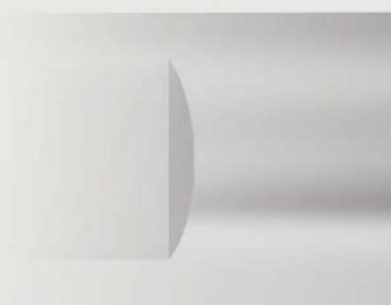


GÜHRING

CATALOGO **FRESE**



NEW LEVEL



HSS

FRESE AD ALTO RENDIMENTO HSS-E-PM
FRESE UNIVERSALI M42



-E-PM
M42



P	M	K	N	S	H	Descrizione degli utensili	Z	Durezza	Forma del gambo	Lunghezza	Angolo elic. °	Materiale da taglio	Superficie	d1/mm	Numero-art.	Pagina
---	---	---	---	---	---	----------------------------	---	---------	-----------------	-----------	----------------	---------------------	------------	-------	-------------	--------

Frese Ratio RF 40

•	•	•	•	•	•				B			HSS-E-PM	○	8,000 - 30,000	3429	287
•	•	•	•	•	•				B			HSS-E-PM	Ⓡ	8,000 - 30,000	3705	287
•	•	•	•	•	•				B			HSS-E-PM	○	16,000 - 30,000	3432	288
•	•	•	•	•	•				B			HSS-E-PM	Ⓡ	16,000 - 30,000	3706	288

Frese a sgrossare, dentatura fine GS 40

•	•	•	•	•	•				B			HSS-E-PM	○	6,000 - 20,000	3322	289
•	•	•	•	•	•				B			HSS-E-PM	Ⓡ	6,000 - 20,000	3668	289
•	•	•	•	•	•				B			HSS-E-PM	○	6,000 - 32,000	3340	290
•	•	•	•	•	•				B			HSS-E-PM	Ⓡ	6,000 - 32,000	3660	290

Frese a sgrossare, dentatura fine GS 80

•	•	•	•	•	•				B			HSS-E-PM	Ⓡ	4,000 - 25,000	6756	292
---	---	---	---	---	---	---	---	--	---	---	---	----------	---	----------------	-------------	-----



P	M	K	N	S	H	Descrizione degli utensili	Z	Durezza	Forma del gambo	Lunghezza	Angolo elic. °	Materiale da taglio	Superficie	d1/mm	Numero-art.	Pagina
---	---	---	---	---	---	----------------------------	---	---------	-----------------	-----------	----------------	---------------------	------------	-------	-------------	--------

Frese frontali (a 2 taglienti)

•	○	•	•					B			30°	HSCO	○	1,000 - 25,000	3451	293
•	○	•	•					B			30°	HSCO	●	1,000 - 25,000	3663	293
•	○	•	•					B			30°	HSCO	○	3,000 - 20,000	3452	294
•	○	•	•					B			30°	HSCO	●	3,000 - 20,000	3694	294
•	○	•	•					B			30°	HSCO	○	3,000 - 20,000	3453	295
•	○	•	•					B			30°	HSCO	●	3,000 - 20,000	3695	295

Frese sferiche (a 2 taglienti)

•	○	•	•					B			30°	HSCO	○	2,000 - 30,000	3466	296
•	•	•	•					B			30°	HSCO	●	2,000 - 30,000	3703	296
•	○	•	•					B			30°	HSCO	○	3,000 - 30,000	3467	297
•	•	•	•					B			30°	HSCO	●	3,000 - 30,000	3704	297

Mini frese frontali (a 3 taglienti)

•	•	•	•					B			30°	HSCO	○	3,000 - 10,000	3142	298
•	•	•	•					B			30°	HSCO	●	3,000 - 10,000	3144	298
•	•	•	•					B			30°	HSCO	○	3,000 - 10,000	3143	299
•	•	•	•					B			30°	HSCO	●	3,000 - 10,000	3145	299

Frese frontali (a 3 taglienti)

•	○	•	•					B			30°	M42	○	2,800 - 30,000	3458	300
•	○	•	•					B			30°	HSCO	●	2,800 - 30,000	3651	300
•	○	•	•					B			30°	M42	○	2,800 - 20,000	3459	301
•	○	•	•					B			30°	HSCO	●	2,800 - 20,000	3664	301
•	○	•	•					B			30°	HSCO	○	3,000 - 20,000	3460	302
•	○	•	•					B			30°	HSCO	●	3,000 - 20,000	3836	302

Frese universali

•	○	•	•					B			30°	HSCO	○	2,000 - 32,000	3428	303
---	---	---	---	--	--	--	--	---	--	--	-----	------	---	----------------	-------------	-----



P	M	K	N	S	H	Descrizione degli utensili	Z	Durezza	Forma del gambo	Lunghezza	Angolo elic. °	Materiale da taglio	Superficie	d1/mm	Numero-art.	Pagina
---	---	---	---	---	---	----------------------------	---	---------	-----------------	-----------	----------------	---------------------	------------	-------	-------------	--------

Frese universali

•	•	•	•	•	•		4-6		B		30°	HSCO	F	2,000 - 32,000	3670	303
•	•	•	•	•	•		4-6		B		30°	HSCO	○	3,000 - 40,000	3431	304
•	•	•	•	•	•		4-6		B		30°	HSCO	F	3,000 - 40,000	3692	304
•	•	•	•	•	•		4		B		30°	HSCO	○	6,000 - 20,000	3433	305

Frese a sgrossare

•	•	•	•	•	•		4-6		B		30°	M42	○	6,000 - 40,000	3346	306
•	•	•	•	•	•		4-6		B		30°	HSCO	F	6,000 - 40,000	3690	306
•	•	•	•	•	•		4-6		B		30°	HSCO	○	6,000 - 36,000	3347	307
•	•	•	•	•	•		4-6		B		30°	HSCO	F	6,000 - 36,000	3650	307

Frese di semifinitura

•	•	•	•	•	•		6+		B		30°	M42	○	6,000 - 40,000	3343	308
•	•	•	•	•	•		6+		B		30°	HSCO	F	6,000 - 40,000	3669	308
•	•	•	•	•	•		4-6		B		30°	HSCO	○	6,000 - 36,000	3342	309
•	•	•	•	•	•		4		B		30°	HSCO	F	6,000 - 36,000	3698	309

Frese frontali CM

•	•	•	•	•	•		4-8		MK		30°	HSCO	○	10,000 - 50,000	3117	310
•	•	•	•	•	•		4-8		MK		30°	HSCO	○	14,000 - 45,000	3440	311
•	•	•	•	•	•		4-8		MK		30°	HSCO	○	16,000 - 50,000	3121	312
•	•	•	•	•	•		4-8		MK		30°	HSCO	○	16,000 - 63,000	3120	313

Frese circolari

•	•	•	•	•	•						15°	HSCO	○	50,000 - 160,000	3530	314
---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	-----	------	---	------------------	------	-----

Frese a manicotto

•	•	•	•	•	•		6+				30°	M42	○	40,000 - 125,000	3504	315
•	•	•	•	•	•		6+				30°	HSCO	C	40,000 - 125,000	3654	315
•	•	•	•	•	•		6+				30°	M42	○	40,000 - 125,000	3185	316



P	M	K	N	S	H	Descrizione degli utensili	Z	Durezza	Forma del gambo	Lunghezza	Angolo elic. °	Materiale da taglio	Superficie	d1/mm	Numero art.	Pagina
---	---	---	---	---	---	----------------------------	---	---------	-----------------	-----------	----------------	---------------------	------------	-------	-------------	--------

Frese a manicotto

•	○	•	•									HSCO	Ⓒ	40,000 - 125,000	3749	316
•	○	•	•									M42	○	40,000 - 125,000	3187	317

Frese per scanalature a T

•	○	•	•							B		HSCO	○	12,500 - 32,000	3570	318
---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	---	--	------	---	-----------------	-------------	-----

Frese per chiavette

•	○	•	•							B		HSCO	○	4,500 - 45,500	3580	319
---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	---	--	------	---	----------------	-------------	-----

Frese per scanalature ad angolo

•	○	•	•							B		HSCO	○	16,000 - 32,000	3572	320
•	○	•	•							B		HSCO	○	16,000 - 32,000	3576	320
•	○	•	•							B		HSCO	○	16,000 - 32,000	3574	321
•	○	•	•							B		HSCO	○	16,000 - 32,000	3577	321

Fresa 1/4 di diametro

•	○	•	•							B		HSCO	○	10,000 - 58,000	3176	322
---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	---	--	------	---	-----------------	-------------	-----

RF40 – Frese ad alto rendimento PM

per applicazioni difficili in acciaio inox e ad alta resistenza

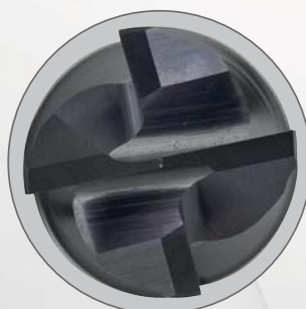
Ratio®



Perfetta fluidità di scorrimento
con elica diseguale 35°/38°

Basso consumo energetico
Grazie alla geometria ottimizzata delle scanalature e ai taglienti estremamente affilati, anche su macchine meno potenti e meccanismi di bloccaggio instabili

Elevata resistenza al calore e tenacità
grazie al materiale HSS-E-PM con rivestimento FIRE.
Particolarmente adatto per materiali duri e difficili da lavorare.



