 50.00	0.800	1.000	1.250	1.600	2.200	3.200	3.600

Refrigerante:

○ Aria

● Olio

● Emulsione

Direzione di taglio:

 destra sinistra

Materiali	Esempi di materiali (vecchia descrizione tra parentesi) Le cifre in grassetto = materiale a DIN EN	Resistenza (N/mm ²)	Durezza	Refrig
Acciai da costruzione	1.0035 S185 (St33), 1.0486 P275N (StE285), 1.0345 P235GH (H1), 1.0425 P265GH (H2) 1.0050 E295 (St50-2), 1.0070 E360 (St70-2), 1.8937 P500NH (WStE500)	≤500 ≤1000		●
Acciai automatici	1.0718 11SMnPb30 (9SMnPb28), 1.0736 11SMn37 (9SMn36) 1.0727 46S20 (45S20), 1.0728 (60S20), 1.0757 46SPb20 (45SPb20)	≤850 ≤1000		●
Acciai da bonifica non legati	1.0402 C22, 1.1178 C30E (Ck30) 1.0503 C45, 1.1191 C45E (Ck45) 1.0601 C60, 1.1221 C60E (Ck60)	≤700 ≤850 ≤1000		●
Acciai da bonifica legati	1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4	≤1000 ≤1400		●
Acciai da cementazione non legati	1.0301 (C10), 1.1121 C10E (Ck10)	≤850		●
Acciai da cementazione legati	1.7276 10CrMo11, 1.5125 11MnSi6 1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5	≤1000 ≤1400		●
Acciai nitratati	1.8504 34CrAl6 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	≤1000 ≤1400		●
Acciai utensili	1.1750 C75W, 1.2067 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2767 X45NiCrMo4	≤850 ≤1400		●
Acciai super rapidi	1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3	≤1400		●
Acciai per molle	1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4 (51CrV4)		≤350 HB	●
Acciai inossidabili, allo zolfo austenitici martensitici	1.4005 X12CrS13, 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X8CrNiS18-9 1.4301 X5CrNi18-10 (V2A), 1.4541 X6CrNiTi18-10, 1.4571 X6CrNiMoTi 17-12-2 (V4A) 1.4057 X20CrNi172 (X17CrNi16-2), 1.4122 X39CrMo17-1, 1.4521 X2CrMoTi18-2	≤900 ≤1100 ≤1500		●
Acciai temprati	–		≤48 HRC ≤66 HRC	●
Leghe speciali	Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	≤2000		●
Ghisa grigia	0.6010 EN-GJL-100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-200 (GG20) 0.6025 EN-GJL-250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35)		≤240 HB ≤350 HB	●
Ghise sferoidale e malleabile	0.7040 EN-GJS-400-15 (GGG40), 0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8035 EN-GJMW-350-4 (GTW35) 0.7060 EN-GJS-600-3 (GGG60), 0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)		≤240 HB ≤350 HB	●
Ghisa temprata	–		≤350 HB	●
Titanio e leghe di titanio	3.7024 Ti99.5, 3.7114 TiAl5Sn2.5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7165 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2.5, - TiAl8Mo1V1	≤850 ≤1400		●
Alluminio e leghe di alu	3.0255 Al99.5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1	≤400		●
Leghe di alu per lav. plastiche	3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1.5	≤650		●
Leghe di alluminio ≤10 % Si ≤ 24 % Si	3.2131 G-AlSi5Cu1, 3.2153 G-AlSi7Cu3, 3.2573 G-AlSi9 3.2581 G-AlSi12, 3.2583 G-AlSi12Cu, - G-AlSi12CuNiMg	≤600 ≤600		●
Leghe di magnesio	3.5200 MgMn2, 3.5812.05 G-MgAl8Zn1, 3.5612.05 G-MgAl6Zn1	≤400		●
Rame legato in bassa %	2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5Zn5Pb	≤500		●
Ottone, a truciolo corto a truciolo lungo	2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 CuZn43Pb2 2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0.5	≤600 ≤600		●
Bronzi a truciolo corto	2.1090 CuSn7Zn5Pb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 CuPb10Sn 2.0790 CuNi18Zn19Pb	≤600 ≤850		●
Bronzi a truciolo lungo	2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10 2.0980 CuAl11Ni, 2.1247 CuBe2	≤850 ≤1000		●
Mat. plastici termoindurenti	Bakelit, Resopal, Pertinax, Moltopren	≤150		○
Materiali termoplastici	Plexiglass, Hostalen, Novodur, Makralon	≤100		○
Nuove ghise GGV	EN-GJV250 (GGV25), EN-GJV350 (GGV35) EN-GJV400 (GGV40), EN-GJV500 (GGV50), SiMo 6		≤220 HB ≤300 HB	●
Nuove ghise ADI	EN-GJS-800-8 (ADI800), EN-GJS-1000-5 (ADI1000) EN-GJS-1200-2 (ADI1200), EN-GJS-1400-1 (ADI1400)	≤1000 ≤1400		●
Kevlar	Kevlar	≤1000		○
Vetro, fibra di carbonio rinforzata	GRP/CFRP	≤1000		○

○ lucido

● vaporizzato

● nitratato

● TiAIN

● TiAIN nanoA

● Carbo

● TiN

● Signum

Alesatori ad alto rendimento

1685/1675 1686/1676			1036 1037			1678 1679			1680 1681			1682 1683		
G.S.		G.S.	G.S.		G.S.	G.S.		G.S.	G.S.		G.S.	G.S.	G.S.	
Int. in MD			Int. in MD			Int. in MD			MD		MD	Cermet		
HR500S		HR500D	HR500 Guss S		HR500 Guss D	HR500 Alu S		HR500 Alu D	HR500GS		HR500GD	HR500GS		HR500GD
assiale		assiale	assiale		assiale	assiale		assiale	assiale		assiale	assiale		assiale
Vc m/min	Num. col. avanzam.		Vc m/min	Num. col. avanzam.		Vc m/min	Num. col. avanzam.		Vc m/min	Num. col. avanzam.		Vc m/min	Num. col. avanzam.	
120-250	75-76	75-76							25-40	74-75	74-75	100-180	75-76	75-76
120-250	75-76	75-76							25-40	74-75	74-75	100-180	75-76	75-76
120-250	75-76	75-76							25-40	74-75	74-75	100-180	75-76	75-76
120-250	75-76	75-76							25-40	74-75	74-75	100-180	75-76	75-76
120-250	75-76	75-76							25-40	74-75	74-75	100-180	75-76	75-76
120-250	75-76	75-76							25-40	74-75	74-75	100-180	75-76	75-76
120-250	75-76	75-76							25-40	74-75	74-75	100-180	75-76	75-76
120-250	75-76	75-76							25-40	74-75	74-75	100-180	75-76	75-76
120-250	75-76	75-76							25-40	74	74	80-120	75-76	75-76
120-250	75-76	75-76							25-40	74-75	74-75	100-180	75-76	75-76
120-250	75-76	75-76							25-40	74-75	74-75	100-180	75-76	75-76
120-250	75-76	75-76							25-40	74	74	80-120	75-76	75-76
120-250	75-76	75-76							25-40	74-75	74-75	100-180	75-76	75-76
120-250	75-76	75-76							25-40	74	74	80-120	75-76	75-76
120-250	75-76	75-76							25-40	74-75	74-75	100-180	75-76	75-76
120-250	75-76	75-76							25-40	74-75	74-75	100-180	75-76	75-76
60-120	75-76	75-76							20-30	74	74			
30-60	73-74	73-74							20-30	74-75	74-75	100-120	74-75	74-75
60-120	74-75	74-75							30-60	74-75	74-75			
40-80	74-75	74-75							20-30	74-75	74-75			
60-120	74-75	74-75							20-30	74-75	74-75			
40-60	73-74	73-74							10-20	72-73	72-73			
30-60	73-74	73-74												
40-60	74-75	74-75							20-30	73-74	73-74			
60-140	75-76	75-76	200	76	76				40-100	75-76	75-76			
60-140	75-76	75-76	200	76	76				40-100	75-76	75-76			
120-250	74-75	74-75	120-300	72-75	72-75				50-120	75-76	75-76	120-300	72-75	72-75
60-120	74-75	74-75	80-120	72-75	72-75				50-100	75-76	75-76			
30-50	74-75	74-75							20-40	74-75	74-75			
40-60	74	74							20-40	73-74	73-74			
40-60	74	74							20-40	73-74	73-74			
						200-300	76-77	76-77						
						200-300	76-77	76-77						
						200-300	76-77	76-77						
						200-300	76-77	76-77						
80-160	75-76	75-76							80-160	75-76	75-76			
100-250	75-76	75-76							40-120	74-75	74-75			
100-250	75-76	75-76							50-120	74-75	74-75			
100-250	75-76	75-76							50-120	74-75	74-75			
80-200	75-76	75-76							40-120	74-75	74-75			
80-200	75-76	75-76							40-120	74-75	74-75			
80	75-76	75-76	200	75-76	75-76				60-80	74-75	74-75			
80	75-76	75-76	200	75-76	75-76				40-80	74-75	74-75			
80	71	71							80	71	71			
80	71	71							80	71	71			

Sezione tecnica

I numeri in grassetto delle colonne avanzamento indicano gli utensili da preferire.

Per fori ciechi con scarico limitato scegliere alesatori a taglienti diritti.

Con utensili a svasare a più taglienti le indicazioni per il campo di diametro per i rispettivi numeri di taglienti è tra parentesi.

Per la scelta dell'utensile ottimale e dei valori di taglio consigliati per il vostro lavoro sul sito www.guehring.de è a disposizione anche la versione elettronica del Navigatore Guhring.

Articolo nr. Articolo nr. 

Standard/DIN

Materiale tagliente

Tratt. di superficie

Forma

Refrigerante

utensile Ø mm	Num. colonna avanzamento						
	71	72	73	74	75	76	77
	f (mm/giro.)						
< 4.00	0.080	0.100	0.125	0.300	0.500	0.800	1.000
4.00	0.100	0.125	0.160	0.300	0.500	1.000	1.200
5.00	0.100	0.125	0.160	0.400	0.600	1.000	1.400
6.30	0.125	0.160	0.200	0.400	0.700	1.200	1.600
8.00	0.160	0.200	0.250	0.600	1.000	1.800	2.400
10.00	0.200	0.250	0.315	0.600	1.200	1.800	2.400
12.50	0.200	0.250	0.315	0.800	1.200	2.000	2.500
16.00	0.250	0.315	0.400	0.800	1.400	2.200	2.600
20.00	0.315	0.400	0.500	0.800	1.400	2.200	2.600
25.00	0.400	0.500	0.630	1.000	1.600	2.500	3.000
31.50	0.400	0.500	0.630	1.000	2.000	3.000	3.600
40.00	0.500	0.630	0.800	1.200	2.000	3.000	3.600
50.00	0.630	0.800	1.000	1.400	2.200	3.200	3.600
> 50.00	0.800	1.000	1.250	1.600	2.200	3.200	3.600

Refrigerante:

○ Aria

● Olio

● Emulsione

Direzione di taglio:

 destra sinistra

Materiali	Esempi di materiali (vecchia descrizione tra parentesi) Le cifre in grassetto = materiale a DIN EN	Resistenza (N/mm ²)	Durezza	Refrig
Acciai da costruzione	1.0035 S185(St33), 1.0486 P275N(StE285), 1.0345 P235GH(H1), 1.0425 P265GH(H2) 1.0050 E295 (St50-2), 1.0070 E360 (St70-2), 1.8937 P500NH (WStE500)	≤500 ≤1000		●
Acciai automatici	1.0718 11SMnPb30 (9SMnPb28), 1.0736 11SMn37 (9SMn36) 1.0727 46S20 (45S20), 1.0728 (60S20), 1.0757 46SPb20 (45SPb20)	≤850 ≤1000		●
Acciai da bonifica non legati	1.0402 C22, 1.1178 C30E (Ck30) 1.0503 C45, 1.1191 C45E (Ck45) 1.0601 C60, 1.1221 C60E (Ck60)	≤700 ≤850 ≤1000		●
Acciai da bonifica legati	1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4	≤1000 ≤1400		●
Acciai da cementazione non legati	1.0301 (C10), 1.1121 C10E (Ck10)	≤850		●
Acciai da cementazione legati	1.7276 10CrMo11, 1.5125 11MnSi6 1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5	≤1000 ≤1400		●
Acciai nitrurati	1.8504 34CrAl6 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	≤1000 ≤1400		●
Acciai utensili	1.1750 C75W, 1.2067 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2767 X45NiCrMo4	≤850 ≤1400		●
Acciai super rapidi	1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3	≤1400		●
Acciai per molle	1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4 (51CrV4)		≤350 HB	●
Acciai inossidabili, allo zolfo austenitici	1.4005 X12CrS13, 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X8CrNiS18-9 1.4301 X5CrNi18-10 (V2A), 1.4541 X6CrNiTi18-10, 1.4571 X6CrNiMoTi 17-12-2 (V4A)	≤900 ≤1100		●
martensitici	1.4057 X20CrNi172 (X17CrNi16-2), 1.4122 X39CrMo17-1, 1.4521 X2CrMoTi18-2	≤1500		●
Acciai temprati	-		≤48 HRC ≤66 HRC	●
Leghe speciali	Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	≤2000		●
Ghisa grigia	0.6010 EN-GJL-100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-200 (GG20) 0.6025 EN-GJL-250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35)		≤240 HB ≤350 HB	●
Ghise sferoidale e malleabile	0.7040 EN-GJS-400-15 (GGG40), 0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8035 EN-GJMW-350-4 (GTW35) 0.7060 EN-GJS-600-3 (GGG60), 0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)		≤240 HB ≤350 HB	●
Ghisa temprata	-		≤350 HB	●
Titanio e leghe di titanio	3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7165 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5, - TiAl8Mo1V1	≤850 ≤1400		●
Alluminio e leghe di alu	3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1	≤400		●
Leghe di alu per lav. plastiche	3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5	≤650		●
Leghe di alluminio ≤10 % Si	3.2131 G-AlSi5Cu1, 3.2153 G-AlSi7Cu3, 3.2573 G-AlSi9	≤600		●
≤ 24 % Si	3.2581 G-AlSi12, 3.2583 G-AlSi12Cu, - G-AlSi12CuNiMg	≤600		●
Leghe di magnesio	3.5200 MgMn2, 3.5812.05 G-MgAl8Zn1, 3.5612.05 G-MgAl6Zn1	≤400		●
Rame legato in bassa %	2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5ZnPb	≤500		●
Ottone, a truciolo corto	2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 CuZn43Pb2	≤600		●
a truciolo lungo	2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0,5	≤600		●
Bronzi a truciolo corto	2.1090 CuSn7ZnPb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 CuPb10Sn	≤600 ≤850		●
Bronzi a truciolo lungo	2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10 2.0980 CuAl11Ni, 2.1247 CuBe2	≤850 ≤1000		●
Mat. plastici termoidurenti	Bakelit, Resopal, Pertinax, Moltopen	≤150		○
Materiali termoplastici	Plexiglass, Hostalen, Novodur, Makralon	≤100		○
Nuove ghise GGV	EN-GJV250 (GGV25), EN-GJV350 (GGV35) EN-GJV400 (GGV40), EN-GJV500 (GGV50), SiMo 6		≤220 HB ≤300 HB	●
Nuove ghise ADI	EN-GJS-800-8 (ADI800), EN-GJS-1000-5 (ADI1000) EN-GJS-1200-2 (ADI1200), EN-GJS-1400-1 (ADI1400)	≤1000 ≤1400		●
Kevlar	Kevlar	≤1000		○
Vetro, fibra di carbonio rinforzata	GRP/CFRP	≤1000		○

○ lucido

● vaporizzato

● nitrurato

● TiAIN

● TiAIN nanoA

● Carbo

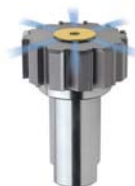
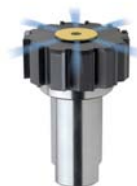
● TiN

1038	1039
G.S.	G.S.
MD	MD
HR500 GT S	HR500 GT D

1040	1041
G.S.	G.S.
Cermet	Cermet
HR500 GT S	HR500 GT D

1427 5527	1449
G.S.	G.S.
Int. in MD	Int. in MD
B	B

1408	1409	1410	1411	717	718	719	720
~8093	~8093	~8094	~8094	~8050	~8050	~8051	~8051
MD	MD	MD	MD	MD	MD	MD	MD
A	B	A	B	A	B	A	B



V _c m/min	Num. col. avanzam.	
25-40	74-75	74-75
25-40	74-75	74-75
25-40	74-75	74-75
25-40	74-75	74-75
25-40	74-75	74-75
25-40	74-75	74-75
25-40	74-75	74-75
25-40	74	74
25-40	74-75	74-75
25-40	74-75	74-75
25-40	74	74
25-40	74-75	74-75
25-40	74	74
25-40	74-75	74-75
25-40	74	74
20-30	74	74
20-30	74-75	74-75
30-60	74-75	74-75
20-30	74-75	74-75
20-30	74-75	74-75
10-20	72-73	72-73
20-30	73-74	73-74
40-100	75-76	75-76
40-100	75-76	75-76
50-120	75-76	75-76
50-100	75-76	75-76
20-40	74-75	74-75
20-40	73-74	73-74
20-40	73-74	73-74
80-160	75-76	75-76
40-120	74-75	74-75
50-120	74-75	74-75
50-120	74-75	74-75
40-120	74-75	74-75
40-120	74-75	74-75
60-80	74-75	74-75
40-80	74-75	74-75
40-120	71	71
40-120	71	71

V _c m/min	Num. col. avanzam.	
100-180	75-76	75-76
100-180	75-76	75-76
100-180	75-76	75-76
100-180	75-76	75-76
100-180	75-76	75-76
100-180	75-76	75-76
100-180	75-76	75-76
80-120	74	74
100-180	75-76	75-76
100-180	75-76	75-76
100-180	75-76	75-76
80-120	74	74
100-180	75-76	75-76
80-120	74	74
100-180	75-76	75-76
80-120	74	74
100-120	74-75	74-75
120-300	72-75	72-75