Taglio finale con divisione
del tagliente irregolare e
taglio al centro per il tuffo



Frese Ratio RF 40



Materiale da taglio

HSS-E-PM

Superficie



Tipo

N

N

Forma del gambo

B

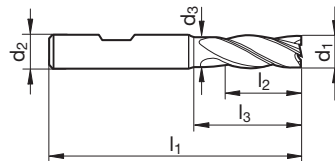
B

P • **GUHRING NAVIGATOR**
M • Dati di taglio a pag. 337

K •

N •

S ○

H • rettifica della spoglia
• tagliente al centro


Articolo nr.

3429

3705

d1 js12	d2	d3	l1	l2	l3	Z	Codice
mm	mm	mm	mm	mm	mm		
8,00	10,00	7,70	69	19,0	21,5	4	8,000
10,00	10,00	9,50	72	22,0	30,0	4	10,000
12,00	12,00	11,50	83	26,0	36,0	4	12,000
14,00	12,00	12,00	83	26,0	38,0	4	14,000
16,00	16,00	15,50	92	32,0	42,0	4	16,000
18,00	16,00	16,00	92	32,0	44,0	4	18,000
20,00	20,00	19,00	104	38,0	52,0	4	20,000
25,00	25,00	24,00	121	45,0	63,0	4	25,000
30,00	25,00	25,00	121	45,0	65,0	6	30,000

ISO	Durezza	vc	fz (mm/z) / Ø							vc	fz (mm/z) / Ø						
			3	6	8	10	12	16	20		3	6	8	10	12	16	20
			ap = 1,0 x D				ae = 1,0 x D				ap = 1,0 x D				ae max = 0,75 x D		
P	≤ 850 N/mm²	60	0,013	0,025	0,034	0,045	0,05	0,07	0,09	70	0,014	0,029	0,039	0,052	0,06	0,08	0,10
	≥ 850 N/mm²	50	0,011	0,023	0,030	0,040	0,05	0,06	0,08	60	0,013	0,026	0,035	0,046	0,06	0,07	0,09
M	≤ 750 N/mm²	50	0,010	0,020	0,026	0,035	0,04	0,06	0,07	60	0,011	0,023	0,030	0,040	0,05	0,06	0,08
	≥ 750 N/mm²	30	0,008	0,015	0,020	0,027	0,03	0,04	0,05	40	0,009	0,018	0,024	0,032	0,04	0,05	0,06
K	≤ 240 HB	50	0,013	0,025	0,034	0,045	0,05	0,07	0,09	60	0,014	0,029	0,039	0,052	0,06	0,08	0,10
N	≥ 7% Si	80	0,016	0,032	0,042	0,055	0,07	0,09	0,11	100	0,018	0,037	0,049	0,063	0,08	0,10	0,13

Ridurre i valori di taglio per gli utensili lucidi: vc -50% e fz -25%



Frese Ratio RF 40



Materiale da taglio

HSS-E-PM

Superficie



Tipo

N

N

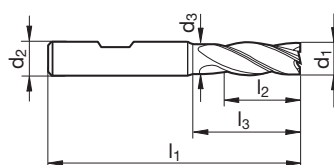
Forma del gambo

B

B

P • **GUHRING NAVIGATOR**
M • Dati di taglio a pag. 337
K •
N •
S ○
H •

- rettifica della spoglia
- tagliente al centro



Articolo nr.

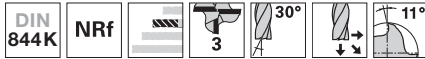
3432

3706

d1 js12	d2	d3	l1	l2	l3	Z	Codice
mm	mm	mm	mm	mm	mm		
16,00	16,00	15,50	123	63,0	73,0	4	16,000
18,00	16,00	15,70	123	63,0	75,0	4	18,000
18,00	16,00	16,00	123	63,0	75,0	4	18,000
20,00	20,00	19,00	141	75,0	89,0	4	20,000
25,00	25,00	24,00	166	90,0	108,0	4	25,000
30,00	25,00	25,00	166	90,0	110,0	6	30,000
30,00	25,00	24,70	166	90,0	110,0	6	30,000

ISO	Durezza	vc	fz (mm/z) / Ø							vc	fz (mm/z) / Ø						
			3	6	8	10	12	16	20		3	6	8	10	12	16	20
			ap = 1,0 x D				ae = 1,0 x D				ap = 2,0 x D				ae max = 0,40 x D		
P	≤ 850 N/mm²	35	0,008	0,015	0,020	0,027	0,03	0,04	0,05	50	0,010	0,020	0,027	0,036	0,04	0,06	0,07
	≥ 850 N/mm²	30	0,007	0,014	0,018	0,024	0,03	0,04	0,05	40	0,009	0,018	0,024	0,032	0,04	0,05	0,06
M	≤ 750 N/mm²	30	0,006	0,012	0,016	0,021	0,03	0,03	0,04	40	0,008	0,016	0,021	0,028	0,03	0,05	0,06
	≥ 750 N/mm²	20	0,005	0,009	0,012	0,016	0,02	0,03	0,03	30	0,006	0,013	0,017	0,023	0,03	0,04	0,05
K	≤ 240 HB	30	0,008	0,015	0,020	0,027	0,03	0,04	0,05	40	0,010	0,020	0,027	0,036	0,04	0,06	0,07
N	≥ 7% Si	50	0,010	0,019	0,025	0,033	0,04	0,05	0,07	70	0,013	0,026	0,034	0,044	0,05	0,07	0,09

Ridurre i valori di taglio per gli utensili lucidi: vc -50% e fz -25%


Frese a sgrossare, dentatura fine GS 40


Materiale da taglio

HSS-E-PM

Superficie

○

●

Tipo

NRf

NRf

Forma del gambo

B

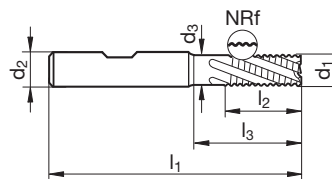
B

GUHRING NAVIGATOR

Dati di taglio a pag. 337

P	•
M	•
K	•
N	•
S	○
H	

- rettifica della spoglia
- tagliente al centro



Articolo nr.

3322
3668

d1 js12	d2	d3	l1	l2	l3	Z	Codice
mm	mm	mm	mm	mm	mm		
6,00	6,00	5,70	57	13,0	20,0	3	6,000
8,00	10,00	7,70	69	19,0	21,5	3	8,000
10,00	10,00	9,50	72	22,0	30,0	3	10,000
12,00	12,00	11,50	83	26,0	36,0	3	12,000
14,00	12,00	12,00	83	26,0	38,0	3	14,000
16,00	16,00	15,50	92	32,0	42,0	3	16,000
18,00	16,00	16,00	92	32,0	44,0	3	18,000
20,00	20,00	19,00	104	38,0	52,0	3	20,000

ISO	Durezza	vc	fz (mm/z) / Ø							vc	fz (mm/z) / Ø						
			3	6	8	10	12	16	20		3	6	8	10	12	16	20
			ap = 1,0 x D				ae = 1,0 x D				ap = 1,0 x D				ae max = 0,75 x D		
P	≤ 850 N/mm²	60	0,013	0,025	0,034	0,045	0,05	0,07	0,09	70	0,014	0,029	0,039	0,052	0,06	0,08	0,10
	≥ 850 N/mm²	50	0,011	0,023	0,030	0,040	0,05	0,06	0,08	60	0,013	0,026	0,035	0,046	0,06	0,07	0,09
M	≤ 750 N/mm²	50	0,010	0,020	0,026	0,035	0,04	0,06	0,07	60	0,011	0,023	0,030	0,040	0,05	0,06	0,08
	≥ 750 N/mm²	30	0,008	0,015	0,020	0,027	0,03	0,04	0,05	40	0,009	0,018	0,024	0,032	0,04	0,05	0,06
K	≤ 240 HB	50	0,013	0,025	0,034	0,045	0,05	0,07	0,09	60	0,014	0,029	0,039	0,052	0,06	0,08	0,10
N	≥ 7% Si	80	0,016	0,032	0,042	0,055	0,07	0,09	0,11	100	0,018	0,037	0,049	0,063	0,08	0,10	0,13

Ridurre i valori di taglio per gli utensili lucidi: vc -50% e fz -25%

Frese ad alto rendimento
HSS-E-PM



Frese a sgrossare, dentatura fine GS 40



Materiale da taglio

HSS-E-PM

Superficie



Tipo

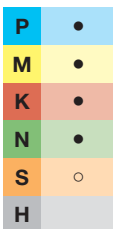
NRf

NRf

Forma del gambo

B

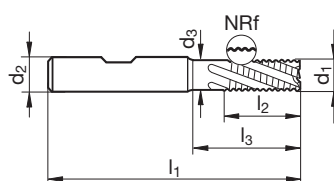
B



GUHRING NAVIGATOR

Dati di taglio a pag. 337

- rettifica della spoglia
- tagliente al centro



Articolo nr.