V _c m/min	Num. col. avanzam.	
18	72	72
16	72	72
18	72	72
16	72	72
18	71	71
16	72	72
14	71	71
14	71	71
12	71	71
18	71	71
14	71	71
12	71	71
14	71	71
12	71	71
12	71	71
10	71	71
10	71	71
8	71	71
6	71	71
6	71	71
6	71	71
6	71	71
20	71	71
18	71	71
20	71	71
18	71	71
10	71	71
10	71	71
30	73	73
30	73	73
40	72	72
30	72	72
25	72	72
25	72	72
35	72	72
30	72	72
35	72	72
30	72	72
30	72	72
25	72	72
20	73	73
20	73	73
16	71	71
16	71	71
12	71	71
12	71	71

V _c m/min	Num. col. avanzam.							
18	72	72	72	72	72	72	72	72
16	72	72	72	72	72	72	72	72
18	72	72	72	72	72	72	72	72
16	72	72	72	72	72	72	72	72
18	71	71	71	71	71	71	71	71
16	72	72	72	72	72	72	72	72
14	71	71	71	71	71	71	71	71
14	71	71	71	71	71	71	71	71
12	71	71	71	71	71	71	71	71
18	71	71	71	71	71	71	71	71
14	71	71	71	71	71	71	71	71
12	71	71	71	71	71	71	71	71
14	71	71	71	71	71	71	71	71
12	71	71	71	71	71	71	71	71
12	71	71	71	71	71	71	71	71
10	71	71	71	71	71	71	71	71
10	71	71	71	71	71	71	71	71
8	71	71	71	71	71	71	71	71
6	71	71	71	71	71	71	71	71
6	71	71	71	71	71	71	71	71
6	71	71	71	71	71	71	71	71
6	71	71	71	71	71	71	71	71
20	71	71	71	71	71	71	71	71
18	71	71	71	71	71	71	71	71
20	71	71	71	71	71	71	71	71
18	71	71	71	71	71	71	71	71
10	71	71	71	71	71	71	71	71
10	71	71	71	71	71	71	71	71
30	73	73	73	73	73	73	73	73
30	73	73	73	73	73	73	73	73
40	72	72	72	72	72	72	72	72
30	72	72	72	72	72	72	72	72
25	72	72	72	72	72	72	72	72
25	72	72	72	72	72	72	72	72
35	72	72	72	72	72	72	72	72
30	72	72	72	72	72	72	72	72
35	72	72	72	72	72	72	72	72
30	72	72	72	72	72	72	72	72
30	72	72	72	72	72	72	72	72
25	72	72	72	72	72	72	72	72
20	73	73	73	73	73	73	73	73
20	73	73	73	73	73	73	73	73
16	71	71	71	71	71	71	71	71
16	71	71	71	71	71	71	71	71

○ lucido

● vaporizzato

● nitruato

Ⓐ TiAlN

Ⓐ TiAlN nanoA

Ⓒb Carbo

Ⓕ TiN

I numeri in grassetto delle colonne avanzamento indicano gli utensili da preferire.

Per fori ciechi con scarico limitato scegliere alesatori a taglienti diritti.

Con utensili a svasare a più taglienti le indicazioni per il campo di diametro per i rispettivi numeri di taglienti è tra parentesi.

Per la scelta dell'utensile ottimale e dei valori di taglio consigliati per il vostro lavoro sul sito www.guehring.de è a disposizione anche la versione elettronica del Navigatore Guhring.

Articolo nr. 

Articolo nr. 

Standard/DIN

Materiale tagliente

Tratt. di superficie

Forma

Refrigerante

utensile Ø mm	Num. colonna avanzamento						
	71	72	73	74	75	76	77
	f (mm/giro.)						
< 4.00	0.080	0.100	0.125	0.300	0.500	0.800	1.000
4.00	0.100	0.125	0.160	0.300	0.500	1.000	1.200
5.00	0.100	0.125	0.160	0.400	0.600	1.000	1.400
6.30	0.125	0.160	0.200	0.400	0.700	1.200	1.600
8.00	0.160	0.200	0.250	0.600	1.000	1.800	2.400
10.00	0.200	0.250	0.315	0.600	1.200	1.800	2.400
12.50	0.200	0.250	0.315	0.800	1.200	2.000	2.500
16.00	0.250	0.315	0.400	0.800	1.400	2.200	2.600
20.00	0.315	0.400	0.500	0.800	1.400	2.200	2.600
25.00	0.400	0.500	0.630	1.000	1.600	2.500	3.000
31.50	0.400	0.500	0.630	1.000	2.000	3.000	3.600
40.00	0.500	0.630	0.800	1.200	2.000	3.000	3.600
50.00	0.630	0.800	1.000	1.400	2.200	3.200	3.600
> 50.00	0.800	1.000	1.250	1.600	2.200	3.200	3.600

Refrigerante:

○ Aria

● Olio

● Emulsione

Direzione di taglio:

 destra

 sinistra

Materiali	Esempi di materiali (vecchia descrizione tra parentesi) Le cifre in grassetto = materiale a DIN EN	Resistenza (N/mm ²)	Durezza	Refrig
Acciai da costruzione	1.0035 S185(St33), 1.0486 P275N(StE285), 1.0345 P235GH(H1), 1.0425 P265GH(H2) 1.0050 E295 (St50-2), 1.0070 E360 (St70-2), 1.8937 P500NH (WStE500)	≤500 ≤1000		●
Acciai automatici	1.0718 11SMnPb30 (9SMnPb28), 1.0736 11SMn37 (9SMn36) 1.0727 46S20 (45S20), 1.0728 (60S20), 1.0757 46SPb20 (45SPb20)	≤850 ≤1000		●
Acciai da bonifica non legati	1.0402 C22, 1.1178 C30E (Ck30) 1.0503 C45, 1.1191 C45E (Ck45) 1.0601 C60, 1.1221 C60E (Ck60)	≤700 ≤850 ≤1000		●
Acciai da bonifica legati	1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4	≤1000 ≤1400		●
Acciai da cementazione non legati	1.0301 (C10), 1.1121 C10E (Ck10)	≤850		●
Acciai da cementazione legati	1.7276 10CrMo11, 1.5125 11MnSi6 1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5	≤1000 ≤1400		●
Acciai nitratati	1.8504 34CrAl6 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	≤1000 ≤1400		●
Acciai utensili	1.1750 C75W, 1.2067 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2767 X45NiCrMo4	≤850 ≤1400		●
Acciai super rapidi	1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3	≤1400		●
Acciai per molle	1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4 (51CrV4)		≤350 HB	●
Acciai inossidabili, allo zolfo austenitici	1.4005 X12CrS13, 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X8CrNiS18-9 1.4301 X5CrNi18-10 (V2A), 1.4541 X6CrNiTi18-10, 1.4571 X6CrNiMoTi 17-12-2 (V4A)	≤900 ≤1100		●
martensitici	1.4057 X20CrNi172 (X17CrNi16-2), 1.4122 X39CrMo17-1, 1.4521 X2CrMoTi18-2	≤1500		●
Acciai temprati	-		≤48 HRC ≤66 HRC	●
Leghe speciali	Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	≤2000		●
Ghisa grigia	0.6010 EN-GJL-100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-100 (GG20) 0.6025 EN-GJL-250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35)		≤240 HB ≤350 HB	●
Ghise sferoidale e malleabile	0.7040 EN-GJS-400-15 (GGG40), 0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8035 EN-GJMW-350-4 (GTW35) 0.7060 EN-GJS-600-3 (GGG60), 0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)		≤240 HB ≤350 HB	●
Ghisa temprata	-		≤350 HB	●
Titanio e leghe di titanio	3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7165 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5, - TiAl8Mo1V1	≤850 ≤1400		●
Alluminio e leghe di alu	3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1	≤400		●
Leghe di alu per lav. plastiche	3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5	≤650		●
Leghe di alluminio ≤10 % Si ≤ 24 % Si	3.2131 G-AlSi5Cu1, 3.2153 G-AlSi7Cu3, 3.2573 G-AlSi9 3.2581 G-AlSi12, 3.2583 G-AlSi12Cu, - G-AlSi12CuNiMg	≤600 ≤600		●
Leghe di magnesio	3.5200 MgMn2, 3.5812.05 G-MgAl8Zn1, 3.5612.05 G-MgAl6Zn1	≤400		●
Rame legato in bassa %	2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5ZnPb	≤500		●
Ottone, a truciolo corto a truciolo lungo	2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 CuZn43Pb2 2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0,5	≤600 ≤600		●
Bronzi a truciolo corto	2.1090 CuSn7ZnPb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 CuPb10Sn 2.0790 CuNi18Zn19Pb	≤600 ≤850		●
Bronzi a truciolo lungo	2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10 2.0980 CuAl11Ni, 2.1247 CuBe2	≤850 ≤1000		●
Mat. plastici termoidurenti	Bakelit, Resopal, Pertinax, Moltopren	≤150		○
Materiali termoplastici	Plexiglass, Hostalen, Novodur, Makralon	≤100		○
Nuove ghise GGV	EN-GJV250 (GGV25), EN-GJV350 (GGV35) EN-GJV400 (GGV40), EN-GJV500 (GGV50), SiMo 6		≤220 HB ≤300 HB	●
Nuove ghise ADI	EN-GJS-800-8 (ADI800), EN-GJS-1000-5 (ADI1000) EN-GJS-1200-2 (ADI1200), EN-GJS-1400-1 (ADI1400)	≤1000 ≤1400		●
Kevlar	Kevlar	≤1000		○
Vetro, fibra di carbonio rinforzata	GRP/CFRP	≤1000		○

○ lucido

● vaporizzato

● nitratato

● TiAIN

● TiAIN nanoA

● Carbo

● TiN

Alesatori

Alesatori a macchina

1428	1429
~8093	~8093
MD	MD
	
A	B

Alesatori espandibili

749	740
G.S.	G.S.
MD	MD
	
A	A

con testa guida

743
G.S.
MD


Alesatori per macchine autom.

674	1407	737
~8090	~8090	~8090
MD	MD	MD
		
A	B	C

1430
~8090
MD

A

con testa guida

727
8054
MD




V _c m/min	Num. col. avanzam.		V _c m/min	Num. col. avanzam.		V _c m/min	Num. col. avanz.		V _c m/min	Num. col. avanzam.		V _c m/min	Num. col. avanz.		V _c m/min	Num. col. avanz.	
20	73	73	16	71	71	18	72		20	72	72	72	22	72	20	72	
18	73	73	14	71	71	16	72		18	72	72	72	20	72	20	72	
20	73	73	14	71	71	18	72		20	72	72	72	22	72	20	72	
18	73	73	12	71	71	16	72		18	72	72	72	20	72	20	72	
20	72	72	14	71	71	18	71		20	71	71	71	22	71	20	71	
18	72	72	12	71	71	16	72		18	71	71	71	20	71	20	71	
15	72	72	12	71	71	14	71		16	71	71	71	18	71	16	71	
15	72	72	12	71	71	14	71		16	71	71	71	18	71	18	71	
13	71	71	10	71	71	12	71		14	71	71	71	13	71	14	71	
20	73	73	14	71	71	18	71		20	71	71	71	22	71	20	72	
15	72	72	12	71	71	14	71		16	71	71	71	18	71	18	71	
13	72	72	10	71	71	12	71		14	71	71	71	15	71	14	71	
15	71	71	12	71	71	14	71		16	71	71	71	18	71	18	71	
13	71	71	10	71	71	12	71		14	71	71	71	15	71	14	71	
13	71	71	10	71	71	12	71		14	71	71	71	15	71	18	71	
11	71	71	10	71	71	10	71		12	71	71	71	13	71	12	71	
11	71	71	8	71	71	10	71		12	71	71	71	13	71	14	71	
11	71	71	8	71	71	10	71								8	71	
9	71	71	8	71	71				8	71	71	71	9	71	14	71	
7	71	71	6	71	71				6	71	71	71	7	71	12	71	
7	71	71	6	71	71				6	71	71	71	7	71	10	71	
7	71	71	6	71	71	6	71		6	71	71	71	7	71	8	71	
22	73	73	20	71	71	20	71		20	71	71	71	22	71	22	71	
20	73	73	18	71	71	18	71		18	71	71	71	20	71	18	71	
22	73	73	20	71	71	20	71		20	71	71	71	22	71	20	71	
20	73	73	20	71	71	18	71		20	71	71	71	22	71	18	71	
4	71	71	4	71	71												
11	71	71	8	71	71	10	71		10	71	71	71	11	71	10	71	
11	71	71	8	71	71	10	71		10	71	71	71	11	71	10	71	
			25	72	72	30	73		30	73	73	73			30	73	
			25	72	72	30	73		30	73	73	73			30	73	
			35	72	72	40	72		40	72	72	72			35	73	
			30	72	72	30	72		30	72	72	72			25	73	
28	73	73	20	72	72	25	72		25	72	72	72	28	72	25	73	
28	73	73	20	72	72	25	72		35	72	72	72	39	72	25	73	
39	73	73	30	72	72	35	72		35	72	72	72	33	72	35	73	
33	73	73	25	72	72	30	72		30	72	72	72	33	72	30	73	
39	73	73	30	72	72	35	72		30	72	72	72	33	72	30	73	
33	73	73	25	72	72	30	72		25	72	72	72	28	72	25	73	
33	73	73	25	72	72	30	72		30	72	72	72	33	72	30	73	
28	73	73	20	72	72	25	72		25	72	72	72	28	72	25	73	
22	73	73	16	73	73	20	73		12	73	73	73	12	73	20	72	
22	73	73	16	73	73	20	73		14	73	73	73	14	73	20	73	
16	71	71	16	71	71				16	71	71	71					
16	71	71	16	71	71				16	71	71	71					

 lucido

 vaporizzato

 nitrurato

 TiAlN

 TiAlN nanoA

 Carbo

 TiN

I numeri in grassetto delle colonne avanzamento indicano gli utensili da preferire.

Per fori ciechi con scarico limitato scegliere alesatori a taglienti diritti.

Con utensili a svasare a più taglienti le indicazioni per il campo di diametro per i rispettivi numeri di taglienti è tra parentesi.

Per la scelta dell'utensile ottimale e dei valori di taglio consigliati per il vostro lavoro sul sito www.guehring.de è a disposizione anche la versione elettronica del Navigatore Guhring.

Articolo nr. 

Articolo nr. 

Standard/DIN

Materiale tagliente

Tratt. di superficie

Forma

Refrigerante

utensile Ø mm	Num. colonna avanzamento					
	71	72	73	74	75	76
	f (mm/giro.)					
< 4.00	0.080	0.100	0.125	0.300	0.500	1.000
4.00	0.100	0.125	0.160	0.300	0.500	1.200
5.00	0.100	0.125	0.160	0.400	0.600	1.400
6.30	0.125	0.160	0.200	0.400	0.700	1.600
8.00	0.160	0.200	0.250	0.600	1.000	2.400
10.00	0.200	0.250	0.315	0.600	1.200	2.400
12.50	0.200	0.250	0.315	0.800	1.200	2.500
16.00	0.250	0.315	0.400	0.800	1.400	2.600
20.00	0.315	0.400	0.500	0.800	1.400	2.600
25.00	0.400	0.500	0.630	1.000	1.600	3.000
31.50	0.400	0.500	0.630	1.000	2.000	3.600
40.00	0.500	0.630	0.800	1.200	2.000	3.600
50.00	0.630	0.800	1.000	1.400	2.200	3.600
> 50.00	0.800	1.000	1.250	1.600	2.200	3.600

Refrigerante:

○ Aria

● Olio

● Emulsione

Direzione di taglio:

 destra

 sinistra

Materiali	Esempi di materiali (vecchia descrizione tra parentesi) Le cifre in grassetto = materiale a DIN EN	Resistenza (N/mm ²)	Durezza	Refrig
Acciai da costruzione	1.0035 S185(St33), 1.0486 P275N(StE285), 1.0345 P235GH(H1), 1.0425 P265GH(H2) 1.0050 E295 (St50-2), 1.0070 E360 (St70-2), 1.8937 P500NH (WStE500)	≤500 ≤1000		●
Acciai automatici	1.0718 11SMnPb30 (9SMnPb28), 1.0736 11SMn37 (9SMn36) 1.0727 46S20 (45S20), 1.0728 60S20, 1.0757 46SPb20 (45SPb20)	≤850 ≤1000		●
Acciai da bonifica non legati	1.0402 C22, 1.1178 C30E (Ck30) 1.0503 C45, 1.1191 C45E (Ck45) 1.0601 C60, 1.1221 C60E (Ck60)	≤700 ≤850 ≤1000		●
Acciai da bonifica legati	1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4	≤1000 ≤1400		●
Acciai da cementazione non legati	1.0301 (C10), 1.1121 C10E (Ck10)	≤850		●
Acciai da cementazione legati	1.7276 10CrMo11, 1.5125 11MnSi6 1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5	≤1000 ≤1400		●
Acciai nitrurati	1.8504 34CrAl6 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	≤1000 ≤1400		●
Acciai utensili	1.1750 C75W, 1.2067 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2767 X45NiCrMo4	≤850 ≤1400		●
Acciai super rapidi	1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3	≤1400		●
Acciai per molle	1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4 (51CrV4)		≤350 HB	●
Acciai inossidabili, allo zolfo austenitici	1.4005 X12CrS13, 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X8CrNiS18-9 1.4301 X5CrNi18-10 (V2A), 1.4541 X6CrNiTi18-10, 1.4571 X6CrNiMoTi 17-12-2 (V4A)	≤900 ≤1100		●
martensitici	1.4057 X20CrNi172 (X17CrNi16-2), 1.4122 X39CrMo17-1, 1.4521 X2CrMoTi18-2	≤1500		●
Acciai temprati	-		≤48 HRC ≤66 HRC	●
Leghe speciali	Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	≤2000		●
Ghisa grigia	0.6010 EN-GJL-100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-200 (GG20) 0.6025 EN-GJL-250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35)		≤240 HB ≤350 HB	●
Ghise sferoidale e malleabile	0.7040 EN-GJS-400-15 (GGG40), 0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8035 EN-GJMW-350-4 (GTW35) 0.7060 EN-GJS-600-3 (GGG60), 0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)		≤240 HB ≤350 HB	●
Ghisa temprata	-		≤350 HB	●
Titanio e leghe di titanio	3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7165 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5, - TiAl8Mo1V1	≤850 ≤1400		●
Alluminio e leghe di alu	3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1	≤400		●
Leghe di alu per lav. plastiche	3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5	≤650		●
Leghe di alluminio ≤10 % Si ≤ 24 % Si	3.2131 G-AlSi5Cu1, 3.2153 G-AlSi7Cu3, 3.2573 G-AlSi9 3.2581 G-AlSi12, 3.2583 G-AlSi12Cu, - G-AlSi12CuNiMg	≤600 ≤600		●
Leghe di magnesio	3.5200 MgMn2, 3.5812.05 G-MgAl8Zn1, 3.5612.05 G-MgAl6Zn1	≤400		●
Rame legato in bassa %	2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5ZnPb	≤500		●
Ottone, a truciolo corto a truciolo lungo	2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 CuZn43Pb2 2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0,5	≤600 ≤600		●
Bronzi a truciolo corto	2.1090 CuSn7ZnPb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 CuPb10Sn 2.0790 CuNi18Zn19Pb	≤600 ≤850		●
Bronzi a truciolo lungo	2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10 2.0980 CuAl11Ni, 2.1247 CuBe2	≤850 ≤1000		●
Mat. plastici termoindurenti	Bakelit, Resopal, Pertinax, Moltopren	≤150		○
Materiali termoplastici	Plexiglass, Hostalen, Novodur, Makralon	≤100		○
Nuove ghise GGV	EN-GJV250 (GGV25), EN-GJV350 (GGV35) EN-GJV400 (GGV40), EN-GJV500 (GGV50), SiMo 6		≤220 HB ≤300 HB	●
Nuove ghise ADI	EN-GJS-800-8 (ADI800), EN-GJS-1000-5 (ADI1000) EN-GJS-1200-2 (ADI1200), EN-GJS-1400-1 (ADI1400)	≤1000 ≤1400		●
Kevlar	Kevlar	≤1000		○
Vetro, fibra di carbonio rinforzata	GRP/CFRP	≤1000		○