3340

3660

d1 js12	d2	d3	l1	l2	l3	Z	Codice
mm	mm	mm	mm	mm	mm		
6,00	6,00	5,70	57	13,0	20,0	4	6,000
7,00	10,00	6,70	66	16,0	17,9	4	7,000
8,00	10,00	7,70	69	19,0	21,5	4	8,000
9,00	10,00	8,70	69	19,0	24,3	4	9,000
10,00	10,00	9,50	72	22,0	30,0	4	10,000
11,00	12,00	10,50	79	22,0	30,7	4	11,000
12,00	12,00	11,50	83	26,0	36,0	4	12,000
13,00	12,00	12,00	83	26,0	38,0	4	13,000
14,00	12,00	12,00	83	26,0	38,0	4	14,000
15,00	12,00	12,00	83	26,0	38,0	4	15,000
16,00	16,00	15,50	92	32,0	42,0	4	16,000
18,00	16,00	16,00	92	32,0	44,0	4	18,000
20,00	20,00	19,00	104	38,0	52,0	4	20,000
25,00	25,00	24,00	121	45,0	63,0	5	25,000
28,00	25,00	25,00	121	45,0	65,0	5	28,000
30,00	25,00	25,00	121	45,0	65,0	5	30,000
32,00	32,00	31,00	133	53,0	71,0	6	32,000

ISO	Durezza	vc	fz (mm/z) / Ø							vc	fz (mm/z) / Ø						
			3	6	8	10	12	16	20		3	6	8	10	12	16	20
			ap = 1,0 x D				ae = 1,0 x D				ap = 1,0 x D				ae max = 0,75 x D		
P	≤ 850 N/mm²	60	0,013	0,025	0,034	0,045	0,05	0,07	0,09	70	0,014	0,029	0,039	0,052	0,06	0,08	0,10
	≥ 850 N/mm²	50	0,011	0,023	0,030	0,040	0,05	0,06	0,08	60	0,013	0,026	0,035	0,046	0,06	0,07	0,09
M	≤ 750 N/mm²	50	0,010	0,020	0,026	0,035	0,04	0,06	0,07	60	0,011	0,023	0,030	0,040	0,05	0,06	0,08
	≥ 750 N/mm²	30	0,008	0,015	0,020	0,027	0,03	0,04	0,05	40	0,009	0,018	0,024	0,032	0,04	0,05	0,06
K	≤ 240 HB	50	0,013	0,025	0,034	0,045	0,05	0,07	0,09	60	0,014	0,029	0,039	0,052	0,06	0,08	0,10
N	≥ 7% Si	80	0,016	0,032	0,042	0,055	0,07	0,09	0,11	100	0,018	0,037	0,049	0,063	0,08	0,10	0,13

Ridurre i valori di taglio per gli utensili lucidi: vc -50% e fz -25%

GS 80 - PM Frese frontali

per applicazioni difficili in acciaio inox e ad alta resistenza



Evacuazione ottimale del truciolo grazie alla geometria ricurva e profonda del tagliente

Minore pressione di taglio e minimo consumo energetico grazie all'angolo di 45° e al profilo di sgrossatura NRf fine utilizzabile anche su macchine meno potenti e meccanismi di bloccaggio instabili

Alta resistenza al calore e tenacità
Materiale da taglio HSS-E-PM con rivestimento FIRE, particolarmente adatto per materiali duri e difficili da lavorare

Nuovo profilo di sgrossatura
assicura trucioli corti





Frese a sgrossare, dentatura fine GS 80



Materiale da taglio

HSS-E-PM

Superficie

F

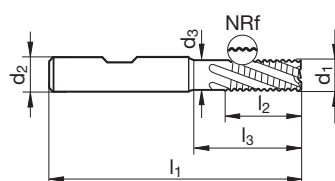
Tipo

NRf

Forma del gambo

B

P • **GUHRING** NAVIGATOR
M • Dati di taglio a pag. 337
K •
N •
S ○
H • rettifica della spoglia
• tagliente al centro



Articolo nr.

6756

d1 js12	d2	d3	l1	l2	l3	Z	Codice
mm	mm	mm	mm	mm	mm		
4,00	6,00	3,70	55	11,0	15,0	3	4,000
5,00	6,00	4,70	57	13,0	18,0	4	5,000
6,00	6,00	5,70	57	13,0	20,0	4	6,000
7,00	10,00	6,70	66	16,0	22,1	4	7,000
8,00	10,00	7,70	69	19,0	26,0	4	8,000
9,00	10,00	8,70	69	19,0	26,9	4	9,000
10,00	10,00	9,50	72	22,0	30,0	4	10,000
12,00	12,00	11,50	83	26,0	36,0	4	12,000
14,00	12,00	13,50	83	26,0	38,0	5	14,000
16,00	16,00	15,50	92	32,0	42,0	5	16,000
18,00	16,00	17,50	92	32,0	44,0	6	18,000
20,00	20,00	19,00	104	38,0	52,0	6	20,000
25,00	25,00	24,00	121	45,0	63,0	6	25,000

ISO	Durezza	vc	fz (mm/z) / Ø							vc	fz (mm/z) / Ø						
			3	6	8	10	12	16	20		3	6	8	10	12	16	20
			ap = 1,0 x D				ae = 1,0 x D				ap = 1,0 x D				ae max = 0,75 x D		
P	≤ 850 N/mm ²	60	0,013	0,025	0,034	0,045	0,05	0,07	0,09	70	0,014	0,029	0,039	0,052	0,06	0,08	0,10
	≥ 850 N/mm ²	50	0,011	0,023	0,030	0,040	0,05	0,06	0,08	60	0,013	0,026	0,035	0,046	0,06	0,07	0,09
M	≤ 750 N/mm ²	50	0,010	0,020	0,026	0,035	0,04	0,06	0,07	60	0,011	0,023	0,030	0,040	0,05	0,06	0,08
	≥ 750 N/mm ²	30	0,008	0,015	0,020	0,027	0,03	0,04	0,05	40	0,009	0,018	0,024	0,032	0,04	0,05	0,06
K	≤ 240 HB	50	0,013	0,025	0,034	0,045	0,05	0,07	0,09	60	0,014	0,029	0,039	0,052	0,06	0,08	0,10
N	≥ 7% Si	80	0,016	0,032	0,042	0,055	0,07	0,09	0,11	100	0,018	0,037	0,049	0,063	0,08	0,10	0,13



Frese frontali (a 2 taglienti)



Materiale da taglio

HSCO

Superficie



Tipo

N

N

Forma del gambo

B

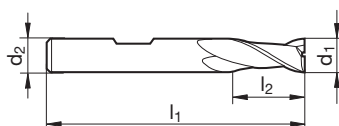
B

P	•
M	◦
K	•
N	•
S	•
H	•

GUHRING NAVIGATOR

Dati di taglio a pag. 338

• tagliente al centro



Articolo nr.

3451

3663

d1	Tolleranza d1	d2	l1	l2	Z	Codice
mm		mm	mm	mm		
1,00	h10	6,00	47	2,0	2	1,000
1,50	h10	6,00	47	3,0	2	1,500
2,00	e8	6,00	48	4,0	2	2,000
2,50	e8	6,00	49	5,0	2	2,500
3,00	e8	6,00	49	5,0	2	3,000
3,50	h10	6,00	50	6,0	2	3,500
4,00	e8	6,00	51	7,0	2	4,000
4,50	h10	6,00	51	7,0	2	4,500
5,00	e8	6,00	52	8,0	2	5,000
5,50	h10	6,00	52	8,0	2	5,500
6,00	e8	6,00	52	8,0	2	6,000
6,50	h10	10,00	60	10,0	2	6,500
7,00	e8	10,00	60	10,0	2	7,000
7,50	h10	10,00	60	10,0	2	7,500
8,00	e8	10,00	61	11,0	2	8,000
8,50	h10	10,00	61	11,0	2	8,500
9,00	h10	10,00	61	11,0	2	9,000
9,50	h10	10,00	61	11,0	2	9,500
10,00	e8	10,00	63	13,0	2	10,000
10,50	h10	12,00	70	13,0	2	10,500
11,00	h10	12,00	70	13,0	2	11,000
11,50	h10	12,00	70	13,0	2	11,500
12,00	e8	12,00	73	16,0	2	12,000
13,00	h10	12,00	73	16,0	2	13,000
14,00	e8	12,00	73	16,0	2	14,000
15,00	h10	12,00	73	16,0	2	15,000
16,00	e8	16,00	79	19,0	2	16,000
17,00	h10	16,00	79	19,0	2	17,000
18,00	e8	16,00	79	19,0	2	18,000
19,00	h10	16,00	79	19,0	2	19,000
20,00	e8	20,00	88	22,0	2	20,000
22,00	e8	20,00	88	22,0	2	22,000
24,00	e8	25,00	102	26,0	2	24,000
25,00	e8	25,00	102	26,0	2	25,000



Frese frontali (a 2 taglienti)