○ lucido

● vaporizzato

● nitrurato

● TiAIN

● TiAIN nanoA

● Carbo

● TiN

Alesatori NC

Alesatori a macchina

Alesatori a macch. a forte tensione

455	490	401	402	440	1431	496	468	404	405	641	642	469	403	406
212-3	212-3	212	212	212-2	212-2	212	212-2	208	208	212-2	208	212-2	212-1	208
HSS-E	HSS-E	HSS-E	HSS-E	HSS-E	HSS-E	HSS-E	HSS-E	HSS-E	HSS-E	HSS-E	HSS-E	HSS-E	HSS-E	HSS-E
B	B	A	B	A	A	B	B	A	B	B	B	C	C	C

assiale



V _C m/min	Num. col. avanzam.	V _C m/min	Num. col. avanzam.	V _C m/min	Num. col. avanzam.	V _C m/min	Num. col. avanzam.
16	72 72	16	72 72 72 72 72 72 72 72	20	71 71	16	73 73 73
12	72 72	12	72 72 72 72 72 72 72 72	16	71 71	12	73 73 73
12	72 72	12	72 72 72 72 72 72 72 72	16	71 71	12	73 73 73
10	71 71	10	71 71 71 71 71 71 71 71	12	71 71	14	73 73 73
14	72 72	14	72 72 72 72 72 72 72 72	18	71 71	12	73 73 73
12	71 71	12	71 71 71 71 71 71 71 71	16	71 71	16	73 73 73
10	71 71	10	71 71 71 71 71 71 71 71	12	71 71	16	73 73 73
10	71 71	10	71 71 71 71 71 71 71 71	12	71 71	16	73 73 73
8	71 71	8	71 71 71 71 71 71 71 71	10	71 71	10	73 73 73
16	72 72	16	72 72 72 72 72 72 72 72	18	71 71	10	73 73 73
10	71 71	10	71 71 71 71 71 71 71 71	12	71 71	10	73 73 73
8	71 71	8	71 71 71 71 71 71 71 71	10	71 71	10	73 73 73
10	71 71	10	71 71 71 71 71 71 71 71	12	71 71	10	73 73 73
8	71 71	8	71 71 71 71 71 71 71 71	10	71 71	10	73 73 73
14	72 72	14	72 72 72 72 72 72 72 72	16	71 71	10	73 73 73
10	71 71	10	71 71 71 71 71 71 71 71	12	71 71	10	73 73 73
10	71 71	10	71 71 71 71 71 71 71 71	12	71 71	10	73 73 73
6	72 72	6	72 72 72 72 72 72 72 72	8	71 71	8	73 73 73
6	72 72	6	72 72 72 72 72 72 72 72	8	71 71	8	73 73 73
4	72 72	4	72 72 72 72 72 72 72 72	6	71 71	8	73 73 73
4	71 71	4	71 71 71 71 71 71 71 71	6	71 71	8	73 73 73
14	71 71	14	71 71 71 71 71 71 71 71	16	71 71	8	73 73 73
12	71 71	12	71 71 71 71 71 71 71 71	14	71 71	8	73 73 73
12	71 71	12	71 71 71 71 71 71 71 71	16	71 71	8	73 73 73
10	71 71	10	71 71 71 71 71 71 71 71	14	71 71	8	73 73 73
6	71 71	6	71 71 71 71 71 71 71 71	16	71 71	8	73 73 73
4	71 71	4	71 71 71 71 71 71 71 71	14	71 71	8	73 73 73
18	73 73	18	73 73 73 73 73 73 73 73	16	71 71	8	73 73 73
18	73 73	18	73 73 73 73 73 73 73 73	14	71 71	8	73 73 73
20	72 72	20	72 72 72 72 72 72 72 72	16	71 71	8	73 73 73
18	72 72	18	72 72 72 72 72 72 72 72	14	71 71	8	73 73 73
20	72 72	20	72 72 72 72 72 72 72 72	14	71 71	8	73 73 73
18	72 72	18	72 72 72 72 72 72 72 72	14	71 71	8	73 73 73
18	72 72	18	72 72 72 72 72 72 72 72	14	71 71	8	73 73 73
18	72 72	18	72 72 72 72 72 72 72 72	14	71 71	8	73 73 73
16	72 72	16	72 72 72 72 72 72 72 72	14	71 71	8	73 73 73
20	72 72	20	72 72 72 72 72 72 72 72	14	71 71	8	73 73 73
18	72 72	18	72 72 72 72 72 72 72 72	14	71 71	8	73 73 73
18	72 72	18	72 72 72 72 72 72 72 72	14	71 71	8	73 73 73
14	72 72	14	72 72 72 72 72 72 72 72	14	71 71	8	73 73 73
12	73 73	12	73 73 73 73 73 73 73 73	14	71 71	8	73 73 73
14	73 73	14	73 73 73 73 73 73 73 73	14	71 71	8	73 73 73
8	71 71	8	71 71 71 71 71 71 71 71	14	71 71	8	73 73 73
8	71 71	8	71 71 71 71 71 71 71 71	14	71 71	8	73 73 73

lucido

vaporizzato

nitratato

TiAlN

TiAlN nanoA

Carbo

TiN

I numeri in grassetto delle colonne avanzamento indicano gli utensili da preferire.

Per fori ciechi con scarico limitato scegliere alesatori a taglienti diritti.

Con utensili a svasare a più taglienti le indicazioni per il campo di diametro per i rispettivi numeri di taglienti è tra parentesi.

Per la scelta dell'utensile ottimale e dei valori di taglio consigliati per il vostro lavoro sul sito www.guehring.de è a disposizione anche la versione elettronica del Navigatore Guhring.

Articolo nr.

Articolo nr.

Standard/DIN

Materiale tagliente

Tratt. di superficie

Forma

Refrigerante

utensile Ø mm	Num. colonna avanzamento						
	71	72	73	74	75	76	77
	f (mm/giro.)						
< 4.00	0.080	0.100	0.125	0.300	0.500	0.800	1.000
4.00	0.100	0.125	0.160	0.300	0.500	1.000	1.200
5.00	0.100	0.125	0.160	0.400	0.600	1.000	1.400
6.30	0.125	0.160	0.200	0.400	0.700	1.200	1.600
8.00	0.160	0.200	0.250	0.600	1.000	1.800	2.400
10.00	0.200	0.250	0.315	0.600	1.200	1.800	2.400
12.50	0.200	0.250	0.315	0.800	1.200	2.000	2.500
16.00	0.250	0.315	0.400	0.800	1.400	2.200	2.600
20.00	0.315	0.400	0.500	0.800	1.400	2.200	2.600
25.00	0.400	0.500	0.630	1.000	1.600	2.500	3.000
31.50	0.400	0.500	0.630	1.000	2.000	3.000	3.600
40.00	0.500	0.630	0.800	1.200	2.000	3.000	3.600
50.00	0.630	0.800	1.000	1.400	2.200	3.200	3.600
> 50.00	0.800	1.000	1.250	1.600	2.200	3.200	3.600

Refrigerante:

○ Aria

● Olio

● Emulsione

Direzione di taglio:

destra

sinistra

Materiali	Esempi di materiali (vecchia descrizione tra parentesi) Le cifre in grassetto = materiale a DIN EN	Resistenza (N/mm ²)	Durezza	Refrig
Acciai da costruzione	1.0035 S185(S133), 1.0486 P275N(StE285), 1.0345 P235GH(H1), 1.0425 P265GH(H2) 1.0050 E295 (St50-2), 1.0070 E360 (St70-2), 1.8937 P500NH (WStE500)	≤500 ≤1000		●
Acciai automatici	1.0718 11SMnPb30 (9SMnPb28), 1.0736 11SMn37 (9SMn36) 1.0727 46S20 (45S20), 1.0728 (60S20), 1.0757 46SPb20 (45SPb20)	≤850 ≤1000		●
Acciai da bonifica non legati	1.0402 C22, 1.1178 C30E (Ck30) 1.0503 C45, 1.1191 C45E (Ck45) 1.0601 C60, 1.1221 C60E (Ck60)	≤700 ≤850 ≤1000		●
Acciai da bonifica legati	1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4	≤1000 ≤1400		●
Acciai da cementazione non legati	1.0301 (C10), 1.1121 C10E (Ck10)	≤850		●
Acciai da cementazione legati	1.7276 10CrMo11, 1.5125 11MnSi6 1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5	≤1000 ≤1400		●
Acciai nitratati	1.8504 34CrAl6 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	≤1000 ≤1400		●
Acciai utensili	1.1750 C75W, 1.2067 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2767 X45NiCrMo4	≤850 ≤1400		●
Acciai super rapidi	1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3	≤1400		●
Acciai per molle	1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4 (51CrV4)		≤350 HB	●
Acciai inossidabili, allo zolfo austenitici	1.4005 X12CrS13, 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X8CrNiS18-9 1.4301 X5CrNi18-10 (V2A), 1.4541 X6CrNiTi18-10, 1.4571 X6CrNiMoTi 17-12-2 (V4A)	≤900 ≤1100		●
martensitici	1.4057 X20CrNi172 (X17CrNi16-2), 1.4122 X39CrMo17-1, 1.4521 X2CrMoTi18-2	≤1500		●
Acciai temprati	-		≤48 HRC ≤66 HRC	●
Leghe speciali	Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	≤2000		●
Ghisa grigia	0.6010 EN-GJL-100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-200 (GG20) 0.6025 EN-GJL-250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35)		≤240 HB ≤350 HB	●
Ghise sferoidale e malleabile	0.7040 EN-GJS-400-15 (GGG40), 0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8035 EN-GJMW-350-4 (GTW35) 0.7060 EN-GJS-600-3 (GGG60), 0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)		≤240 HB ≤350 HB	●
Ghisa temprata	-		≤350 HB	●
Titanio e leghe di titanio	3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7165 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5, - TiAl8Mo1V1	≤850 ≤1400		●
Alluminio e leghe di alu	3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1	≤400		●
Leghe di alu per lav. plastiche	3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5	≤650		●
Leghe di alluminio ≤10 % Si	3.2131 G-AlSi5Cu1, 3.2153 G-AlSi7Cu3, 3.2573 G-AlSi9	≤600		●
≤24 % Si	3.2581 G-AlSi12, 3.2583 G-AlSi12Cu, - G-AlSi12CuNiMg	≤600		●
Leghe di magnesio	3.5200 MgMn2, 3.5812.05 G-MgAl8Zn1, 3.5612.05 G-MgAl6Zn1	≤400		●
Rame legato in bassa %	2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5ZnPb	≤500		●
Ottone, a truciolo corto	2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 CuZn43Pb2	≤600		●
a truciolo lungo	2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0,5	≤600		●
Bronzi a truciolo corto	2.1090 CuSn7ZnPb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 CuPb10Sn	≤600 ≤850		●
Bronzi a truciolo lungo	2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10 2.0980 CuAl11Ni, 2.1247 CuBe2	≤850 ≤1000		●
Mat. plastici termoidurenti	Bakelit, Resopal, Pertinax, Moltopren	≤150		○
Materiali termoplastici	Plexiglass, Hostalen, Novodur, Makralon	≤100		○
Nuove ghise GGV	EN-GJV250 (GGV25), EN-GJV350 (GGV35) EN-GJV400 (GGV40), EN-GJV500 (GGV50), SiMo 6		≤220 HB ≤300 HB	●
Nuove ghise ADI	EN-GJS-800-8 (ADI800), EN-GJS-1000-5 (ADI1000) EN-GJS-1200-2 (ADI1200), EN-GJS-1400-1 (ADI1400)	≤1000 ≤1400		●
Kevlar	Kevlar	≤1000		○
Vetro, fibra di carbonio rinforzata	GRP/CFRP	≤1000		○

○ lucido

● vaporizzato

● nitratato

● TiAIN

● TiAIN nanoA

● Carbo

● TiN

Alesatori

con guida
in testa

431

G.S.

HSS-E

Sezione tecnica

I numeri in grassetto delle colonne avanzamento indicano gli utensili da preferire.

Per fori ciechi con scarico limitato scegliere alesatori a taglienti diritti.

Con utensili a svasare a più taglienti le indicazioni per il campo di diametro per i rispettivi numeri di taglienti è tra parentesi.

Per la scelta dell'utensile ottimale e dei valori di taglio consigliati per il vostro lavoro sul sito www.guehring.de è a disposizione anche la versione elettronica del Navigatore Guhring.

Ø utensile mm	Colonna avanzamento nr.					
	81	82	83	84	85	86
	f (mm/rev.)					
2.00	0.03	0.04	0.06	0.08	0.10	0.13
2.50	0.03	0.05	0.07	0.10	0.13	0.16
3.15	0.03	0.05	0.08	0.11	0.15	0.20
4.00	0.04	0.06	0.09	0.13	0.17	0.22
5.00	0.04	0.07	0.10	0.14	0.18	0.23
6.30	0.04	0.07	0.12	0.15	0.19	0.24
8.00	0.05	0.08	0.13	0.16	0.20	0.25
10.00	0.06	0.09	0.14	0.17	0.22	0.26
12.50	0.06	0.10	0.15	0.19	0.23	0.28
16.00	0.07	0.11	0.17	0.21	0.26	0.31
20.00	0.08	0.13	0.18	0.23	0.28	0.33
25.00	0.09	0.15	0.21	0.26	0.30	0.38
31.50	0.12	0.17	0.24	0.30	0.36	0.42
40.00	0.14	0.21	0.28	0.34	0.40	0.46
50.00	0.17	0.24	0.31	0.36	0.42	0.48
63.00	0.20	0.27	0.33	0.38	0.44	0.50
80.00	0.23	0.30	0.35	0.40	0.46	0.52
100.00	0.25	0.30	0.35	0.40	0.46	0.52

Refrigerante:

- Aria
● Olio
● Emulsione

Materiali	Esempi di materiali (vecchia descrizione tra parentesi) Le cifre in grassetto = materiale a DIN EN	Resistenza (N/mm ²)	Durezza	Refrig
Acciai da costruzione	1.0035 S185(St33), 1.0486 P275N(StE285), 1.0345 P235GH(H1), 1.0425 P265GH(H2) 1.0050 E295 (St50-2), 1.0070 E360 (St70-2), 1.8937 P500NH (WStE500)	≤500 ≤1000		●
Acciai automatici	1.0718 11SMnPb30 (9SMnPb28), 1.0736 11SMn37 (9SMn36) 1.0727 46S20 (45S20), 1.0728 (60S20), 1.0757 46SPb20 (45SPb20)	≤850 ≤1000		●
Acciai da bonifica non legati	1.0402 C22, 1.1178 C30E (Ck30) 1.0503 C45, 1.1191 C45E (Ck45) 1.0601 C60, 1.1221 C60E (Ck60)	≤700 ≤850 ≤1000		●
Acciai da bonifica legati	1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4	≤1000 ≤1400		●
Acciai da cementazione non legati	1.0301 (C10), 1.1121 C10E (Ck10)	≤850		●
Acciai da cementazione legati	1.7276 10CrMo11, 1.5125 11MnSi6 1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5	≤1000 ≤1400		●
Acciai nitratati	1.8504 34CrAl6 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	≤1000 ≤1400		●
Acciai utensili	1.1750 C75W, 1.2067 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2767 X45NiCrMo4	≤850 ≤1400		●
Acciai super rapidi	1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3	≤1400		●
Acciai per molle	1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4 (51CrV4)		≤350 HB	●
Acciai inossidabili, allo zolfo austenitici martensitici	1.4005 X12CrS13, 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X8CrNiS18-9 1.4301 X5CrNi18-10 (V2A), 1.4541 X6CrNiTi18-10, 1.4571 X6CrNiMoTi 17-12-2 (V4A) 1.4057 X20CrNi172 (X17CrNi16-2), 1.4122 X39CrMo17-1, 1.4521 X2CrMoTi18-2	≤900 ≤1100 ≤1500		●
Acciai temprati	-		≤48 HRC ≤66 HRC	●
Leghe speciali	Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	≤2000		●
Ghisa grigia	0.6010 EN-GJL-100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-200 (GG20) 0.6025 EN-GJL-250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35)		≤240 HB ≤350 HB	●
Ghise sferoidale e malleabile	0.7040 EN-GJS-400-15 (GGG40), 0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8035 EN-GJMW-350-4 (GTW35) 0.7060 EN-GJS-600-3 (GGG60), 0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)		≤240 HB ≤350 HB	●
Ghisa temprata	-		≤350 HB	●
Titanio e leghe di titanio	3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7165 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5, - TiAl8Mo1V1	≤850 ≤1400		●
Alluminio e leghe di alu	3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1	≤400		●
Leghe di alu per lav. plastiche	3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5	≤650		●
Leghe di alluminio ≤10 % Si ≤ 24 % Si	3.2131 G-AlSi5Cu1, 3.2153 G-AlSi7Cu3, 3.2573 G-AlSi9 3.2581 G-AlSi12, 3.2583 G-AlSi12Cu, - G-AlSi12CuNiMg	≤600 ≤600		●
Leghe di magnesio	3.5200 MgMn2, 3.5812.05 G-MgAl8Zn1, 3.5612.05 G-MgAl6Zn1	≤400		●
Rame legato in bassa %	2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5ZnNb	≤500		●
Ottone, a truciolo corto a truciolo lungo	2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 CuZn43Pb2 2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0,5	≤600 ≤600		●
Bronzi a truciolo corto	2.1090 CuSn7ZnNb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 CuPb10Sn 2.0790 CuNi18Zn19Pb	≤600 ≤850		●
Bronzi a truciolo lungo	2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10 2.0980 CuAl11Ni, 2.1247 CuBe2	≤850 ≤1000		●
Mat. plastici termoidurenti	Bakelit, Resopal, Pertinax, Moltopren	≤150		○
Materiali termoplastici	Plexiglass, Hostalen, Novodur, Makralon	≤100		○
Nuove ghise GGV	EN-GJV250 (GGV25), EN-GJV350 (GGV35) EN-GJV400 (GGV40), EN-GJV500 (GGV50), SiMo 6		≤220 HB ≤300 HB	●
Nuove ghise ADI	EN-GJS-800-8 (ADI800), EN-GJS-1000-5 (ADI1000) EN-GJS-1200-2 (ADI1200), EN-GJS-1400-1 (ADI1400)	≤1000 ≤1400		●
Kevlar	Kevlar	≤1000		○
Vetro, conc carbonio, plastica	GRP/CFRP	≤1000		○