P

M

K

N

S

H

•

○

•

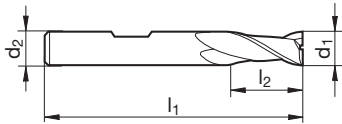
•

GUHRINGNAVIGATOR

Dati di taglio a pag. 338

• tagliente al centro

Materiale da taglio	HSCO	
Superficie	○	●
Tipo	N	N
Forma del gambo	B	B



Articolo nr.						3452	3694
d1	Tolleranza d1	d2	l1	l2	Z	Codice	
mm		mm	mm	mm			
3,00	e8	6,00	52	8,0	2	3,000	
3,50	h10	6,00	54	10,0	2	3,500	
4,00	e8	6,00	55	11,0	2	4,000	
4,50	h10	6,00	55	11,0	2	4,500	
5,00	e8	6,00	57	13,0	2	5,000	
5,50	h10	6,00	57	13,0	2	5,500	
6,00	e8	6,00	57	13,0	2	6,000	
7,00	e8	10,00	66	16,0	2	7,000	
8,00	e8	10,00	69	19,0	2	8,000	
10,00	e8	10,00	72	22,0	2	10,000	
11,00	h10	12,00	79	22,0	2	11,000	
12,00	e8	12,00	83	26,0	2	12,000	
13,00	h10	12,00	83	26,0	2	13,000	
14,00	e8	12,00	83	26,0	2	14,000	
15,00	h10	12,00	83	26,0	2	15,000	
16,00	e8	16,00	92	32,0	2	16,000	
18,00	e8	16,00	92	32,0	2	18,000	
20,00	e8	20,00	104	38,0	2	20,000	



Frese frontali (a 2 taglienti)



Materiale da taglio

HSCO

Superficie



Tipo

N

N

Forma del gambo

B

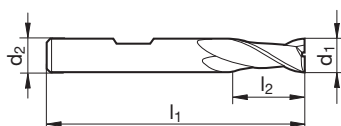
B

P	•
M	◦
K	•
N	•
S	•
H	•

GUHRING NAVIGATOR

Dati di taglio a pag. 338

• tagliente al centro



Articolo nr.

3453

3695

d1	Tolleranza d1	d2	l1	l2	Z
mm		mm	mm	mm	
3,00	h10	6,00	56	12,0	2
4,00	h10	6,00	63	19,0	2
5,00	h10	6,00	68	24,0	2
6,00	h10	6,00	68	24,0	2
8,00	h10	10,00	88	38,0	2
10,00	h10	10,00	95	45,0	2
12,00	h10	12,00	110	53,0	2
14,00	h10	12,00	110	53,0	2
16,00	h10	16,00	123	63,0	2
18,00	h10	16,00	123	63,0	2
20,00	h10	20,00	141	75,0	2

Codice

3,000

4,000

5,000

6,000

8,000

10,000

12,000

14,000

16,000

18,000

20,000



Frese sferiche (a 2 taglienti)



Materiale da taglio

HSCO

Superficie



Tipo

N

N

Forma del gambo

B

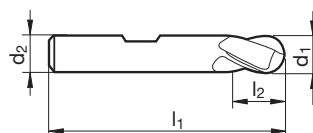
B

P	•
M	○
K	•
N	•
S	•
H	•

GUHRING NAVIGATOR

Dati di taglio a pag. 338

• tagliente al centro



Articolo nr.

3466

3703

d1	Tolleranza d1	d2	l1	l2	Z	Codice
mm		mm	mm	mm		
2,00	e8	6,00	48	4,0	2	2,000
3,00	e8	6,00	49	5,0	2	3,000
4,00	e8	6,00	51	7,0	2	4,000
5,00	e8	6,00	52	8,0	2	5,000
6,00	e8	6,00	52	8,0	2	6,000
7,00	e8	10,00	60	10,0	2	7,000
8,00	e8	10,00	61	11,0	2	8,000
9,00	h10	10,00	61	11,0	2	9,000
10,00	e8	10,00	63	13,0	2	10,000
11,00	h10	12,00	70	13,0	2	11,000
12,00	e8	12,00	73	16,0	2	12,000
13,00	h10	12,00	73	16,0	2	13,000
14,00	e8	12,00	73	16,0	2	14,000
15,00	h10	12,00	73	16,0	2	15,000
16,00	e8	16,00	79	19,0	2	16,000
17,00	h10	16,00	79	19,0	2	17,000
18,00	e8	16,00	79	19,0	2	18,000
19,00	h10	16,00	79	19,0	2	19,000
20,00	e8	20,00	88	22,0	2	20,000
22,00	e8	20,00	88	22,0	2	22,000
24,00	e8	25,00	102	26,0	2	24,000
25,00	e8	25,00	102	26,0	2	25,000
26,00	h10	25,00	102	26,0	2	26,000
28,00	e8	25,00	102	26,0	2	28,000
30,00	h10	25,00	102	26,0	2	30,000



Frese sferiche (a 2 taglienti)



Materiale da taglio

HSCO

Superficie



Tipo

N

N

Forma del gambo

B

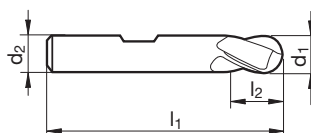
B

P	•
M	○
K	•
N	•
S	•
H	•

GUHRING NAVIGATOR

Dati di taglio a pag. 338

• tagliente al centro



Articolo nr.

3467

3704

d1	Tolleranza d1	d2	l1	l2	Z	Codice
mm		mm	mm	mm		
3,00	h10	6,00	56	8,0	2	3,000
4,00	h10	6,00	63	11,0	2	4,000
5,00	h10	6,00	68	13,0	2	5,000
6,00	h10	6,00	68	13,0	2	6,000
7,00	h10	10,00	80	16,0	2	7,000
8,00	h10	10,00	88	19,0	2	8,000
10,00	h10	10,00	95	22,0	2	10,000
12,00	h10	12,00	110	26,0	2	12,000
14,00	h10	12,00	110	26,0	2	14,000
15,00	h10	12,00	110	26,0	2	15,000
16,00	h10	16,00	123	32,0	2	16,000
18,00	h10	16,00	123	32,0	2	18,000
20,00	h10	20,00	141	38,0	2	20,000
24,00	h10	25,00	166	45,0	2	24,000
25,00	h10	25,00	166	45,0	2	25,000
30,00	h10	25,00	166	45,0	2	30,000

Mini frese frontali (a 3 taglienti)



Materiale da taglio

HSCO

Superficie



Tipo

N

N

Forma del gambo

B

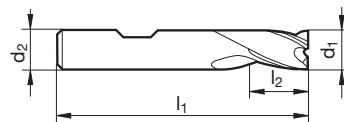
B

P	•
M	•
K	•
N	•
S	
H	

GUHRINGNAVIGATOR

Dati di taglio a pag. 338

• tagliente al centro



Articolo nr.

3142

3144

d1 e8	d2	l1	l2	Z	Codice
mm	mm	mm	mm		
3,00	6,00	36	5,0	3	3,000
4,00	6,00	38	7,0	3	4,000
5,00	6,00	39	8,0	3	5,000
6,00	6,00	39	8,0	3	6,000
8,00	8,00	43	11,0	3	8,000
10,00	10,00	50	13,0	3	10,000



Mini frese frontali (a 3 taglienti)



Materiale da taglio

HSCO

Superficie



Tipo

N

N

Forma del gambo

B

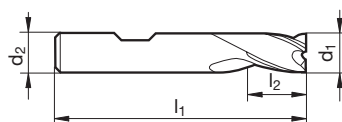
B

P	•
M	•
K	•
N	•
S	
H	

GUHRING NAVIGATOR

Dati di taglio a pag. 338

• tagliente al centro



Articolo nr.

3143

3145

d1 e8	d2	l1	l2	Z
mm	mm	mm	mm	
3,00	6,00	39	8,0	3
4,00	6,00	42	11,0	3
5,00	6,00	44	13,0	3
6,00	6,00	44	13,0	3
8,00	8,00	51	19,0	3
10,00	10,00	59	22,0	3

Codice
3,000
4,000
5,000
6,000
8,000
10,000



Frese frontali (a 3 taglienti)



P	•
M	◦
K	•
N	•
S	•
H	•

GUHRING NAVIGATOR

Dati di taglio a pag. 338

• tagliente al centro

Materiale da taglio

M42

HSCO

Superficie



Tipo

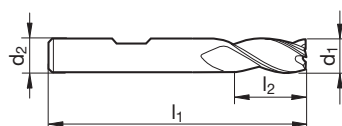
N

N

Forma del gambo

B

B



Articolo nr.

3458

3651

d1	Tolleranza d1	d2	l1	l2	Z	Codice
mm		mm	mm	mm		
2,80	h10	6,00	49	5,0	3	2,800
2,80	e8	6,00	49	5,0	3	2,800
3,00	e8	6,00	49	5,0	3	3,000
3,80	e8	6,00	51	7,0	3	3,800
3,80	h10	6,00	51	7,0	3	3,800
4,00	e8	6,00	51	7,0	3	4,000
4,80	e8	6,00	52	8,0	3	4,800
4,80	h10	6,00	52	8,0	3	4,800
5,00	e8	6,00	52	8,0	3	5,000
5,75	h10	6,00	52	8,0	3	5,750
5,75	e8	6,00	52	8,0	3	5,750
6,00	e8	6,00	52	8,0	3	6,000
6,75	h10	10,00	60	10,0	3	6,750
6,75	e8	10,00	60	10,0	3	6,750
7,00	e8	10,00	60	10,0	3	7,000
7,75	e8	10,00	61	11,0	3	7,750
7,75	h10	10,00	61	11,0	3	7,750
8,00	e8	10,00	61	11,0	3	8,000
9,70	e8	10,00	63	13,0	3	9,700
9,70	h10	10,00	63	13,0	3	9,700
10,00	e8	10,00	63	13,0	3	10,000
11,70	h10	12,00	70	13,0	3	11,700
11,70	e8	12,00	70	13,0	3	11,700
12,00	e8	12,00	73	16,0	3	12,000
13,70	e8	12,00	73	16,0	3	13,700
13,70	h10	12,00	73	16,0	3	13,700
14,00	e8	12,00	73	16,0	3	14,000
15,70	e8	16,00	79	19,0	3	15,700
15,70	h10	16,00	79	19,0	3	15,700
16,00	e8	16,00	79	19,0	3	16,000
18,00	e8	16,00	79	19,0	3	18,000
20,00	e8	20,00	88	22,0	3	20,000
22,00	e8	20,00	88	22,0	3	22,000
25,00	e8	25,00	102	26,0	3	25,000
30,00	h10	25,00	102	26,0	3	30,000
30,00	e8	25,00	102	26,0	3	30,000



Frese frontali (a 3 taglienti)



Materiale da taglio

M42

HSCO

Superficie



Tipo

N

N

Forma del gambo

B

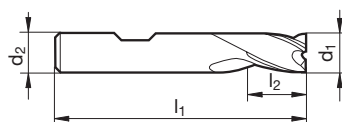
B

P	•
M	◦
K	•
N	•
S	
H	

GUHRING NAVIGATOR

Dati di taglio a pag. 338

• tagliente al centro



Articolo nr.

3459

3664

d1	Tolleranza d1	d2	l1	l2	Z	Codice
mm		mm	mm	mm		
2,80	h10	6,00	52	8,0	3	2,800
3,00	e8	6,00	52	8,0	3	3,000
3,80	h10	6,00	55	11,0	3	3,800
4,00	e8	6,00	55	11,0	3	4,000
4,80	h10	6,00	57	13,0	3	4,800
5,00	e8	6,00	57	13,0	3	5,000
5,75	h10	6,00	57	13,0	3	5,750
6,00	e8	6,00	57	13,0	3	6,000
6,75	h10	10,00	66	16,0	3	6,750
7,00	e8	10,00	66	16,0	3	7,000
7,75	h10	10,00	69	19,0	3	7,750
8,00	e8	10,00	69	19,0	3	8,000
9,00	h10	10,00	69	19,0	3	9,000
9,70	h10	10,00	72	22,0	3	9,700
10,00	e8	10,00	72	22,0	3	10,000
11,00	h10	12,00	79	22,0	3	11,000
11,70	h10	12,00	79	22,0	3	11,700
12,00	e8	12,00	83	26,0	3	12,000
13,70	h10	12,00	83	26,0	3	13,700
14,00	e8	12,00	83	26,0	3	14,000
15,00	h10	12,00	83	26,0	3	15,000
15,70	h10	16,00	92	32,0	3	15,700
16,00	e8	16,00	92	32,0	3	16,000
18,00	e8	16,00	92	32,0	3	18,000
20,00	e8	20,00	104	38,0	3	20,000

Frese frontali (a 3 taglienti)



P

M

K

N

S

H

•

◦

•

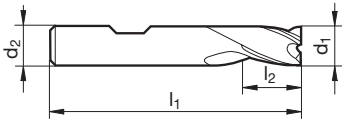
•

GUHRINGNAVIGATOR

Dati di taglio a pag. 338

• tagliente al centro

Materiale da taglio	HSCO	
Superficie	○	●
Tipo	N	N
Forma del gambo	B	B



Articolo nr.						3460	3836
d1	Tolleranza d1	d2	l1	l2	Z	Codice	
mm		mm	mm	mm			
3,00	h10	6,00	56	12,0	3	3,000	
4,00	h10	6,00	63	19,0	3	4,000	
5,00	h10	6,00	68	24,0	3	5,000	
6,00	h10	6,00	68	24,0	3	6,000	
8,00	h10	10,00	88	38,0	3	8,000	
10,00	h10	10,00	95	45,0	3	10,000	
12,00	h10	12,00	110	53,0	3	12,000	
14,00	h10	12,00	110	53,0	3	14,000	
16,00	h10	16,00	123	63,0	3	16,000	
18,00	h10	16,00	123	63,0	3	18,000	
20,00	h10	20,00	141	75,0	3	20,000	



Frese universali



Materiale da taglio

HSCO

Superficie



Tipo

N

N

Forma del gambo

B

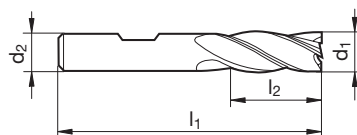
B

P	•
M	◦
K	•
N	•
S	
H	

GUHRING NAVIGATOR

Dati di taglio a pag. 338

• tagliente al centro



Articolo nr.

3428

3670

d1 js12	d2	l1	l2	Z	Codice
mm	mm	mm	mm		
2,00	6,00	51	7,0	4	2,000
2,50	6,00	52	8,0	4	2,500
3,00	6,00	52	8,0	4	3,000
3,50	6,00	54	10,0	4	3,500
4,00	6,00	55	11,0	4	4,000
4,50	6,00	55	11,0	4	4,500
5,00	6,00	57	13,0	4	5,000
5,50	6,00	57	13,0	4	5,500
6,00	6,00	57	13,0	4	6,000
6,50	10,00	66	16,0	4	6,500
7,00	10,00	66	16,0	4	7,000
7,50	10,00	66	16,0	4	7,500
8,00	10,00	69	19,0	4	8,000
8,50	10,00	69	19,0	4	8,500
9,00	10,00	69	19,0	4	9,000
9,50	10,00	69	19,0	4	9,500
10,00	10,00	72	22,0	4	10,000
11,00	12,00	79	22,0	4	11,000
12,00	12,00	83	26,0	4	12,000
13,00	12,00	83	26,0	4	13,000
14,00	12,00	83	26,0	4	14,000
15,00	12,00	83	26,0	4	15,000
16,00	16,00	92	32,0	4	16,000
18,00	16,00	92	32,0	4	18,000
20,00	20,00	104	38,0	4	20,000
22,00	20,00	104	38,0	6	22,000
24,00	25,00	121	45,0	6	24,000
25,00	25,00	121	45,0	6	25,000
26,00	25,00	121	45,0	6	26,000
28,00	25,00	121	45,0	6	28,000
30,00	25,00	121	45,0	6	30,000
32,00	32,00	133	53,0	6	32,000

Frese universali M42

Frese universali



Materiale da taglio	HSCO	
Superficie	○	●
Tipo	N	N
Forma del gambo	B	B

P

M

K

N

S

H

•

○

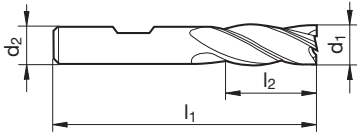
•

•

GUHRINGNAVIGATOR

Dati di taglio a pag. 338

• tagliente al centro



Articolo nr.					3431	3692
d1 js12	d2	l1	l2	Z	Codice	
mm	mm	mm	mm			
3,00	6,00	56	12,0	4	3,000	
4,00	6,00	63	19,0	4	4,000	
5,00	6,00	68	24,0	4	5,000	
6,00	6,00	68	24,0	4	6,000	
7,00	10,00	80	30,0	4	7,000	
8,00	10,00	88	38,0	4	8,000	
9,00	10,00	88	38,0	4	9,000	
10,00	10,00	95	45,0	4	10,000	
11,00	12,00	102	45,0	4	11,000	
12,00	12,00	110	53,0	4	12,000	
14,00	12,00	110	53,0	4	14,000	
15,00	12,00	110	53,0	4	15,000	
16,00	16,00	123	63,0	4	16,000	
18,00	16,00	123	63,0	4	18,000	
20,00	20,00	141	75,0	4	20,000	
25,00	25,00	166	90,0	6	25,000	
28,00	25,00	166	90,0	6	28,000	
30,00	25,00	166	90,0	6	30,000	
32,00	32,00	186	106,0	6	32,000	
40,00	40,00	217	125,0	6	40,000	



Frese universali



Materiale da taglio **HSCO**

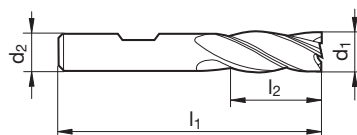
Superficie ○

Tipo N

Forma del gambo B

P • **GUHRING NAVIGATOR**
M ○ Dati di taglio a pag. 338
K •
N •
S ○
H ○

• tagliente al centro



Articolo nr. **3433**

d1 js12	d2	l1	l2	Z	Codice
mm	mm	mm	mm		
6,00	6,00	79	40,0	4	6,000
8,00	10,00	105	56,0	4	8,000
10,00	10,00	112	63,0	4	10,000
12,00	12,00	125	71,0	4	12,000
14,00	12,00	125	71,0	4	14,000
16,00	16,00	141	80,0	4	16,000
18,00	16,00	141	80,0	4	18,000
20,00	20,00	163	100,0	4	20,000



Frese a sgrossare



Materiale da taglio

M42

HSCO

Superficie



Tipo

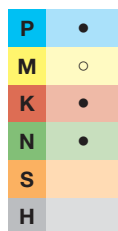
NR

NR

Forma del gambo

B

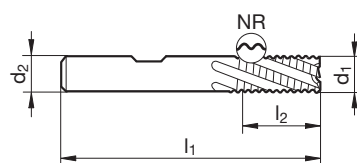
B



GUHRING NAVIGATOR

Dati di taglio a pag. 338

• tagliente al centro



Articolo nr.