○ lucido

● vaporizzato

● nitratato

● TiAIN

● TiAIN nanoA

● Carbo

● TiN

Svasatori

436	437	438	470	471	472	473
1866	1866	1866	334	334	334	334
HSS	HSS	HSS	HSS	HSS	HSS	HSS
						
90°	90°	90°	60°	60°	60°	60°
			A	B	C	D



V _c m/min	Num. col. avanzam.					
32	85	85	85	85	85	85
30	85	85	85	84	84	85
32	85	85	85	85	85	85
30	85	85	85	84	84	85
32	85	85	85	84	84	85
30	85	85	85	84	84	85
20	84	84	84	84	84	84
15	84	84	84	84	84	84
12	84	84	84	84	84	84
25	85	85	85	85	85	85
15	84	84	84	84	84	84
10	84	84	84	84	84	84
15	85	85	85	84	84	85
12	84	84	84	84	84	84
17	84	84	84	84	84	84
15	84	84	84	84	84	84
15	84	84	84	84	84	84
10	84	84	84	84	84	84
16	84	84	84	84	84	84
12	84	84	84	84	84	84
14	84	84	84	84	84	84
8	84	84	84	84	84	84
25	85	85	85	84	84	85
16	84	84	84	84	84	84
22	84	84	84	84	84	84
20	84	84	84	84	84	84
8	84	84	84	84	84	84
15	85	85	85	85	85	85
10	85	85	85	84	84	85
90	85	85	85	85	85	85
70	86	86	86	85	85	86
40	85	85	85	85	85	85
30	85	85	85	85	85	85
100	86	86	86	85	85	86
60	84	84	84	84	84	84
80	85	85	85	84	84	85
50	85	85	85	84	84	85
30	86	86	86	85	85	86
26	86	86	86	85	85	86
24	86	86	86	85	85	86
20	86	86	86	85	85	86
30	84	84	84	84	84	84
40	85	85	85	84	84	85
25	85	85	85	84	84	85
16	84	84	84	84	84	84
70	84	84	84	84	84	84

 Lucido

 vaporizzato

 nitrurato

 TiAlN

 TiAlN nanoA

 Carbo

 TiN

I numeri in grassetto delle colonne avanzamento indicano gli utensili da preferire.

Per fori ciechi con scarico limitato scegliere alesatori a taglienti diritti.

Con utensili a svasare a più taglienti le indicazioni per il campo di diametro per i rispettivi numeri di taglienti è tra parentesi.

Per la scelta dell'utensile ottimale e dei valori di taglio consigliati per il vostro lavoro sul sito www.guehring.de è a disposizione anche la versione elettronica del Navigatore Gühring.

Ø utensile mm	Colonna avanzamento nr.					
	81	82	83	84	85	86
	f (mm/rev.)					
2.00	0.03	0.04	0.06	0.08	0.10	0.13
2.50	0.03	0.05	0.07	0.10	0.13	0.16
3.15	0.03	0.05	0.08	0.11	0.15	0.20
4.00	0.04	0.06	0.09	0.13	0.17	0.22
5.00	0.04	0.07	0.10	0.14	0.18	0.23
6.30	0.04	0.07	0.12	0.15	0.19	0.24
8.00	0.05	0.08	0.13	0.16	0.20	0.25
10.00	0.06	0.09	0.14	0.17	0.22	0.26
12.50	0.06	0.10	0.15	0.19	0.23	0.28
16.00	0.07	0.11	0.17	0.21	0.26	0.31
20.00	0.08	0.13	0.18	0.23	0.28	0.33
25.00	0.09	0.15	0.21	0.26	0.30	0.38
31.50	0.12	0.17	0.24	0.30	0.36	0.42
40.00	0.14	0.21	0.28	0.34	0.40	0.46
50.00	0.17	0.24	0.31	0.36	0.42	0.48
63.00	0.20	0.27	0.33	0.38	0.44	0.50
80.00	0.23	0.30	0.35	0.40	0.46	0.52
100.00	0.25	0.30	0.35	0.40	0.46	0.52

Refrigerante:
 ○ Aria
 ● Olio
 ● Emulsione

Materiali	Esempi di materiali (vecchia descrizione tra parentesi) Le cifre in grassetto = materiale a DIN EN	Resistenza (N/mm ²)	Durezza	Refrig
Acciai da costruzione	1.0035 S185(St33), 1.0486 P275N(StE285), 1.0345 P235GH(H1), 1.0425 P265GH(H2) 1.0050 E295 (St50-2), 1.0070 E360 (St70-2), 1.8937 P500NH (WStE500)	≤500 ≤1000		●
Acciai automatici	1.0718 11SMnPb30 (9SMnPb28), 1.0736 11SMn37 (9SMn36) 1.0727 46S20 (45S20), 1.0728 60S20, 1.0757 46SPb20 (45SPb20)	≤850 ≤1000		●
Acciai da bonifica non legati	1.0402 C22, 1.1178 C30E (Ck30) 1.0503 C45, 1.1191 C45E (Ck45) 1.0601 C60, 1.1221 C60E (Ck60)	≤700 ≤850 ≤1000		●
Acciai da bonifica legati	1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4	≤1000 ≤1400		●
Acciai da cementazione non legati	1.0301 (C10), 1.1121 C10E (Ck10)	≤850		●
Acciai da cementazione legati	1.7276 10CrMo11, 1.5125 11MnSi6 1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5	≤1000 ≤1400		●
Acciai nitratati	1.8504 34CrAl6 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	≤1000 ≤1400		●
Acciai utensili	1.1750 C75W, 1.2067 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2767 X45NiCrMo4	≤850 ≤1400		●
Acciai super rapidi	1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3	≤1400		●
Acciai per molle	1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4 (51CrV4)		≤350 HB	●
Acciai inossidabili, allo zolfo austenitici	1.4005 X12CrS13, 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X8CrNiS18-9 1.4301 X5CrNi18-10 (V2A), 1.4541 X6CrNiTi18-10, 1.4571 X6CrNiMoTi 17-12-2 (V4A)	≤900 ≤1100		●
martensitici	1.4057 X20CrNi172 (X17CrNi16-2), 1.4122 X39CrMo17-1, 1.4521 X2CrMoTi18-2	≤1500		●
Acciai temprati	-		≤48 HRC ≤66 HRC	●
Leghe speciali	Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	≤2000		●
Ghisa grigia	0.6010 EN-GJL-100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-200 (GG20) 0.6025 EN-GJL-250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35)		≤240 HB ≤350 HB	●
Ghise sferoidale e malleabile	0.7040 EN-GJS-400-15 (GGG40), 0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8035 EN-GJMW-350-4 (GTW35) 0.7060 EN-GJS-600-3 (GGG60), 0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)		≤240 HB ≤350 HB	●
Ghisa temprata	-		≤350 HB	●
Titanio e leghe di titanio	3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7165 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5, - TiAl8Mo1V1	≤850 ≤1400		●
Alluminio e leghe di alu	3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1	≤400		●
Leghe di alu per lav. plastiche	3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5	≤650		●
Leghe di alluminio ≤10 % Si ≤ 24 % Si	3.2131 G-AlSi5Cu1, 3.2153 G-AlSi7Cu3, 3.2573 G-AlSi9 3.2581 G-AlSi12, 3.2583 G-AlSi12Cu, - G-AlSi12CuNiMg	≤600 ≤600		●
Leghe di magnesio	3.5200 MgMn2, 3.5812.05 G-MgAl8Zn1, 3.5612.05 G-MgAl6Zn1	≤400		●
Rame legato in bassa %	2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5ZnPb	≤500		●
Ottone, a truciolo corto a truciolo lungo	2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 CuZn43Pb2 2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0,5	≤600 ≤600		●
Bronzi a truciolo corto	2.1090 CuSn7ZnPb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 CuPb10Sn 2.0790 CuNi18Zn19Pb	≤600 ≤850		●
Bronzi a truciolo lungo	2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10 2.0980 CuAl11Ni, 2.1247 CuBe2	≤850 ≤1000		●
Mat. plastici termoidurenti	Bakelit, Resopal, Pertinax, Moltopren	≤150		○
Materiali termoplastici	Plexiglass, Hostalen, Novodur, Makralon	≤100		○
Nuove ghise GGV	EN-GJV250 (GGV25), EN-GJV350 (GGV35) EN-GJV400 (GGV40), EN-GJV500 (GGV50), SiMo 6		≤220 HB ≤300 HB	●
Nuove ghise ADI	EN-GJS-800-8 (ADI800), EN-GJS-1000-5 (ADI1000) EN-GJS-1200-2 (ADI1200), EN-GJS-1400-1 (ADI1400)	≤1000 ≤1400		●
Kevlar	Kevlar	≤1000		○
Vetro, fibra di carbonio rinforzata	GRP/CFRP	≤1000		○

○ lucido

● vaporizzato

● nitratato

● TiAIN

● TiAIN nanoA

● Carbo

● TiN

Svasatori

474	475	476	477	478	479	480	481
335	335	335	335	347	347	G.S.	G.S.
HSS	HSS	HSS	HSS	HSS	HSS	HSS	HSS
 90°	 90°	 90°	 90°	 120°	 120°	 120°	 120°
A	B	C	D	A	B		

1326
335
HSS
 90°
C

327	328
335	335
HSS	HSS
 90°	 90°
C	D



V _c m/min	Num. col. avanzam.							
32	85	85	86	86	85	85	85	85
30	85	85	85	85	84	84	85	85
32	85	85	86	86	85	85	85	85
30	85	85	85	85	84	84	85	85
32	85	85	85	85	84	84	85	85
30	85	85	85	85	84	84	85	85
20	84	84	85	85	84	84	84	84
15	84	84	85	85	84	84	84	84
12	84	84	84	84	84	84	84	84
25	85	85	86	86	85	85	85	85
15	84	84	85	85	84	84	84	84
10	84	84	84	84	84	84	84	84
15	85	85	85	85	84	84	85	85
12	84	84	84	84	84	84	84	84
17	84	84	85	85	84	84	84	84
15	84	84	84	84	84	84	84	84
15	84	84	84	84	84	84	84	84
10	84	84	84	84	84	84	84	84
16	84	84	85	85	84	84	84	84
12	84	84	84	84	84	84	84	84
14	84	84	84	84	84	84	84	84
8	84	84	84	84	84	84	84	84
25	85	85	85	85	84	84	85	85
16	84	84	85	85	84	84	84	84
22	84	84	85	85	84	84	84	84
20	84	84	84	84	84	84	84	84
8	84	84	84	84	84	84	84	84
15	85	85	86	86	85	85	85	85
10	85	85	85	85	84	84	85	85
90	85	85	86	86	85	85	85	85
70	86	86	86	86	85	85	86	86
40	85	85	86	86	85	85	85	85
30	85	85	86	86	85	85	85	85
100	86	86	86	86	85	85	86	86
60	84	84	85	85	84	84	84	84
80	85	85	85	85	84	84	85	85
50	85	85	85	85	84	84	85	85
30	86	86	86	86	85	85	86	86
26	86	86	86	86	85	85	86	86
24	86	86	86	86	85	85	86	86
20	86	86	86	86	85	85	86	86
30	84	84	85	85	84	84	84	84
40	85	85	85	85	84	84	85	85
25	84	84	85	85	84	84	85	85
16	84	84	84	84	84	84	84	84
70	84	84	85	85	84	84	84	84

V _c m/min	Num. col. avanzam.
37	86
35	85
37	86
35	85
37	85
35	85
23	85
17	85
14	84
29	86
17	85
12	84
17	85
14	84
20	85
17	84
17	84
12	84
18	85
14	84
16	84
9	84
29	85
18	85
25	85
23	84
9	84
17	86
12	85
104	86
81	86
46	86
35	86
115	86
69	85
92	85
58	85
35	86
30	86
28	86
23	86
35	85
46	85
25	85
16	84
81	85

V _c m/min	Num. col. avanzam.	
35	86	86
33	85	85
35	86	86
33	85	85
35	85	85
33	85	85
22	85	85
17	85	85
13	84	84
28	86	86
17	85	85
11	84	84
17	85	85
13	84	84
19	85	85
17	84	84
17	84	84
11	84	84
18	85	85
13	84	84
15	84	84
9	84	84
28	85	85
18	85	85
24	85	85
22	84	84
9	84	84
17	86	86
11	85	85
99	86	86
77	86	86
44	86	86
33	86	86
110	86	86
66	85	85
88	85	85
55	85	85
33	86	86
29	86	86
26	86	86
22	86	86
33	85	85
44	85	85
25	85	85
16	84	84
77	85	85

 Lucido

 vaporizzato

 nitrurato

 TiAlN

 TiAlN nanoA

 Carbo

 TiN

I numeri in grassetto delle colonne avanzamento indicano gli utensili da preferire.

Per fori ciechi con scarico limitato scegliere alesatori a taglienti diritti.

Con utensili a svasare a più taglienti le indicazioni per il campo di diametro per i rispettivi numeri di taglienti è tra parentesi.

Per la scelta dell'utensile ottimale e dei valori di taglio consigliati per il vostro lavoro sul sito www.guehring.de è a disposizione anche la versione elettronica del Navigatore Guhring.

Ø utensile mm	Colonna avanzamento nr.					
	81	82	83	84	85	86
	f (mm/rev.)					
2.00	0.03	0.04	0.06	0.08	0.10	0.13
2.50	0.03	0.05	0.07	0.10	0.13	0.16
3.15	0.03	0.05	0.08	0.11	0.15	0.20
4.00	0.04	0.06	0.09	0.13	0.17	0.22
5.00	0.04	0.07	0.10	0.14	0.18	0.23
6.30	0.04	0.07	0.12	0.15	0.19	0.24
8.00	0.05	0.08	0.13	0.16	0.20	0.25
10.00	0.06	0.09	0.14	0.17	0.22	0.26
12.50	0.06	0.10	0.15	0.19	0.23	0.28
16.00	0.07	0.11	0.17	0.21	0.26	0.31
20.00	0.08	0.13	0.18	0.23	0.28	0.33
25.00	0.09	0.15	0.21	0.26	0.30	0.38
31.50	0.12	0.17	0.24	0.30	0.36	0.42
40.00	0.14	0.21	0.28	0.34	0.40	0.46
50.00	0.17	0.24	0.31	0.36	0.42	0.48
63.00	0.20	0.27	0.33	0.38	0.44	0.50
80.00	0.23	0.30	0.35	0.40	0.46	0.52
100.00	0.25	0.30	0.35	0.40	0.46	0.52

Refrigerante:

- Aria
● Olio
● Emulsione

Materiali	Esempi di materiali (vecchia descrizione tra parentesi) Le cifre in grassetto = materiale a DIN EN	Resistenza (N/mm ²)	Durezza	Refrig
Acciai da costruzione	1.0035 S185(St33), 1.0486 P275N(StE285), 1.0345 P235GH(H1), 1.0425 P265GH(H2) 1.0050 E295 (St50-2), 1.0070 E360 (St70-2), 1.8937 P500NH (WStE500)	≤500 ≤1000		●
Acciai automatici	1.0718 11SMnPb30 (9SMnPb28), 1.0736 11SMn37 (9SMn36) 1.0727 46S20 (45S20), 1.0728 60S20, 1.0757 46SPb20 (45SPb20)	≤850 ≤1000		●
Acciai da bonifica non legati	1.0402 C22, 1.1178 C30E (Ck30) 1.0503 C45, 1.1191 C45E (Ck45) 1.0601 C60, 1.1221 C60E (Ck60)	≤700 ≤850 ≤1000		●
Acciai da bonifica legati	1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4	≤1000 ≤1400		●
Acciai da cementazione non legati	1.0301 (C10), 1.1121 C10E (Ck10)	≤850		●
Acciai da cementazione legati	1.7276 10CrMo11, 1.5125 11MnSi6 1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5	≤1000 ≤1400		●
Acciai nitratati	1.8504 34CrAl6 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	≤1000 ≤1400		●
Acciai utensili	1.1750 C75W, 1.2067 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2767 X45NiCrMo4	≤850 ≤1400		●
Acciai super rapidi	1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3	≤1400		●
Acciai per molle	1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4 (51CrV4)		≤350 HB	●
Acciai inossidabili, allo zolfo austenitici	1.4005 X12CrS13, 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X8CrNiS18-9 1.4301 X5CrNi18-10 (V2A), 1.4541 X6CrNiTi18-10, 1.4571 X6CrNiMoTi 17-12-2 (V4A) 1.4057 X20CrNi172 (X17CrNi16-2), 1.4122 X39CrMo17-1, 1.4521 X2CrMoTi18-2	≤900 ≤1100 ≤1500		●
Acciai temprati	-		≤48 HRC ≤66 HRC	●
Leghe speciali	Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	≤2000		●
Ghisa grigia	0.6010 EN-GJL-100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-200 (GG20) 0.6025 EN-GJL-250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35)		≤240 HB ≤350 HB	●
Ghise sferoidale e malleabile	0.7040 EN-GJS-400-15 (GGG40), 0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8035 EN-GJMW-350-4 (GTW35) 0.7060 EN-GJS-600-3 (GGG60), 0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)		≤240 HB ≤350 HB	●
Ghisa temprata	-		≤350 HB	●
Titanio e leghe di titanio	3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7165 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5, - TiAl8Mo1V1	≤850 ≤1400		●
Alluminio e leghe di alu	3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1	≤400		●
Leghe di alu per lav. plastiche	3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5	≤650		●
Leghe di alluminio ≤10 % Si ≤ 24 % Si	3.2131 G-AlSi5Cu1, 3.2153 G-AlSi7Cu3, 3.2573 G-AlSi9 3.2581 G-AlSi12, 3.2583 G-AlSi12Cu, - G-AlSi12CuNiMg	≤600 ≤600		●
Leghe di magnesio	3.5200 MgMn2, 3.5812.05 G-MgAl8Zn1, 3.5612.05 G-MgAl6Zn1	≤400		●
Rame legato in bassa %	2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5ZnPb	≤500		●
Ottone, a truciolo corto a truciolo lungo	2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 CuZn43Pb2 2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0,5	≤600 ≤600		●
Bronzi a truciolo corto	2.1090 CuSn7ZnPb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 CuPb10Sn 2.0790 CuNi18Zn19Pb	≤600 ≤850		●
Bronzi a truciolo lungo	2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10 2.0980 CuAl11Ni, 2.1247 CuBe2	≤850 ≤1000		●
Mat. plastici termoindurenti	Bakelit, Resopal, Pertinax, Moltopen	≤150		○
Materiali termoplastici	Plexiglass, Hostalen, Novodur, Makralon	≤100		○
Nuove ghise GGV	EN-GJV250 (GGV25), EN-GJV350 (GGV35) EN-GJV400 (GGV40), EN-GJV500 (GGV50), SiMo 6		≤220 HB ≤300 HB	●
Nuove ghise ADI	EN-GJS-800-8 (ADI800), EN-GJS-1000-5 (ADI1000) EN-GJS-1200-2 (ADI1200), EN-GJS-1400-1 (ADI1400)	≤1000 ≤1400		●
Kevlar	Kevlar	≤1000		○
Vetro, resine e carboni plastici	GRP/CFRP	≤1000		○

○ lucido

● vaporizzato

● nitratato

● TiAIN

● TiAIN nanoA

● Carbo

● TiN

Frese per sedi viti

482	483	484	463	485	486	487
373	373	373	375	G.S.	G.S.	G.S.
HSS	HSS	HSS	HSS	HSS	HSS	HSS
						
con guida fissa			camb	con guida fissa		
			pilota			



V _c m/min	Num. col. avanzam.					
32	85	85	85	85	85	85
30	85	85	85	85	85	85
32	85	85	85	85	85	85
30	85	85	85	85	85	85
32	85	85	85	85	85	85
30	85	85	85	85	85	85
20	84	84	84	84	84	84
15	84	84	84	84	84	84
12	84	84	84	84	84	84
25	85	85	85	85	85	85
15	84	84	84	84	84	84
10	84	84	84	84	84	84
15	85	85	85	84	85	85
12	84	84	84	84	84	84
17	84	84	84	84	84	84
15	84	84	84	84	84	84
15	84	84	84	84	84	84
10	84	84	84	84	84	84
16	84	84	84	84	84	84
12	84	84	84	84	84	84
14	84	84	84	84	84	84
8	84	84	84	84	84	84
25	85	85	85	85	85	85
16	84	84	84	84	84	84
22	84	84	84	84	84	84
20	84	84	84	84	84	84
8	84	84	84	84	84	84
15	85	85	85	85	85	85
10	85	85	85	85	85	85
90	85	85	85	85	85	85
70	86	86	86	86	86	86
40	85	85	85	85	85	85
30	85	85	85	85	85	85
100	86	86	86	86	86	86
60	84	84	84	84	84	84
80	85	85	85	85	85	85
50	85	85	85	85	85	85
30	86	86	86	86	86	86
26	86	86	86	86	86	86
24	86	86	86	86	86	86
20	86	86	86	86	86	86
30	84	84	84	84	84	84
40	85	85	85	85	85	85
25	85	85	85	85	85	85
16	84	84	84	84	84	84
70	84	84	84	84	84	84

324	325	326
373	373	373
HSS	HSS	HSS
		
con guida fissa		



V _c m/min	Num. col. avanzam.		
35	85	85	85
33	85	85	85
35	85	85	85
33	85	85	85
35	85	85	85
33	85	85	85
22	84	84	84
17	84	84	84
13	84	84	84
28	85	85	85
17	84	84	84
11	84	84	84
17	85	85	85
13	84	84	84
19	84	84	84
17	84	84	84
17	84	84	84
11	84	84	84
18	84	84	84
13	84	84	84
15	84	84	84
9	84	84	84
28	85	85	85
18	84	84	84
24	84	84	84
22	84	84	84
9	84	84	84
17	85	85	85
11	85	85	85
99	85	85	85
77	86	86	86
44	85	85	85
33	85	85	85
110	86	86	86
66	84	84	84
88	85	85	85
55	85	85	85
33	86	86	86
29	86	86	86
26	86	86	86
22	86	86	86
33	84	84	84
44	85	85	85
25	85	85	85
16	84	84	84
77	84	84	84

Svasatori frontali

432	433	434	435
1862	1862	1862	1862
HSS-E	HSS-E	HSS-E	HSS-E
			



V _c m/min	Num. col. avanzam.			
30	82	83	83	83
27	82	82	82	82
30	82	83	83	83
27	82	82	82	82
30	82	82	82	82
27	82	82	82	82
24	81	82	82	82
20	81	82	82	82
15	81	81	81	81
28	82	83	83	83
18	81	82	82	82
12	81	81	81	81
18	81	82	82	82
15	81	81	81	81
20	81	82	82	82
17	81	81	81	81
20	81	81	81	81
12	81	81	81	81
12	81	82	82	82
6	81	81	81	81
8	81	81	81	81
8	81	81	81	81
12	82	82	82	82
10	81	82	82	82
10	81	82	82	82
8	81	81	81	81
5	81	81	81	81
10	82	83	83	83
7	82	82	82	82
100	82	83	83	83
80	83	84	84	84
80	82	83	83	83
70	82	83	83	83
75	83	84	84	84
50	81	82	82	82
60	82	82	82	82
45	82	82	82	82
40	83	84	84	84
36	83	84	84	84
35	83	84	84	84
28	83	84	84	84
25	81	82	82	82
32	82	82	82	82
60	81	82	82	82

 Lucido

 vaporizzato

 nitruato

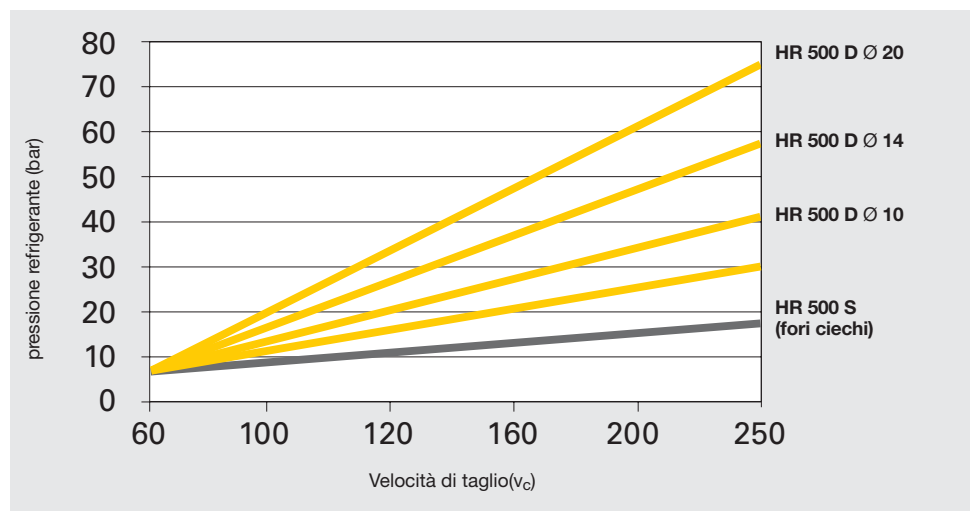
 TiAlN

 TiAlN nanoA

 Carbo

 TiN

Pressione refrigerante



Pressione refrigerante - velocità di taglio
valido per misure standard

Prerequisiti: capacità sufficiente della pompa del liquido di raffreddamento



Velocità di taglio adatte, corrispondenti valori di avanzamento ed una buona lubrificazione sono basi indispensabili per una buona alesatura.

Tenete inoltre conto che, gli alesatori, ad eccezione di quelli frontali, seguono sempre il preforo. Perciò gli alesatori non eliminano alcun errore di allineamento. Errori di allineamento tra asse del mandrino ed asse del preforo possono essere compensati con l'aiuto di un attacco flottante.

Trovate qui di seguito otto errori tipici e le rispettive cause, così come i consigli per eliminare tali errori.

Legenda:

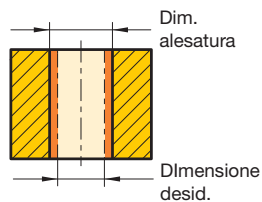
Dimensione desid. Dimensione finitura desiderata del foro, definita come max. / Min. dimensione della zona di tolleranza

Dim. alesatura la dimensione finale raggiungibile

„Foro“ Il foro raggiunto dopo l'alesatura

1

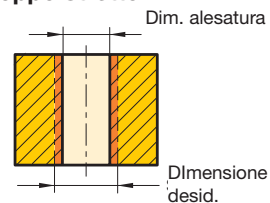
Foro troppo largo



- Diametro utensile troppo grande
- Velocità di taglio troppo elevata
- Errore di concentricità mandrino
- Smussatura principale dell'utensile troppo breve / irregolare
- Refrigerante inadatto per grandi perforazioni con lubrificazione ad olio

2

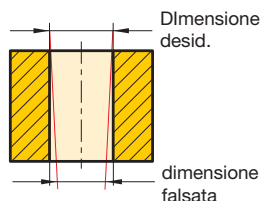
Foro troppo stretto



- Taglienti usurati, non taglia più, ma raschia
- Velocità di taglio troppo lenta
- Elemento molto sottile, provoca effetto molla
- Sovrametallo insufficiente, l'utensile preme
- Foro non tondo a causa della distorsione

3

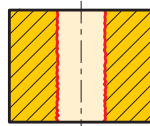
Il foro diventa conico



- L'utensile batte nel mandrino
- Imbocco difettoso
- Errore di allineamento tra utensile e preforo. Impiegare un attacco flottante con un tornio.
- Preforatura imprecisa

4

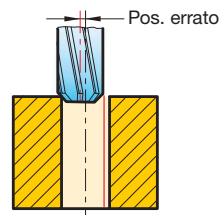
Qualità di superficie scarsa



- Lubrificazione inesistente/non sufficiente
- Utensile danneggiato, ad es. spigoli taglienti scheggiati
- Il materiale da lavorare tende a formare taglienti di riporti
- Pessima superficie di preforo
- Scarsa coassialità dell'imbocco
- Scarico del truciolo ostacolato
- Velocità di taglio troppo bassi

5

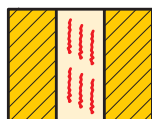
Posizionamento errato



- Preforo disallineato
- Coassialità dell'imbocco imprecisa
- Applicare supporto galleggiante, se necessario
- Se necessario eseguire foro pilota per correggere la posizione già preforata

6

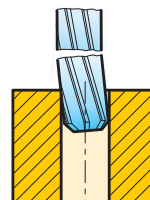
Il foro ha segni di vibrazione



- Formazione di taglienti di riporto
- Percentuale di grasso lubrificante troppo bassa
- Sovrametallo insufficiente
- L'utensile non è stretto sufficientemente nel mandrino
- Cattiva coassialità
- Avanzamento troppo basso
- Errore di allineamento

7

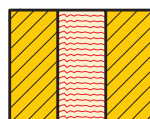
L'utensile incolla e si rompe



- Scarsa conicità
- Fasi rettifica in tondo troppo larghe
- Preforo troppo piccolo
- Imbocco con taglienti usurati/non affilati in modo uniforme
- Avanzamento troppo elevato
- Intasamento da trucioli
- Errore di allineamento

8

Segni di avanzamento nel foro



- Velocità di taglio troppo bassa
- Taglienti consumati
- Sbriciolatura su taglienti
- Posizione del foro pilota scorretta
- Lubrificazione insufficiente

Tolleranze di costruzione più comuni in μm

Diametri nominali in mm oltre a		A		B				C			
		9	11	8	9	10	11	8	9	10	11
0	3	+295 +270	+330 +270	+154 +140	+165 +140	+180 +140	+200 +140	+74 +60	+85 +60	+100 +60	+120 +60
3	6	+300 +270	+345 +270	+158 +140	+170 +140	+188 +140	+215 +140	+88 +70	+100 +70	+118 +70	+145 +70
6	10	+316 +280	+370 +280	+172 +150	+186 +150	+208 +150	+240 +150	+102 +80	+116 +80	+138 +80	+170 +80
10	18	+333 +290	+400 +290	+177 +150	+193 +150	+220 +150	+260 +150	+122 +95	+138 +95	+165 +95	+205 +95
18	30	+352 +300	+430 +300	+193 +160	+212 +160	+244 +160	+290 +160	+143 +110	+162 +110	+194 +110	+240 +110
30	40	+372 +310	+470 +310	+209 +170	+232 +170	+270 +170	+330 +170	+159 +120	+182 +120	+220 +120	+280 +120
40	50	+382 +320	+480 +320	+219 +180	+242 +180	+280 +180	+340 +180	+169 +130	+192 +130	+230 +130	+290 +130
50	65	+414 +340	+530 +340	+236 +190	+264 +190	+310 +190	+380 +190	+186 +140	+214 +140	+260 +140	+330 +140
65	80	+434 +360	+550 +360	+246 +200	+274 +200	+320 +200	+390 +200	+196 +150	+224 +150	+270 +150	+340 +150
80	100	+467 +380	+600 +380	+274 +220	+307 +220	+360 +220	+440 +220	+224 +170	+257 +170	+310 +170	+390 +170
100	120	+497 +410	+630 +410	+294 +240	+327 +240	+380 +240	+460 +240	+234 +180	+267 +180	+320 +180	+400 +180

Diametri nominali in mm oltre a		D					E			F			
		8	9	10	11	12	7	8	9	6	7	8	9
0	3	+34 +20	+45 +20	+60 +20	+80 +20	+120 +20	+24 +14	+28 +14	+39 +14	+12 +6	16 +6	+20 +6	+31 +6
3	6	+48 +30	+60 +30	+78 +30	+105 +30	+150 +30	+32 +20	+38 +20	+50 +20	+18 +10	+22 +10	+28 +10	+40 +10
6	10	+62 +40	+76 +40	+98 +40	+130 +40	+190 +40	+40 +25	+47 +25	+61 +25	+22 +13	+28 +13	+35 +13	+49 +13
10	18	+77 +50	+93 +50	+120 +50	+160 +50	+230 +50	+50 +32	+59 +32	+75 +32	+27 +16	+34 +16	+43 +16	+59 +16
18	30	+98 +65	+117 +65	+149 +65	+195 +65	+275 +65	+61 +40	+73 +40	+92 +40	+33 +20	+41 +20	+53 +20	+72 +20
30	50	+119 +80	+142 +80	+180 +80	+240 +80		+75 +50	+89 +50	+112 +50	+41 +25	+50 +25	+64 +25	+87 +25
50	80	+146 +100	+174 +100	+220 +100	+290 +100		+90 +60	+106 +60	+134 +60	+49 +30	+60 +30	+76 +30	+104 +30
80	120	+174 +120	+207 +120	+260 +120	+340 +120		+107 +72	+126 +72	+159 +72	+58 +36	+71 +36	+90 +36	+123 +36
120	180							+148 +85					
180	250							+172 +100					

Tolleranze di costruzione più comuni in μm

Diametri nominali in mm		G		H							J		
oltre	a	6	7	6	7	8	9	10	11	12	6	7	8
0	3	+8 +2	+12 +2	+6 0	+10 0	+14 0	+25 0	+40 0	+60 0	+100 0	+2 -4	+4 -6	+6 -8
3	6	+12 +4	+16 +4	+8 0	+12 0	+18 0	+30 0	+48 0	+75 0	+120 0	+5 -3	+6 -6	+10 -8
6	10	+14 +5	+20 +5	+9 0	+15 0	+22 0	+36 0	+58 0	+90 0	+150 0	+5 -4	+8 -7	+12 -10
10	18	+17 +6	+24 +6	+11 0	+18 0	+27 0	+43 0	+70 0	+110 0	+180 0	+6 -5	+10 -8	+15 -12
18	30	+20 +7	+28 +7	+13 0	+21 0	+33 0	+52 0	+84 0	+130 0	+210 0	+8 -5	+12 -9	+20 -13
30	50	+25 +9	+34 +9	+16 0	+25 0	+39 0	+62 0	+100 0	+160 0	+250 0	+10 -6	+14 -11	+24 -15
50	80	+29 +10	+40 +10	+19 0	+30 0	+46 0	+74 0	+120 0	+190 0	+300 0	+13 -6	+18 -12	+28 -18
80	120	+34 +12	+47 +12	+22 0	+35 0	+54 0	+87 0	+140 0	+220 0	+350 0	+16 -6	+22 -13	+34 -20
120	180		+54 +14	+25 0	+40 0	+63 0	+100 0	+160 0	+250 0		+18 -7	+26 -14	+41 -22
180	250		+61 +15	+29 0	+46 0	+72 0	+115 0	+185 0	+290 0		+22 -7	+30 -16	+47 -25

Diametri nominali in mm		JS				K			M		
oltre	a	6	7	8	9	6	7	8	6	7	8
0	3	+3 -3	+5 -5	+7 -7	+12,5 -12,5	0 -6	0 -10	0 -14	-2 -8	-2 -12	-4 -18
3	6	+4 -4	+6 -6	+9 -9	+15 -15	+2 -6	+3 -9	+5 -13	-1 -9	0 -12	+2 -16
6	10	+4.5 -4.5	+7.5 -7.5	+11 -11	+18 -18	+2 -7	+5 -10	+6 -16	-3 -12	0 -215	+1 -21
10	18	+5.5 -5.5	+9 -9	+13.5 -13.5	+21.5 -21.5	+2 -9	+6 -12	+8 -19	-4 -15	0 -18	+2 -25
18	30	+6.5 -6.5	+10.5 -10.5	+16.5 -16.5	+26 -26	+2 -11	+6 -15	+10 -23	-4 -17	0 -21	+4 -29
30	50	+8 -8	+12.5 -12.5	+19.5 -19.5	+31 -31	+3 -13	+7 -18	+12 -27	-4 -20	0 -25	+5 -34
50	80	+9.5 -9.5	+15 -15	+23 -23	+37 -37	+4 -15	+9 -21	+14 -32	-5 -24	0 -30	+5 -41
80	120	+11 -11	+17.5 -17.5	+27 -27	+43.5 -43.5	+4 -18	+10 -25	+16 -38	-6 -28	0 -35	+6 -48
120	180					+4 -21	+12 -28				
180	250					+5 -24	+13 -33				

Tolleranze di costruzione più comuni in µm

Diametri nominali in mm		N						P			R	
oltre	a	6	7	8	9	10	11	6	7	9	6	7
0	3	-4 -10	-4 -14	-4 -8	-4 -29	-4 -44	-4 -64	-6 -12	-6 -16	-6 -31	-10 -16	-10 -20
3	6	-5 -13	-4 -16	-2 -20	0 -30	0 -48	0 -75	-9 -17	-8 -20	-12 -42	-12 -20	-11 -23
6	10	-7 -16	-4 -19	-3 -25	0 -36	0 -58	0 -90	-12 -21	-9 -24	-15 -51	-16 -25	-13 -28
10	18	-9 -20	-5 -23	-3 -30	0 -43	0 -70	0 -110	-15 -26	-11 -29	-18 -61	-20 -31	-16 -34
18	30	-11 -24	-7 -28	-3 -36	0 -52	0 -84	0 -130	-18 -31	-14 -35	-22 -74	-24 -37	-20 -41
30	50	-12 -28	-8 -33	-3 -42	0 -62	0 -100	0 -160	-21 -37	-17 -42	-26 -88	-29 -45	-25 -50
50	65	-14 -33	-9 -39	-4 -50	0 -74	0 -120	0 -190	-26 -45	-21 -51	-32 -106	-35 -54	-30 -60
65	80	-14 -33	-9 -39	-4 -50	0 -74	0 -120	0 -190	-26 -45	-21 -51	-32 -106	-37 -56	-32 -62
80	100	-16 -38	-10 -45	-4 -58	0 -87	0 -140	0 -220	-30 -52	-24 -59	-37 -124	-44 -66	-38 -73
100	120	-16 -38	-10 -45	-4 -58	0 -87	0 -140	0 -220	-30 -52	-24 -59		-47 -69	-41 -76

Diametri nominali in mm		S		T	U			X		Z	
oltre	a	6	7	6	6	7	10	10	11	10	11
0	3	-14 -20	-14 -24	-18 -24	-18 -24	-18 -28	-18 -58	-20 -60	-20 -80	-26 -66	-26 -86
3	6	-16 -24	-15 -27	-20 -28	-20 -28	-19 -31	-23 -71	-28 -76	-28 -103	-35 -83	-35 -110
6	10	-20 -29	-17 -32	-25 -34	-25 -34	-22 -37	-28 -86	-34 -92	-34 -124	-42 -100	-42 -132
10	14	-25 -36	-21 -39	-30 -41	-30 -41	-26 -44	-33 -103	-40 -110	-40 -150	-50 -120	-50 -160
14	18	-25 -36	-21 -39	-30 -41	-30 -41	-26 -44	-33 -103	-45 -115	-45 -155	-60 -130	-60 -170
18	24	-31 -44	-27 -48	-37 -50	-37 -50	-33 -54	-41 -125	-54 -138	-54 -184	-73 -157	-73 -203
24	30	-31 -44	-27 -48	-37 -50	-44 -57	-40 -61	-48 -132	-64 -148	-64 -194	-88 -172	-88 -218
30	40	-38 -54	-34 -59	-43 -59	-55 -71	-51 -76	-60 -160	-80 -180	-80 -240	-112 -212	-112 -272
40	50	-38 -54	-34 -59	-49 -65	-65 -81	-61 -86	-70 -170	-97 -197	-97 -257	-136 -236	-136 -296
50	65	-47 -66	-42 -72	-60 -79	-81 -100	-76 -106	-87 -207	-122 -242	-122 -312	-172 -292	-172 -362
65	80	-53 -72	-48 -78	-69 -88	-96 -115	-91 -121	-102 -222	-146 -266	-146 -336	-210 -330	-210 -400
80	100	-64 -86	-58 -93	-84 -106	-117 -139	-111 -146	-124 -264	-178 -318	-178 -398	-258 -398	-258 -478
100	120	-72 -94	-66 -101	-97 -119	-137 -159	-131 -166	-144 -284	-210 -350	-210 -430	-310 -450	-310 -530

**(tolleranze A ... G)
DIN 1420**

Diametri nominali in mm		Scostamento massimo e minimo consentito dal diametro nominale d1 in µm per tolleranza di foro									
oltre	a	A9	A11	B8	B9	B10	B11	C8	C9	C10	C11
1	3	+ 291	+ 321	+ 151	+ 161	+ 174	+ 191	+ 71	+ 81	+ 94	+ 111
		+ 282	+ 300	+ 146	+ 152	+ 160	+ 170	+ 66	+ 72	+ 80	+ 90
3	6	+ 295	+ 333	+ 155	+ 165	+ 180	+ 203	+ 85	+ 95	+ 110	+ 133
		+ 284	+ 306	+ 148	+ 154	+ 163	+ 176	+ 78	+ 84	+ 93	+ 106
6	10	+ 310	+ 356	+ 168	+ 180	+ 199	+ 226	+ 98	+ 110	+ 129	+ 156
		+ 297	+ 324	+ 160	+ 167	+ 178	+ 194	+ 90	+ 97	+ 108	+ 124
10	18	+ 326	+ 383	+ 172	+ 186	+ 209	+ 243	+ 117	+ 131	+ 154	+ 188
		+ 310	+ 344	+ 162	+ 170	+ 184	+ 204	+ 107	+ 115	+ 129	+ 149
18	30	+ 344	+ 410	+ 188	+ 204	+ 231	+ 270	+ 138	+ 154	+ 181	+ 220
		+ 325	+ 364	+ 176	+ 185	+ 201	+ 224	+ 126	+ 135	+ 151	+ 174
30	40	+ 362	+ 446	+ 203	+ 222	+ 255	+ 306	+ 153	+ 172	+ 205	+ 256
		+ 340	+ 390	+ 189	+ 200	+ 220	+ 250	+ 139	+ 150	+ 170	+ 200
40	50	+ 372	+ 456	+ 213	+ 232	+ 265	+ 316	+ 163	+ 182	+ 215	+ 266
		+ 350	+ 400	+ 199	+ 210	+ 230	+ 260	+ 149	+ 160	+ 180	+ 210
50	65	+ 402	+ 501	+ 229	+ 252	+ 292	+ 351	+ 179	+ 202	+ 242	+ 301
		+ 376	+ 434	+ 212	+ 226	+ 250	+ 284	+ 162	+ 176	+ 200	+ 234
65	80	+ 422	+ 521	+ 239	+ 262	+ 302	+ 361	+ 189	+ 212	+ 252	+ 311
		+ 396	+ 454	+ 222	+ 236	+ 260	+ 294	+ 172	+ 186	+ 210	+ 244
80	100	+ 453	+ 567	+ 265	+ 293	+ 339	+ 407	+ 215	+ 243	+ 289	+ 357
		+ 422	+ 490	+ 246	+ 262	+ 290	+ 330	+ 196	+ 212	+ 240	+ 280
100	120	+ 483	+ 597	+ 285	+ 313	+ 359	+ 427	+ 225	+ 253	+ 299	+ 367
		+ 452	+ 520	+ 266	+ 282	+ 310	+ 350	+ 206	+ 222	+ 250	+ 290
120	140	+ 545	+ 672	+ 313	+ 345	+ 396	+ 472	+ 253	+ 285	+ 336	+ 412
		+ 510	+ 584	+ 290	+ 310	+ 340	+ 384	+ 230	+ 250	+ 280	+ 324
140	160	+ 605	+ 732	+ 333	+ 365	+ 416	+ 492	+ 263	+ 295	+ 346	+ 422
		+ 570	+ 644	+ 310	+ 330	+ 360	+ 404	+ 240	+ 260	+ 290	+ 334
160	180	+ 665	+ 792	+ 363	+ 395	+ 446	+ 522	+ 283	+ 315	+ 366	+ 442
		+ 630	+ 704	+ 340	+ 360	+ 390	+ 434	+ 260	+ 280	+ 310	+ 354

Diametri nominali in mm		Scostamento massimo e minimo consentito dal diametro nominale d1 in µm per tolleranza di foro												
oltre	to	D8	D9	D10	D11	E7	E8	E9	F6	F7	F8	F9	G6	G7
1	3	+ 31	+ 41	+ 54	+ 71	+ 22	+ 25	+ 35	+ 11	+ 14	+ 17	+ 27	+ 7	+ 10
		+ 26	+ 32	+ 40	+ 50	+ 18	+ 20	+ 26	+ 8	+ 10	+ 12	+ 18	+ 4	+ 6
3	6	+ 45	+ 55	+ 70	+ 93	+ 30	+ 35	+ 45	+ 16	+ 20	+ 25	+ 35	+ 10	+ 14
		+ 38	+ 44	+ 53	+ 66	+ 25	+ 28	+ 34	+ 13	+ 15	+ 18	+ 24	+ 7	+ 9
6	10	+ 58	+ 70	+ 89	+ 116	+ 37	+ 43	+ 55	+ 20	+ 25	+ 31	+ 43	+ 12	+ 17
		+ 50	+ 57	+ 68	+ 84	+ 31	+ 35	+ 42	+ 16	+ 19	+ 23	+ 30	+ 8	+ 11
10	18	+ 72	+ 86	+ 109	+ 143	+ 47	+ 54	+ 68	+ 25	+ 31	+ 38	+ 52	+ 15	+ 21
		+ 62	+ 70	+ 84	+ 104	+ 40	+ 44	+ 52	+ 21	+ 24	+ 28	+ 36	+ 11	+ 14
18	30	+ 93	+ 109	+ 136	+ 175	+ 57	+ 68	+ 84	+ 31	+ 37	+ 48	+ 64	+ 18	+ 24
		+ 81	+ 90	+ 106	+ 129	+ 49	+ 56	+ 65	+ 26	+ 29	+ 36	+ 45	+ 13	+ 16
30	50	+ 113	+ 132	+ 165	+ 216	+ 71	+ 83	+ 102	+ 38	+ 46	+ 58	+ 77	+ 22	+ 30
		+ 99	+ 110	+ 130	+ 160	+ 62	+ 69	+ 80	+ 32	+ 37	+ 44	+ 55	+ 16	+ 21
50	80	+ 139	+ 162	+ 202	+ 261	+ 85	+ 99	+ 122	+ 46	+ 55	+ 69	+ 92	+ 26	+ 35
		+ 122	+ 136	+ 160	+ 194	+ 74	+ 82	+ 96	+ 39	+ 44	+ 52	+ 66	+ 19	+ 24
80	120	+ 165	+ 193	+ 239	+ 307	+ 101	+ 117	+ 145	+ 54	+ 65	+ 81	+ 109	+ 30	+ 41
		+ 146	+ 162	+ 190	+ 230	+ 88	+ 98	+ 114	+ 46	+ 52	+ 62	+ 78	+ 22	+ 28
120	180	+ 198	+ 230	+ 281	+ 357	+ 119	+ 138	+ 170	+ 64	+ 77	+ 96	+ 128	+ 35	+ 48
		+ 175	+ 195	+ 225	+ 269	+ 105	+ 115	+ 135	+ 55	+ 63	+ 73	+ 93	+ 26	+ 34

(toleranze H ... P) DIN 1420

Diametri nominali in mm		Scostamento massimo e minimo consentito dal diametro nominale d1 in µm per tolleranza di foro													
oltre	a	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	J6	J7	J8	JS6	JS7	JS8	JS9
>1.....3		+ 5	+ 8	+11	+21	+ 34	+ 51	+ 85	+ 1	+ 2	+ 3	+ 2	+ 3	+ 4	+ 8
		+ 2	+ 4	+ 6	+12	+ 20	+ 30	+ 50	- 2	- 2	- 2	- 1	- 1	- 1	- 1
>3.....6		+ 6	+10	+15	+25	+ 40	+ 63	+102	+ 3	+ 4	+ 7	+ 2	+ 4	+ 6	+10
		+ 3	+ 5	+ 8	+14	+ 23	+ 36	+ 60	0	- 1	0	- 1	- 1	- 1	- 1
>6.....10		+ 7	+12	+18	+30	+ 49	+ 76	+127	+ 3	+ 5	+ 8	+ 3	+ 5	+ 7	+12
		+ 3	+ 6	+10	+17	+ 28	+ 44	+ 74	- 1	- 1	0	- 1	- 1	- 1	- 1
>10.....18		+ 9	+15	+22	+36	+ 59	+ 93	+153	+ 4	+ 7	+10	+ 3	+ 6	+ 8	+15
		+ 5	+ 8	+12	+20	+ 34	+ 54	+ 90	0	0	0	- 1	- 1	- 1	- 1
>18.....30		+11	+17	+28	+44	+ 71	+110	+178	+ 6	+ 8	+15	+ 4	+ 7	+11	+18
		+ 6	+ 9	+16	+25	+ 41	+ 64	+104	+ 1	0	+ 3	- 1	- 1	- 1	- 1
>30.....50		+13	+21	+33	+52	+ 85	+136	+212	+ 7	+10	+18	+ 5	+ 8	+13	+21
		+ 7	+12	+19	+30	+ 50	+ 80	+124	+ 1	+ 1	+ 4	- 1	- 1	- 1	- 1
>50.....80		+16	+25	+39	+62	+102	+161	+255	+10	+13	+21	+ 6	+10	+16	+25
		+ 9	+14	+22	+36	+ 60	+ 94	+150	+ 3	+ 2	+ 4	- 1	- 1	- 1	- 1
>80...120		+18	+29	+45	+73	+119	+187	+297	+12	+16	+25	+ 7	+12	+18	+30
		+10	+16	+26	+42	+ 70	+110	+174	+ 4	+ 3	+ 6	- 1	- 1	- 1	- 1
>120...180		+21	+34	+53	+85	+136	+212	+340	+14	+20	+31	+ 8	+14	+22	+35
		+12	+20	+30	+50	+ 80	+124	+200	+ 5	+ 6	+ 8	- 1	0	- 1	0


 Nostra normale precisione
 di costruzione

Diametri nominali in mm		Scostamento massimo e minimo consentito dal diametro nominale d1 in µm per tolleranza di foro													
oltre	a	K6	K7	K8	M6	M7	M8	N6	N7	N8	N9	N10	N11	P6	P7
1	3	- 1	- 2	- 3	- 3	- 4		- 5	- 6	- 7	- 8	-10	- 13	- 7	- 8
		- 4	- 6	- 8	- 6	- 8		- 8	-10	-12	-17	-24	- 34	-10	-12
3	6	0	+ 1	+ 2	- 3	- 2	- 1	- 7	- 6	- 5	- 5	- 8	- 12	-11	-10
		- 3	- 4	- 5	- 6	- 7	- 8	-10	-11	-12	-16	-25	- 39	-14	-15
6	10	0	+ 2	+ 2	- 5	- 3	- 3	- 9	- 7	- 7	- 6	- 9	- 14	-14	-12
		- 4	- 4	- 6	- 9	- 9	-11	-13	-13	-15	-19	-30	- 46	-18	-18
10	18	0	+ 3	+ 3	- 6	- 3	- 3	-11	- 8	- 8	- 7	-11	- 17	-17	-14
		- 4	- 4	- 7	-10	-10	-13	-15	-15	-18	-23	-36	- 56	-21	-21
18	30	0	+ 2	+ 5	- 6	- 4	- 1	-13	-11	- 8	- 8	-13	- 20	-20	-1
		- 5	- 6	- 7	-11	-12	-13	-18	-19	-20	-27	-43	- 66	-25	-26
30	50	0	+ 3	+ 6	- 7	- 4	- 1	-15	-12	- 9	-10	-15	- 24	-24	-21
		- 6	- 6	- 8	-13	-13	-15	-21	-21	-23	-32	-50	- 80	-30	-30
50	80	+ 1	+ 4	+ 7	- 8	- 5	- 2	-17	-14	-11	-12	-18	- 29	-29	-26
		- 6	- 7	-10	-15	-16	-19	-24	-25	-28	-38	-60	- 96	-36	-37
80	120	0	+ 4	+ 7	-10	- 6	- 3	-20	-16	-13	-14	-21	- 33	-34	-30
		- 8	- 9	-12	-18	-19	-22	-28	-29	-32	-45	-70	-110	-42	-43
120	180	0	+ 6	+10	-12	- 6	- 2	-24	-18	-14	-15	-24	- 38	-40	-43
		- 9	- 8	-13	-21	-20	-25	-33	-32	-37	-50	-80	-126	-49	-48