3346

3690

d1 js12	d2	l1	l2	Z	Codice
mm	mm	mm	mm		
6,00	6,00	57	13,0	4	6,000
7,00	10,00	66	16,0	4	7,000
8,00	10,00	69	19,0	4	8,000
9,00	10,00	69	19,0	4	9,000
10,00	10,00	72	22,0	4	10,000
11,00	12,00	79	22,0	4	11,000
12,00	12,00	83	26,0	4	12,000
14,00	12,00	83	26,0	4	14,000
15,00	12,00	83	26,0	4	15,000
16,00	16,00	92	32,0	4	16,000
18,00	16,00	92	32,0	4	18,000
20,00	20,00	104	38,0	4	20,000
22,00	20,00	104	38,0	4	22,000
24,00	25,00	121	45,0	4	24,000
25,00	25,00	121	45,0	4	25,000
26,00	25,00	121	45,0	4	26,000
28,00	25,00	121	45,0	4	28,000
30,00	25,00	121	45,0	4	30,000
32,00	32,00	133	53,0	4	32,000
36,00	32,00	133	53,0	6	36,000
40,00	40,00	155	63,0	6	40,000



Frese a sgrossare



Materiale da taglio

HSCO

Superficie



Tipo

NR

NR

Forma del gambo

B

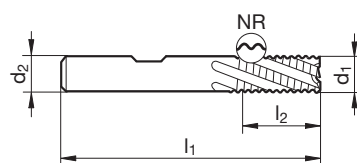
B

P	•
M	○
K	•
N	•
S	
H	

GUHRING NAVIGATOR

Dati di taglio a pag. 338

• tagliente al centro



Articolo nr.

3347

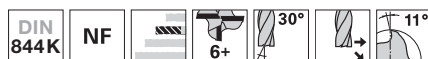
3650

d1 js12	d2	l1	l2	Z
mm	mm	mm	mm	
6,00	6,00	68	24,0	4
7,00	10,00	80	30,0	4
8,00	10,00	88	38,0	4
9,00	10,00	88	38,0	4
10,00	10,00	95	45,0	4
12,00	12,00	110	53,0	4
14,00	12,00	110	53,0	4
16,00	16,00	123	63,0	4
18,00	16,00	123	63,0	4
20,00	20,00	141	75,0	4
22,00	20,00	141	75,0	4
25,00	25,00	166	90,0	4
28,00	25,00	166	90,0	4
32,00	32,00	186	106,0	4
36,00	32,00	186	106,0	6

Codice
6,000
7,000
8,000
9,000
10,000
12,000
14,000
16,000
18,000
20,000
22,000
25,000
28,000
32,000
36,000



Frese di semifinitura



Materiale da taglio

M42

HSCO

Superficie



Tipo

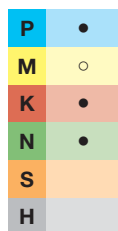
NF

NF

Forma del gambo

B

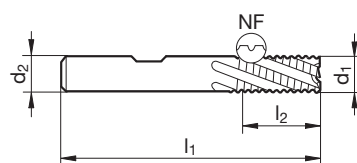
B



GUHRING NAVIGATOR

Dati di taglio a pag. 338

• tagliente al centro



Articolo nr.

3343

3669

d1 js12	d2	l1	l2	Z	Codice
mm	mm	mm	mm		
6,00	6,00	57	13,0	4	6,000
7,00	10,00	66	16,0	4	7,000
8,00	10,00	69	19,0	4	8,000
9,00	10,00	69	19,0	4	9,000
10,00	10,00	72	22,0	4	10,000
11,00	12,00	79	22,0	4	11,000
12,00	12,00	83	26,0	4	12,000
14,00	12,00	83	26,0	4	14,000
15,00	12,00	83	26,0	4	15,000
16,00	16,00	92	32,0	4	16,000
18,00	16,00	92	32,0	4	18,000
20,00	20,00	104	38,0	4	20,000
22,00	20,00	104	38,0	4	22,000
24,00	25,00	121	45,0	4	24,000
25,00	25,00	121	45,0	4	25,000
26,00	25,00	121	45,0	4	26,000
28,00	25,00	121	45,0	4	28,000
30,00	25,00	121	45,0	4	30,000
32,00	32,00	133	53,0	4	32,000
36,00	32,00	133	53,0	6	36,000
40,00	40,00	155	63,0	6	40,000



Frese di semifinitura



Materiale da taglio

HSCO

Superficie



Tipo

NF

NF

Forma del gambo

B

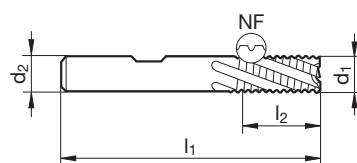
B

P	•
M	○
K	•
N	•
S	
H	

GUHRING NAVIGATOR

Dati di taglio a pag. 338

• tagliente al centro



Articolo nr.

3342

3698

d1 js12	d2	l1	l2	Z
mm	mm	mm	mm	
6,00	6,00	68	24,0	4
8,00	10,00	88	38,0	4
10,00	10,00	95	45,0	4
12,00	12,00	110	53,0	4
14,00	12,00	110	53,0	4
16,00	16,00	123	63,0	4
18,00	16,00	123	63,0	4
20,00	20,00	141	75,0	4
22,00	20,00	141	75,0	4
25,00	25,00	166	90,0	4
28,00	25,00	166	90,0	4
32,00	32,00	186	106,0	4
36,00	32,00	186	106,0	6

Codice

6,000

8,000

10,000

12,000

14,000

16,000

18,000

20,000

22,000

25,000

28,000

32,000

36,000



Frese frontali CM



Materiale da taglio	HSCO
Superficie	○
Tipo	NR
Forma del gambo	CM

P

M

K

N

S

H

•

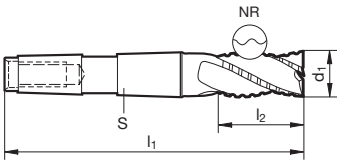
○

•

•

GUHRINGNAVIGATOR

Dati di taglio a pag. 338



Articolo nr.					3117
d1 js12	S	l1	l2	Z	Codice
mm		mm	mm		
10,00	MK-1	92	22,0	4	10,000
14,00	MK-2	111	26,0	4	14,000
16,00	MK-2	117	32,0	4	16,000
18,00	MK-2	117	32,0	4	18,000
20,00	MK-2	123	38,0	4	20,000
25,00	MK-3	147	45,0	5	25,000
26,00	MK-3	147	45,0	5	26,000
28,00	MK-3	147	45,0	5	28,000
30,00	MK-3	147	45,0	5	30,000
32,00	MK-4	201	53,0	6	32,000
40,00	MK-4	211	63,0	6	40,000
50,00	MK-5	261	75,0	8	50,000



Frese frontali CM



Materiale da taglio

HSCO

Superficie



Tipo

N

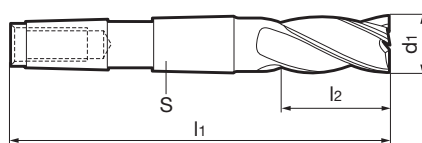
Forma del gambo

CM

P	•
M	◦
K	•
N	•
S	•
H	•

GUHRING NAVIGATOR

Dati di taglio a pag. 338



Articolo nr.

3440

d1 js12	S	l1	l2	Z	Codice
mm		mm	mm		
14,00	MK-2	111	26,0	4	14,000
16,00	MK-2	117	32,0	4	16,000
18,00	MK-2	117	32,0	4	18,000
19,00	MK-2	117	32,0	4	19,000
20,00	MK-2	123	38,0	4	20,000
22,00	MK-2	123	38,0	5	22,000
25,00	MK-3	147	45,0	5	25,000
26,00	MK-3	147	45,0	5	26,000
28,00	MK-3	147	45,0	5	28,000
30,00	MK-3	147	45,0	6	30,000
32,00	MK-4	178	53,0	6	32,000
40,00	MK-4	188	63,0	6	40,000
45,00	MK-4	188	63,0	6	45,000

Frese frontali CM



Materiale da taglio	HSCO
Superficie	○
Tipo	NR
Forma del gambo	CM

P

M

K

N

S

H

•

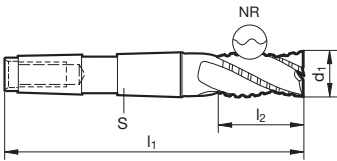
○

•

•

GUHRINGNAVIGATOR

Dati di taglio a pag. 338



Articolo nr.					3121
d1 js12	S	l1	l2	Z	Codice
mm		mm	mm		
16,00	MK-2	148	63,0	4	16,000
18,00	MK-2	148	63,0	4	18,000
20,00	MK-2	160	75,0	4	20,000
25,00	MK-3	192	90,0	5	25,000
28,00	MK-3	192	90,0	5	28,000
30,00	MK-3	192	90,0	5	30,000
32,00	MK-4	254	106,0	6	32,000
36,00	MK-4	254	106,0	6	36,000
40,00	MK-4	273	125,0	6	40,000
50,00	MK-5	336	150,0	8	50,000



Frese frontali CM



Materiale da taglio

HSCO

Superficie



Tipo

N

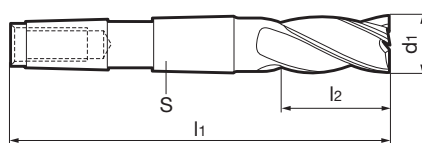
Forma del gambo

CM

P	•
M	◦
K	•
N	•
S	•
H	•

GUHRING NAVIGATOR

Dati di taglio a pag. 338



Articolo nr.