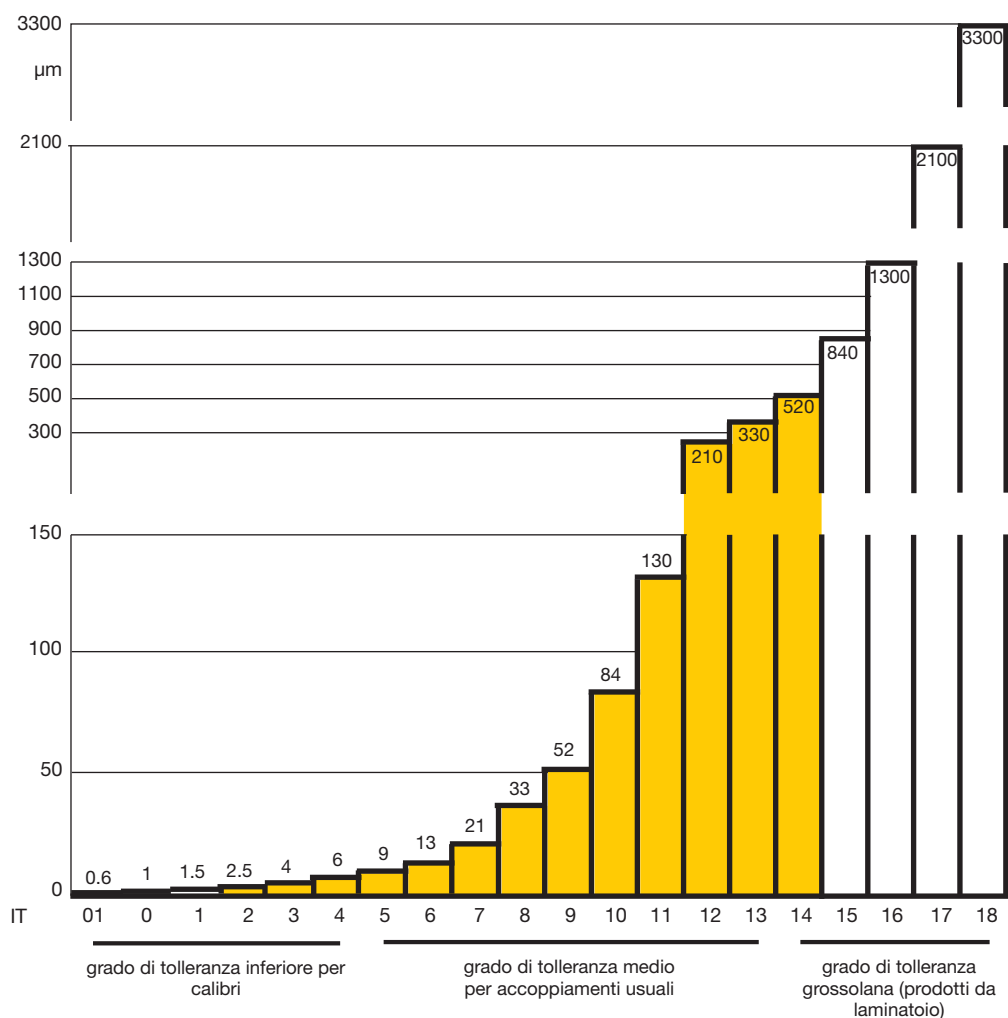
**(tolleranze R ... Z)
DIN 1420**

Diametri nominali in mm		Scostamento massimo e minimo consentito dal diametro nominale d1 in µm per tolleranza di foro											
oltre	a	R6	R7	S6	S7	T6	U6	U7	U10	X10	X11	Z10	Z11
1	3	- 11	- 12	- 15	- 16		- 19	- 20				- 32	
		- 14	- 16	- 18	- 20		- 22	- 24				- 46	
3	6	- 14	- 13	- 18	- 17		- 22	- 21	- 31			- 43	
		- 17	- 18	- 21	- 22		- 25	- 26	- 48			- 60	
6	10	- 18	- 16	- 22	- 20		- 27	- 25	- 37			- 51	
		- 22	- 22	- 26	- 26		- 31	- 31	- 58			- 72	
10	14	- 22	- 19	- 27	- 24		- 32	- 29	- 44			- 61	
		- 26	- 26	- 31	- 31		- 36	- 36	- 69			- 86	
14	18	- 22	- 19	- 27	- 24		- 32	- 29	- 44	- 56		- 71	
		- 26	- 26	- 31	- 31		- 36	- 36	- 69	- 81		- 96	
18	24	- 26	- 24	- 33	- 31		- 39	- 37		- 67		- 86	
		- 31	- 32	- 38	- 39		- 44	- 45		- 97		-116	
24	30	- 26	- 24	- 33	- 31	- 39	- 46	- 44		- 77		-101	-108
		- 31	- 32	- 38	- 39	- 44	- 51	- 52		-107		-131	-154
30	40	- 32	- 29	- 41	- 38	- 46	- 58	- 55		- 95		-127	-136
		- 38	- 38	- 47	- 47	- 52	- 64	- 64		-130		-162	-192
40	50	- 32	- 29	- 41	- 38	- 52	- 68	- 65	- 85	-112		-151	-160
		- 38	- 38	- 47	- 47	- 58	- 74	- 74	-120	-147		-186	-216
50	65	- 38	- 35	- 50	- 47	- 63	- 84	- 81	-105	-140	-151	-190	-201
		- 45	- 46	- 57	- 58	- 70	- 91	- 92	-147	-182	-218	-232	-268
65	80	- 40	- 37	- 56	- 53	- 72	- 99	- 96	-120	-164	-175	-228	-239
		- 47	- 48	- 63	- 64	- 79	-106	-107	-162	-206	-242	-270	-306
80	100	- 48	- 44	- 68	- 64	- 88	-121	-117	-145	-199	-211	-279	-291
		- 56	- 57	- 76	- 77	- 96	-129	-130	-194	-248	-288	-328	-368
100	120	- 51	- 47	- 76	- 72	-101	-141	-137	-165	-231	-243	-331	-343
		- 59	- 60	- 84	- 85	-109	-149	-150	-214	-280	-320	-380	-420
120	140	- 60	- 54	- 89	- 83	-119	-167	-161	-194	-272	-286	-389	-403
		- 69	- 68	- 98	- 97	-128	-176	-175	-250	-328	-374	-445	-491
140	160	- 62	- 56	- 97	- 91	-131	-187	-181	-214	-304	-318	-439	-453
		- 71	- 70	-106	-105	-140	-196	-195	-270	-360	-406	-495	-541
160	180	- 65	- 59	-105	- 99	-143	-207	-201	-234	-334	-348	-489	-503
		- 74	- 73	-114	-113	-152	-216	-215	-290	-390	-436	-545	-591

DIN ISO 286-1

misure nominali mm		IT in μm											
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
from	1	2	3	4	6	10	14	25	40	60	100	140	250
to	3												
oltre	3	2.5	4	5	8	12	18	30	48	75	120	180	300
to	6												
oltre	6	2.5	4	6	9	15	22	36	58	90	150	220	360
to	10												
oltre	10	3	5	8	11	18	27	43	70	110	180	270	430
to	18												
oltre	18	4	6	9	13	21	33	52	84	130	210	330	520
to	30												
oltre	30	4	7	11	16	25	39	62	100	160	250	390	620
to	50												
oltre	50	5	8	13	19	30	46	74	120	190	300	460	740
to	80												
oltre	80	6	10	15	22	35	54	87	140	220	350	540	870
to	120												

Esempio di tolleranza base ISO per misure nominali oltre 18 fino a 30 mm



Indicazione basilare per la determinazione della tolleranza di costruzione di alesatori

Le tolleranze di costruzione indicate in questa norma sono tolleranze definite, ordinate in base ai fori da alesare. Esse consentono, in generale, di determinare che il foro alesato rientri nella tolleranza richiesta e che, contemporaneamente, l'alesatore possa venire utilizzato convenientemente. Bisogna però tenere in considerazione che la grandezza del foro alesato dipende, oltre che dalla tolleranza dell'alesatore, anche da altri fattori, come ad es.: dagli angoli dei taglienti, dall'imbocco dell'alesatore, dal bloccaggio del pezzo da lavorare, dal serraggio dell'utensile, dalle condizioni della macchina, dalla lubrificazione e dal materiale da alesare. Di conseguenza si possono avere casi particolari, nei quali è più conveniente utilizzare altre tolleranze. In considerazione di una fabbricazione conveniente e della messa in magazzino si dovrebbero utilizzare altre tolleranze di costruzione solo in ben determinati casi specifici.

Per la determinazione delle tolleranze di costruzione per gli alesatori, sono state stabilite le seguenti regole base, che hanno avuto conferma nella pratica:

-Determinazione degli scostamenti massimi e minimi consentiti per gli alesatori

Il diametro maggiore consentito $d_1 \max$ dell'alesatore è, rispetto alla tolleranza del foro, ca. il 15% (0,15 IT) al di sotto dello scostamento massimo del foro (vedi fig.). Qui il valore 0,15 IT è arrotondato al valore, in μm , del numero intero o mezzo successivo, in modo che per $d_1 \max$ ci siano valori μm interi.

Il diametro minore consentito $d_1 \min$ dell'alesatore è, rispetto alla tolleranza del foro, ca. il 35% (0,35 IT) al di sotto del diametro massimo consentito dell'alesatore $d_1 \max$ (es. 1).

-Determinazione semplificata dello scostamento massimo e minimo consentito per alesatori

Per semplificare i calcoli, nelle tabelle delle pagine seguenti sono indicate le tolleranze più usate H ed i relativi scostamenti dal diametro nominale d_1 dell'alesatore. Con l'aiuto di questi dati potete calcolare gli scostamenti massimi e minimi consentiti degli utensili (es. 2).

Esempio1

Diametri nominali d_1	= 20.000 mm
scostamento max del foro	= 20.021 mm
tolleranza foro (IT 7)	= 0.021 mm
15% della tolleranza foro (0.15 IT 7)	= 0.0031 mm
	$\approx 0.004 \text{ mm}$
scostamento max dell'alesatore:	
$d_1 \max = 20.021 - 0.004$	= <u>20.017 mm</u>
tolleranza di costruzione dell'alesatore:	
35% della tolleranza foro (0.35 IT 7)	= 0.0073 mm
	$\approx 0.008 \text{ mm}$

scostamento minimo dell'alesatore:

$$d_1 \min = d_1 \max - 0,35 \text{ IT } 7$$

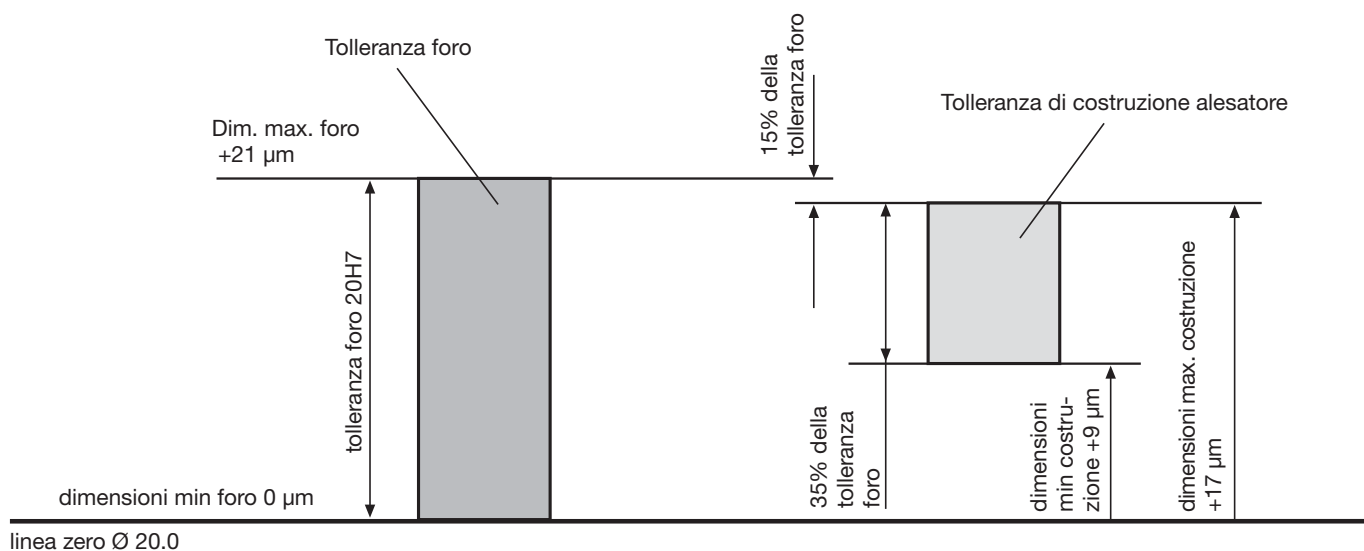
$$= 20.017 - 0.008 = \underline{20.009 \text{ mm}}$$

Esempio2

Diametri nominali d_1	= 20.000 mm
limite di tol. sup. (vedi tab. p. 70) +17 μm	= 0.017 mm
limite di tol. inf. (vedi tab. p. 70) +9 μm	= 0.009 mm
cioè: $d_1 \max = 20.000 + 0.017$	= <u>20.017 mm</u>
$d_1 \min = 20.000 + 0.009$	= 20.009 mm

Calcolo semplificato del massimo ammissibile e le dimensioni minime per alesatori

Esempio: Tolleranza zona foro $\varnothing 20 \text{ H7}$ / nom. Dimensione d_1 di alesatori 20 millimetri



Designazione

Per la designazione di alesatori si indica, dopo il diametro nominale, l'abbreviazione ISO della tolleranza del foro. Di conseguenza, la designazione di un alesatore con Ø nominale d1 = 20 mm, per tolleranza del foro H7, risulta essere:

alesatore 20 H 7 DIN ...
(" ... ": qui è inserita la DIN corrispondente dell'alesatore)

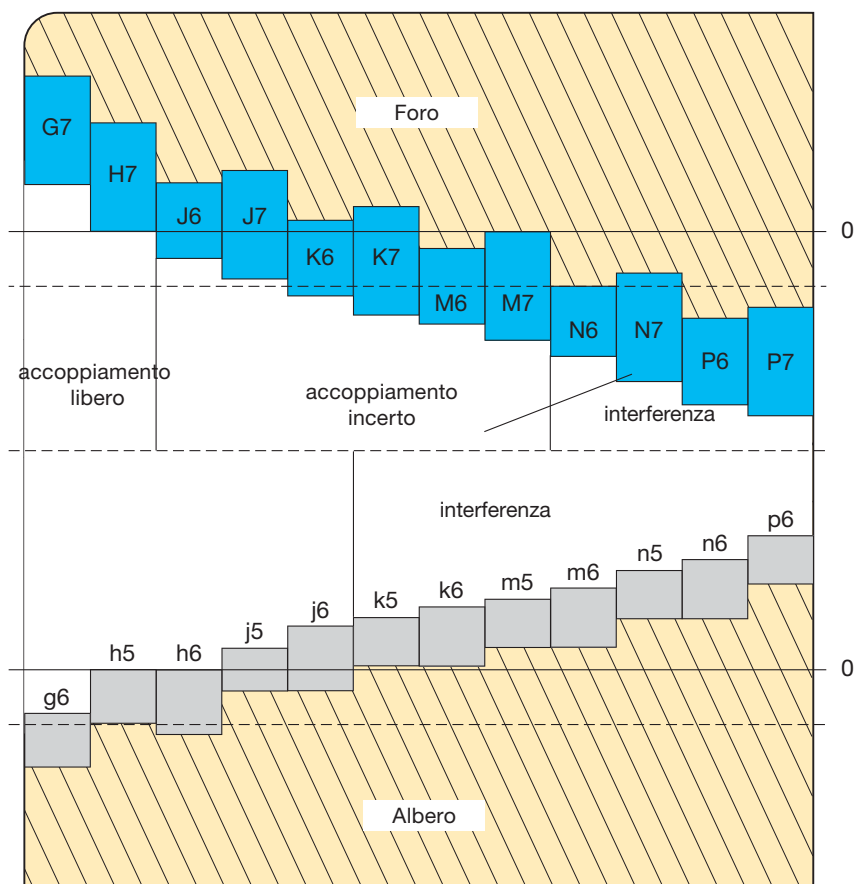
In caso siano ordinati alesatori speciali con scostamenti superiore ed inferiore, che si differenzino da questa norma, la designazione della tolleranza del foro deve essere data,

invece che con l'abbreviazione ISO, indicando lo scostamento massimo e minimo in μm , ad es. per un alesatore con diametro nominale d1 = 20 mm, scostamento massimo = + (p) 25 μm e scostamento minimo = + (p) 15 μm ::

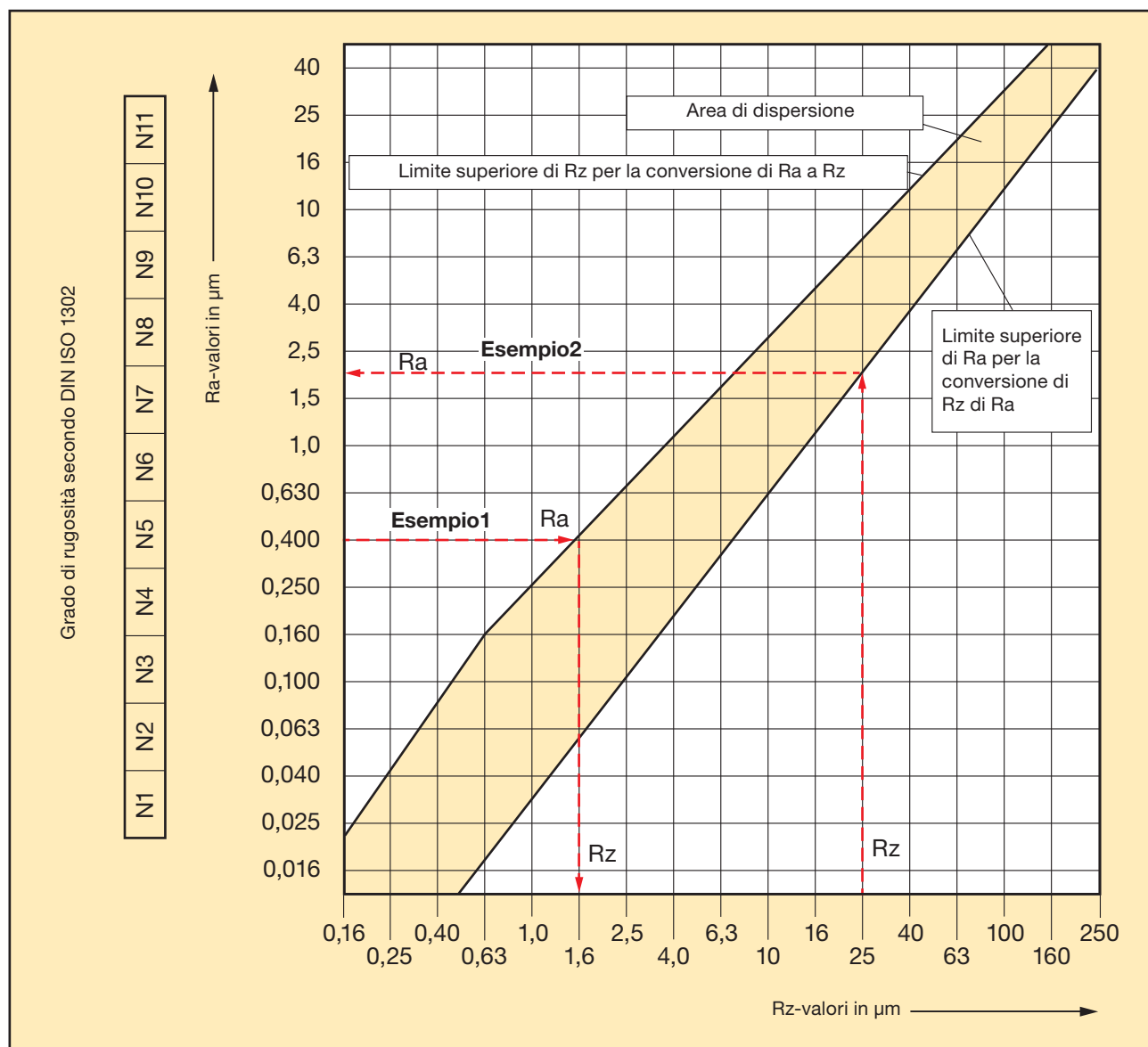
alesatore 20 p 25 p 15 DIN ...

Nell'indicazione il segno più è designato da una "p" ed il segno meno da una "m", perché i segni "+ e -, non sono scrivibili da tutte le macchine, soprattutto macchine computerizzate.

Posizione della tolleranza



Conversione Ratio a DIN 47



Esempio:

1

Confrontando la media dell'indice rugosità $R_a = 0.4$ micron alla rugosità media R_z otteniamo un valore di $R_z = 1,6$ micron.

Esempio:

2

Confrontando la rugosità media $R_z = 25$ μm per l'indice medio di rugosità R_a otteniamo un valore di $R_a = 2$ μm .

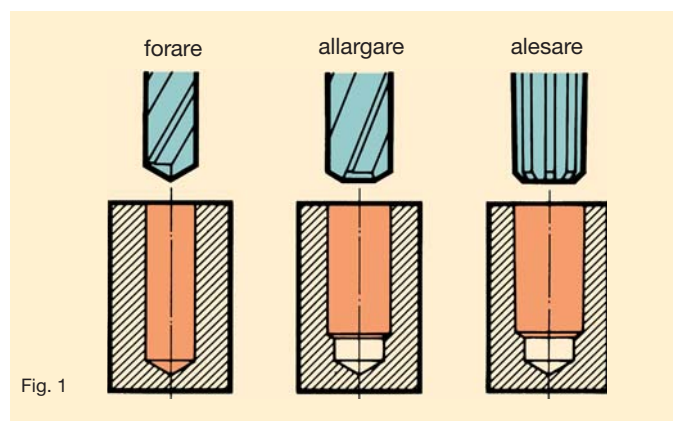
Qualità della superficie realizzabile per le operazioni di alesatura

classi di rugosità		N11	N10	N9	N8	N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1		
rugosità media R_a		25	12.5	6.3	3.2	1.6	0.8	0.4	0.2	0.1	0.05	0.025		
altezza media perak-to-valley R_z		100	63	40	25	16	10	6.3	4	2.5	1.6	1	0.63	0.25
P	Acc da costruzione, acc basso legati: accda bonifica e cement													
M	Acciai inossidabili Acciaio resistente al calore													
K	Ghisa grigia, ferritica													
	Ghisa grigia, perlitica													
	Ghisa sferoidale, ferritica													
	Ghisa sferoidale, perlitica													
N	Lega di rame, ottone													
	Lega di alluminio saldato													
	Lega di alluminio fuso: Contenuto di Si < 10 %													
	Lega di alluminio fuso: Contenuto di Si> 10 %													
S	Lega speciale: Inconel													
	Titanio, leghe di titanio													
H	acciaio temprato < 45 HRC													
	acciaio temprato > 45 HRC, ≤ 63 HRC													

realizzabile

realizzabilità limitata

L'alesatore è l'utensile più usato per la produzione di fori precisi nella forma e nella tolleranza, con elevata finitura di superficie. Quest'ultima corrisponde al livello qualitativo dalla superfinitura, cioè ca. $Ra = 0,2$ fino a $6,5 \mu m$ secondo DIN 4766, per la quale però anche una finitura $Ra = 0,5 \mu m$ è indicata come buona. La tolleranza ottenibile è, generalmente, IT7. In casi speciali è possibile ottenere anche IT6 o, addirittura, IT5, sempre che l'alesatore sia adeguatamente affilato ed anche le altre condizioni di lavoro siano al meglio.



Per preparare un'alesatura bisogna forare e, di regola, allargare (fig. 1). Forature eseguite con punta a cannone ad un tagliente sono difficilmente alesabili, a causa della compressione della superficie. Inoltre, fori ottenuti con punta a cannone ad un tagliente hanno già una tale precisione di tolleranza e finitura di superficie, da rendere l'alesatura superflua. Saremo lieti di fornirvi ulteriori informazioni sulla nostra punta a cannone ad un tagliente.

Che alesatori usare per i diversi scopi?

A seconda del modo d'impiego, si distinguono:

- alesatori a mano
- alesatori a macchina

Alesatori a mano

Gli alesatori a mano, come indica il loro nome, sono usati inserendoli a mano nel foro, con l'aiuto di un giramaschio. La forza di avanzamento è, a sua volta, determinata a mano. Per via dei limitati valori di taglio, questi utensili sono prodotti in HSS. Tuttavia, per poter conseguire, nonostante la lavorazione a mano, una buona guida nel foro, l'imbocco è sensibilmente più lungo rispetto a quello degli alesatori a macchina. Gli alesatori a mano sono sia per fori cilindrici che conici.

Gli alesatori a mano a piccola espansione, DIN 859, possono essere regolati entro il limite di elasticità dell'acciaio HSS temperato. Nella pratica, entro l'1 % del diametro, ad es. 0,1 mm per un alesatore di 10 mm di diametro. Quando l'alesatore è in tensione è particolarmente fragile e va, di conseguenza, protetto da colpi ed urti. Essi devono essere immagazzinati solo quando non sono in tensione.

Gli alesatori a grande espansione possono essere regolati molto di più - sino ad alcuni millimetri. La regolazione deve essere fatta su un calibro per ottenere la misura precisa.

Fare attenzione: ruotare l'alesatore a mano sempre e solo nella direzione di taglio, mai nel senso opposto, come per esempio nella filettatura. I taglienti, in caso di rotazione in senso opposto, si usurano subito.



Fig. 2: alesatore a mano per spine coniche



Fig. 3: alesatori a mano regolabili



Fig. 4: alesatori a mano a grande espansione

Alesatori a macchina

Gli alesatori a macchina sono, come dice il nome stesso, concepiti esclusivamente per l'uso sulla macchina. Si distinguono per il materiale tagliente. Per i valori di taglio elevati, questi utensili sono prodotti in HSS-E, in metallo duro integrale o con taglienti con riporti in MD (figura 5). La scelta del tipo di materiale tagliente è determinata dal materiale da lavorare.



Fig. 5: alesatori a macchina con riporti in MD

Gli alesatori in metallo duro offrono i seguenti vantaggi:

- velocità di taglio ed avanzamenti più elevati.
- Truciatura vantaggiosa anche in materiali con $R > 1200 \text{ mm}^2$.
- Tempi di impiego superiori rispetto ad alesatori in HSS-E.

L'importanza di forme speciali

L'importanza di forme speciali con tolleranze speciali aumenta sempre di più. La loro produzione richiede molto knowhow e le macchine più moderne.

Abbiamo l'esperienza e le macchine per realizzare vantaggiosamente anche gli utensili più complicati. I nostri collaboratori chiariscono sul posto, presso di voi, problemi per i quali non avete trovato soluzioni, in modo da soddisfare pienamente le vostre esigenze e darvi veramente l'utensile ottimale per il vostro lavoro.

Un'ulteriore caratteristica distintiva, sia per alesatori a mano che a macchina, è la geometria della parte tagliente. Normalizzati ed anche più frequentemente usati sono:

- alesatori a taglienti diritti
- alesatori elicoidali sinistri
- alesatori elicoidali sinistri a forte torsione a 45°

Utensili ad elica destra sono usati solo in casi speciali. Essi espellono il truciolo, come le punte elicoidali, dalla parte posteriore del foro; tuttavia la finitura di superficie ottenuta non è sempre soddisfacente.

Gli alesatori a taglienti diritti sono utilizzati per la lavorazione di fori ciechi, quando i trucioli devono scivolare lungo le gole dell'alesatore. Per tutti gli altri casi, specialmente in forature interrotte (p. es.: scanalature, forature trasversali, ecc.), gli utensili più adatti sono gli alesatori elicoidali sinistri. Dato che essi trasportano i trucioli in avanti, si possono lavorare principalmente fori passanti. Possono lavorare fori ciechi solo se non si alesano l'intera lunghezza del foro e ci sia posto sufficiente per i trucioli.



Fig. 6: alesatori a macchina a forte torsione



Fig. 7: alesatori a macchina frontali

Gli alesatori a forte torsione a 45° (fig. 6) sono particolarmente utilizzati per materiali a truciolo lungo. Per fori profondi, assolutamente diritti e precisi, consigliamo i nostri alesatori frontali (fig. 7). Come indica il loro nome, l'imbocco taglia frontalmente. Quindi essi non seguono il preforo, bensì lo correggono allineandolo perfettamente. Gli alesatori frontali possono lavorare solo con bussole di guida.



Fig. 8: alesatori a macchina con guida in testa, con riporti in MD

Potete ottenere superficie e precisione di forma ottimali, dividendo il lavoro in prealesatura ed alesatura di finitura. Per questi ed altri motivi forniamo alesatori per fori conici per prealesatura e finitura sia a mano che a macchina. Negli alesatori a macchina con guida in testa (fig. 8) queste due operazioni sono unificate.

Alesatori per fori conici troppo usurati, non più in misura, possono essere riutilizzati riaffilando il codolo e le superfici di spoglia posteriore.

Immagazzinamento di alesatori

Gli alesatori sono utensili per lavori di precisione e quindi sensibili agli urti. Di conseguenza, dovrebbero essere immagazzinati e trasportati singolarmente nei relativi bussolotti. Gli alesatori che hanno questo trattamento danno buoni risultati e durano più a lungo.

Foro cieco o foro passante

Gli alesatori con scanalature sono generalmente applicati in fori ciechi in quanto, a causa della loro geometria del tagliente, l'evacuazione dei trucioli dal foro avviene contro la direzione di alimentazione.

Gli alesatori a spirale sono preferiti per l'applicazione in fori passanti perché la spirale evacua i trucioli dal foro nella direzione di avanzamento.

Fori interrotti

Gli alesatori a spirale sono preferiti per l'applicazione in fori interrotti perché la geometria del tagliente, rispetto agli utensili con i taglienti dritti, possiedono una minore tendenza di incastrare sul foro obliquo. Se il foro obliquo è $> 0,25 \times D$, gli alesatori a spirale possono essere applicati anche in fori ciechi.

Sovrametallo del preforo

Nel caso che il sovrmetalto del preforo sia superiore al sovrmetalto raccomandato, può essere usato un alesatore a spirale. È possibile lavorare un elevato sovrmetalto con questi utensili, comunque, non dovrebbero essere utilizzati su fori ciechi.

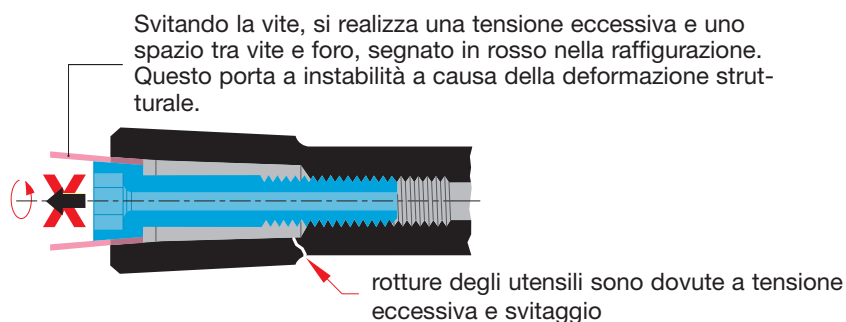
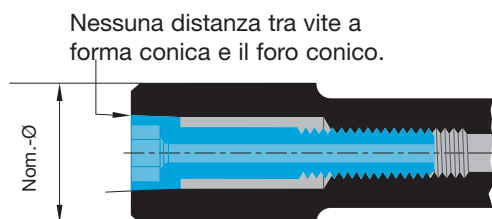
Alesatori espandibili

Gli alesatori ad espansione possono essere solo ampliati. Successivamente, se la misura risultante è troppo grande, non è possibile ruotare la vite in senso contrario in quanto la tenuta dell'utensile sarebbe persa. Nella maggior parte dei casi questo porta a rottura dell'utensile. Se il pretensionamento è stato preso dall'utensile, è richiesta una rirregolazione e rirettifica.

Precisione di posizionamento del foro

Un alesatura finale offre spesso, attraverso il suo speciale smusso, la migliore soluzione quando una misura deve essere rispettata, dal momento che questo utensile viene spinto al minimo. Inoltre, l'alesatura finale è spesso utilizzata quando il foro pilota e l'alesatore non risiedono sullo stesso asse. Su richiesta Guhring offre anche alesatori in metallo duro frontale.

Descrizione schematica di espansione e di rischio di rottura dell'utensile quando rigirate la vite



Alesatori in metallo duro

Sono impiegati i nostri tipi di metallo duro nelle seguenti esecuzioni:

- alesatori per macchine CN in MD: integrali in metallo duro
- alesatori a macchina in MD:
 - < Ø 9,50 mm, integrali in MD
 - > Ø 9,50 mm, con riporti in MD
- alesatori a macchina ad espansione in MD: con riporti in MD

Alesatori ad espansione campo di regolazione

Gli alesatori ad espansione possono essere regolati dai seguenti valori in base alla gamma del diametro:

- ≥ Ø 12 mm di ca. 0.015 mm
- ≥ Ø 17 mm di ca. 0.020 mm
- ≥ Ø 24 mm di ca. 0.025 mm
- ≥ Ø 32 mm di ca. 0.030 mm

Attenzione:

gli alesatori regolabili possono solo essere espansi! Cercando di tornare indietro, si perde il precarico e si rischia la rottura!

Alesatori ad espansione Campo di espansione

Gli alesatori espansione hanno un range di regolazione di ca. 0,03 millimetri tramite una vite di regolazione conica.

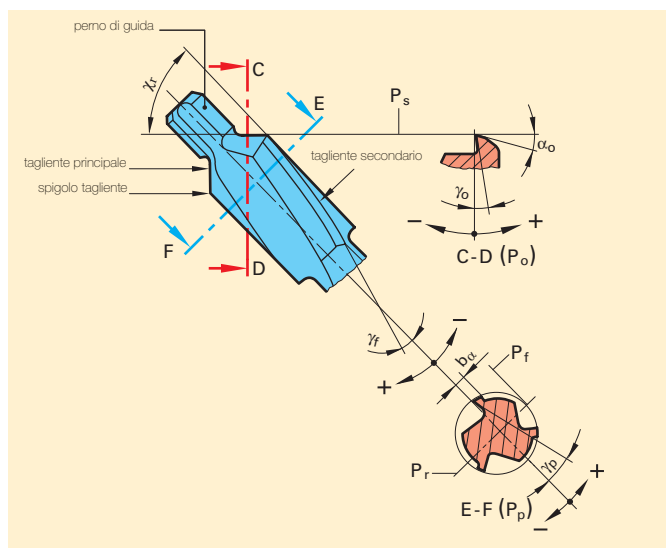
Alesatori a mano ad espansione Campo di espansione

Gli alesatori a mano ad espansione sono rettificati sulla misura nominale e non per fori con tolleranza H7. Il campo di regolazione è di 1/100 del diametro nominale, p. es. per il Ø 10,00 mm ca. 0,1 mm. Dal Ø 6,50 la regolazione avviene tramite un contro dado.

Alesatori a manicotto Fori di attacco

Gli alesatori a manicotto secondo DIN 219 hanno un foro conico con una conicità 1:30 e una scanalatura di guida DIN 138.

su alesatori



α_o = angolo di spoglia inferiore
 α_p = angolo posteriore di spoglia inferiore al tagliente secondario
 b_o = larghezza della fase della superficie di spoglia secondaria
 γ_o = angolo ortogonale di spoglia superiore
 γ_l = angolo di spoglia superiore laterale
 γ_p = angolo posteriore di spoglia superiore al tagliente secondario

χ_r = angolo di registrazione
 P_o = piano ortogonale dell'utensile
 P_f = supposto piano di lavoro
 P_p = piano posteriore dell'utensile
 P_r = piano di riferimento dell'utensile
 P_s = piano dei taglienti dell'utensile