3120

d1 js12	S	l1	l2	Z	Codice
mm		mm	mm		
16,00	MK-2	148	63,0	4	16,000
16,00	MK-3	165	63,0	4	16,001
18,00	MK-2	148	63,0	4	18,000
18,00	MK-3	165	63,0	4	18,001
20,00	MK-2	160	75,0	4	20,000
25,00	MK-3	192	90,0	5	25,000
28,00	MK-3	192	90,0	5	28,000
28,00	MK-4	265	112,0	5	28,001
32,00	MK-4	231	106,0	6	32,000
36,00	MK-4	231	106,0	6	36,000
40,00	MK-4	250	125,0	6	40,000
40,00	MK-5	317	125,0	6	40,002
50,00	MK-5	298	112,0	6	50,001
56,00	MK-5	308	150,0	8	56,000
63,00	MK-5	411	225,0	8	63,002

Frese circolari

DIN
885

N



Materiale da taglio

HSCO

Superficie



Tipo

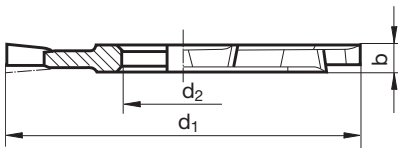
N

Forma del gambo

P	•
M	◦
K	•
N	•
S	
H	

GUHRINGNAVIGATOR
Dati di taglio a pag. 338

• a dentatura alternata



Articolo nr.				3530
d1 k14	d2	b	Z	Codice
mm	mm	mm		
50,00	16,00	4	12	50,000
50,00	16,00	6	12	50,002
50,00	16,00	8	12	50,003
63,00	22,00	5	12	63,000
63,00	22,00	6	12	63,001
63,00	22,00	8	12	63,002
63,00	22,00	10	12	63,003
63,00	22,00	12	12	63,004
80,00	27,00	5	14	80,000
80,00	27,00	6	14	80,001
80,00	27,00	8	14	80,002
80,00	27,00	10	14	80,003
80,00	27,00	12	14	80,004
80,00	27,00	16	14	80,006
100,00	32,00	6	14	100,000
100,00	32,00	8	14	100,001
100,00	32,00	10	14	100,002
100,00	32,00	12	14	100,003
100,00	32,00	14	14	100,004
100,00	32,00	16	14	100,005
100,00	32,00	18	14	100,006
100,00	32,00	20	14	100,007
125,00	32,00	6	16	125,000
125,00	32,00	8	16	125,001
125,00	32,00	10	16	125,002
125,00	32,00	14	16	125,004
125,00	32,00	16	16	125,005
125,00	32,00	18	16	125,006
125,00	32,00	20	16	125,007
160,00	40,00	8	18	160,000
160,00	40,00	10	18	160,001
160,00	40,00	12	18	160,002
160,00	40,00	14	18	160,003
160,00	40,00	18	18	160,005
160,00	40,00	20	18	160,006

Frese universali M42



Frese a manicotto



Materiale da taglio

M42

HSCO

Superficie



Tipo

N

N

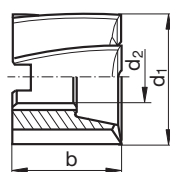
Forma del gambo

P	•
M	○
K	•
N	•
S	
H	

GUHRING NAVIGATOR

Dati di taglio a pag. 338

- con taglio frontale
- senza tagliente centrale



Articolo nr.

3504

3654

d1 k12	d2	b	Z	Codice
mm	mm	mm		
40,00	16,00	32	8	40,000
50,00	22,00	36	8	50,000
63,00	27,00	40	8	63,000
80,00	27,00	45	10	80,000
100,00	32,00	50	10	100,000
125,00	40,00	56	12	125,000

Frese a manicotto

DIN
1880

NR



Materiale da taglio

M42

HSCO

Superficie



Tipo

NR

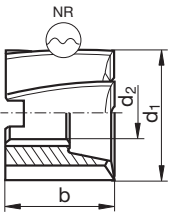
NR

Forma del gambo

P	•
M	◦
K	•
N	•
S	
H	

GUHRINGNAVIGATOR
Dati di taglio a pag. 338

- con taglio frontale
- senza tagliente centrale



Articolo nr.				3185	3749
d1 k12	d2	b	Z	Codice	
mm	mm	mm			
40,00	16,00	32	6	40,000	
50,00	22,00	36	8	50,000	
63,00	27,00	40	8	63,000	
80,00	27,00	45	10	80,000	
100,00	32,00	50	10	100,000	
125,00	40,00	56	12	125,000	



Frese a manicotto



Materiale da taglio **M42**

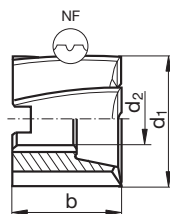
Superficie

Tipo **NF**

Forma del gambo

P	•	GUHRING NAVIGATOR Dati di taglio a pag. 338
M	○	
K	•	
N	•	
S		
H		

- con taglio frontale
- senza tagliente centrale



Articolo nr. **3187**

d1 k12	d2	b	Z	Codice
mm	mm	mm		
40,00	16,00	32	6	40,000
50,00	22,00	36	8	50,000
63,00	27,00	40	8	63,000
80,00	27,00	45	10	80,000
100,00	32,00	50	10	100,000
125,00	40,00	56	12	125,000



Frese per scanalature a T



Materiale da taglio	HSCO
Superficie	○
Tipo	N
Forma del gambo	B

P

M

K

N

S

H

•

○

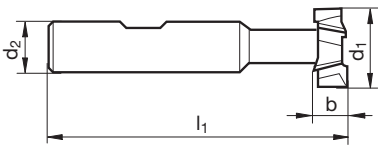
•

•

GUHRINGNAVIGATOR

Dati di taglio a pag. 338

• a dentatura alternata



Articolo nr.						3570
d1	d1	d2	l1	b	Z	Codice
	mm	mm	mm	mm		
d11	12,50	10,00	57	6,0	6	12,500
d11	16,00	10,00	62	8,0	6	16,000
d11	18,00	12,00	70	8,0	6	18,000
d11	19,00	12,00	71	9,0	6	19,000
d11	21,00	12,00	74	9,0	6	21,000
d11	22,00	12,00	75	10,0	6	22,000
d11	25,00	16,00	82	11,0	8	25,000
d11	28,00	16,00	85	12,0	8	28,000
d11	32,00	16,00	90	14,0	8	32,000



Frese per chiavette

DIN
850

N



Materiale da taglio

HSCO

Superficie



Tipo

N

Forma del gambo

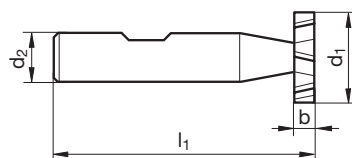
B

P	•
M	◦
K	•
N	•
S	•
H	•

GUHRING NAVIGATOR

Dati di taglio a pag. 338

• a dentatura alternata

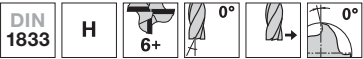


Articolo nr.

3580

d1	d1	d2	l1	b	Z	Codice
	mm	mm	mm	mm		
h12	4,50	6,00	50	1,0	6	4,500
h12	7,50	6,00	50	1,5	6	7,500
h12	7,50	6,00	50	2,0	6	7,501
h12	10,50	6,00	50	2,0	6	10,500
h12	10,50	6,00	50	2,5	6	10,501
h12	10,50	6,00	50	3,0	6	10,502
h12	13,50	10,00	56	3,0	6	13,500
h12	13,50	10,00	56	4,0	6	13,501
h12	16,50	10,00	56	3,0	6	16,500
h12	16,50	10,00	56	4,0	6	16,501
h12	16,50	10,00	56	5,0	6	16,502
h12	19,50	10,00	63	4,0	8	19,500
h12	19,50	10,00	63	5,0	8	19,501
h12	19,50	10,00	63	6,0	8	19,502
h12	22,50	10,00	63	5,0	8	22,500
h12	22,50	10,00	63	6,0	8	22,501
h12	22,50	10,00	63	8,0	8	22,502
h12	25,50	10,00	63	6,0	10	25,500
h12	28,50	10,00	63	6,0	10	28,500
h12	28,50	10,00	63	8,0	10	28,501
h12	28,50	12,00	71	10,0	10	28,502
h12	32,50	12,00	71	8,0	10	32,500
h12	32,50	12,00	71	10,0	10	32,501
h12	45,50	12,00	71	10,0	12	45,500

Frese per scanalature ad angolo



Materiale da taglio	HSCO	
Superficie		
Tipo	H	H
Forma del gambo	B	B

P

M

K

N

S

H

•

○

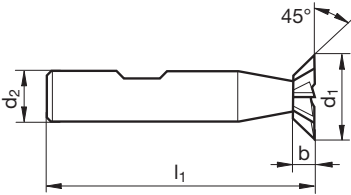
•

•

GUHRINGNAVIGATOR

Dati di taglio a pag. 338

• senza tagliente centrale



Articolo nr.					3572	3576
d1	d2	l1	b	Z	Codice	
mm	mm	mm	mm			
16,00	12,00	60	4,0	10	16,000	
20,00	12,00	63	5,0	10	20,000	
25,00	12,00	67	6,3	10	25,000	
32,00	16,00	71	8,0	12	32,000	



Frese per scanalature ad angolo

DIN
1833

H



Materiale da taglio

HSCO

Superficie



Tipo

H

H

Forma del gambo

B

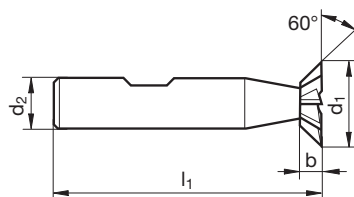
B

P	•
M	○
K	•
N	•
S	•
H	•

GUHRING NAVIGATOR

Dati di taglio a pag. 338

• senza tagliente centrale



Articolo nr.

3574

3577

d1	d2	l1	b	Z
mm	mm	mm	mm	
16,00	12,00	60	6,3	10
20,00	12,00	63	8,0	10
25,00	12,00	67	10,0	10
32,00	16,00	71	12,5	12

Codice
16,000
20,000
25,000
32,000

Fresa 1/4 di diametro



Materiale da taglio	HSCO
Superficie	○
Tipo	N
Forma del gambo	B

P

M

K

N

S

H

•

○

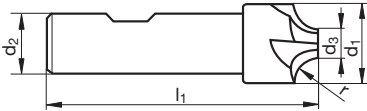
•

•

GUHRINGNAVIGATOR

Dati di taglio a pag. 338

• senza tagliente centrale



Articolo nr.						3176
r	d1	d2	d3	l1	Z	Codice
mm	mm	mm	mm	mm		
2,00	10,00	10,00	6,00	60	4	2,000
2,50	10,00	10,00	6,00	60	4	2,500
3,00	12,00	12,00	6,00	60	4	3,000
4,00	14,00	12,00	6,00	60	4	4,000
5,00	16,00	12,00	6,00	60	4	5,000
6,00	20,00	16,00	8,00	67	4	6,000
8,00	24,00	16,00	8,00	71	4	8,000
10,00	28,00	25,00	8,00	85	4	10,000
12,00	35,00	25,00	16,00	90	4	12,000
16,00	48,00	25,00	16,00	100	4	16,000
20,00	58,00	32,00	20,00	112	6	20,000

powerMILL

Con il **PROGRAMMA POWERMILL**, Gühring introduce una gamma completa di frese universali per prestazioni ottimali, un servizio di assistenza di prima classe a prezzi convenienti.





NAVIGATOR-DATI DI TAGLIO INFORMAZIONI TECNICHE INDICE PER GAMMA / ARTICOLO

Navigator-dati di taglio	pagina 326
Informazioni tecniche	pagina 342
Indice per gamma	pagina 363
Indice per articolo	pagina 387



CAVE

Materiali/ISO Materiali	Durezza	a _p max	a _e max	v _c	fz (mm/z) con Ø nominale							
					4	5	6	8	10	12	16	20
Acc. da costruzione, automatici bonifica e cementaz no legati	≤ 850 N/mm ²	1xD	1xD	270	0,017	0,021	0,025	0,034	0,050	0,060	0,080	0,100
P Acciai automatici, acc. da cementazione legati, acc. nitrurati	850 - 1200 N/mm ²	1xD	1xD	230	0,017	0,021	0,025	0,034	0,050	0,060	0,080	0,100
Acciai da bonifica legati, acc. utensili ed acc. super rapidi	850 - 1400 N/mm ²	1xD	1xD	180	0,014	0,018	0,021	0,028	0,045	0,054	0,072	0,090
M Acciai inossidabili - facile da lavorare / solforato	≤ 750 N/mm ²	1xD	1xD	120	0,014	0,018	0,021	0,028	0,045	0,054	0,072	0,090
Acciai inossidabili - moderatamente difficile da lavorare	750 - 950 N/mm ²	1xD	1xD	80	0,013	0,016	0,019	0,026	0,040	0,048	0,064	0,080
K Ghise, ghisa grigia, ghisa temprata e ghisa sferoidale	≥ 240 HB	1xD	1xD	150	0,017	0,021	0,025	0,034	0,050	0,060	0,080	0,100
N Alluminio, leghe Alu per lav.plastiche, leghe Alu	≤ 7% Si	1xD	1xD	500	0,022	0,028	0,033	0,044	0,065	0,078	0,104	0,130
Leghe alu-ghisa	≥ 7% Si	1xD	1xD	340	0,018	0,023	0,027	0,036	0,055	0,066	0,088	0,110
S Titanio, Leghe di titanio	≤ 1300 N/mm ²	1xD	1xD	60	0,013	0,016	0,019	0,026	0,040	0,048	0,064	0,080

HPC-SGROSSATURA

Materiali/ISO Materiali	Durezza	a _p max	a _e max	v _c	fz (mm/z) con Ø nominale							
					4	5	6	8	10	12	16	20
Acc. da costruzione, automatici bonifica e cementaz no legati	≤ 850 N/mm ²	1,5xD	0,40xD	350	0,021	0,026	0,032	0,042	0,063	0,075	0,100	0,125
P Acciai automatici, acc. da cementazione legati, acc. nitrurati	850 - 1200 N/mm ²	1,5xD	0,40xD	290	0,021	0,026	0,032	0,042	0,063	0,075	0,100	0,125
Acciai da bonifica legati, acc. utensili ed acc. super rapidi	850 - 1400 N/mm ²	1,5xD	0,33xD	260	0,018	0,023	0,027	0,036	0,059	0,070	0,094	0,117
M Acciai inossidabili - facile da lavorare / solforato	≤ 750 N/mm ²	1,5xD	0,33xD	160	0,018	0,023	0,027	0,036	0,059	0,070	0,094	0,117
Acciai inossidabili - moderatamente difficile da lavorare	750 - 950 N/mm ²	1,5xD	0,25xD	120	0,019	0,024	0,029	0,038	0,060	0,072	0,096	0,120
K Ghise, ghisa grigia, ghisa temprata e ghisa sferoidale	≥ 240 HB	1,5xD	0,40xD	190	0,021	0,026	0,032	0,042	0,063	0,075	0,100	0,125
N Alluminio, leghe Alu per lav.plastiche, leghe Alu	≤ 7% Si	1,5xD	0,40xD	600	0,028	0,034	0,041	0,055	0,081	0,098	0,130	0,163
Leghe alu-ghisa	≥ 7% Si	1,5xD	0,40xD	440	0,023	0,028	0,034	0,045	0,069	0,083	0,110	0,138
S Titanio, Leghe di titanio	≤ 1300 N/mm ²	1,5xD	0,33xD	110	0,017	0,021	0,025	0,033	0,052	0,062	0,083	0,104

HSC-FINITURA

Materiali/ISO Materiali	Durezza	a _p max	a _e max	v _c	fz (mm/z) con Ø nominale							
					4	5	6	8	10	12	16	20
Acc. da costruzione, automatici bonifica e cementaz no legati	≤ 850 N/mm ²	2xD	0,02xD	540	0,018	0,023	0,028	0,037	0,055	0,066	0,088	0,110
P Acciai automatici, acc. da cementazione legati, acc. nitrurati	850 - 1200 N/mm ²	2xD	0,02xD	460	0,018	0,023	0,028	0,037	0,055	0,066	0,088	0,110
Acciai da bonifica legati, acc. utensili ed acc. super rapidi	850 - 1400 N/mm ²	2xD	0,02xD	350	0,015	0,019	0,023	0,031	0,050	0,059	0,079	0,099
M Acciai inossidabili - facile da lavorare / solforato	≤ 750 N/mm ²	2xD	0,02xD	220	0,015	0,019	0,023	0,031	0,050	0,059	0,079	0,099
Acciai inossidabili - moderatamente difficile da lavorare	750 - 950 N/mm ²	2xD	0,02xD	160	0,014	0,018	0,021	0,028	0,044	0,053	0,070	0,088
K Ghise, ghisa grigia, ghisa temprata e ghisa sferoidale	≥ 240 HB	2xD	0,02xD	300	0,018	0,023	0,028	0,037	0,055	0,066	0,088	0,110
N Alluminio, leghe Alu per lav.plastiche, leghe Alu	≤ 7% Si	2xD	0,02xD	1000	0,024	0,030	0,036	0,048	0,072	0,086	0,114	0,143
Leghe alu-ghisa	≥ 7% Si	2xD	0,02xD	680	0,020	0,025	0,030	0,040	0,061	0,073	0,097	0,121
S Titanio, Leghe di titanio	≤ 1300 N/mm ²	2xD	0,02xD	130	0,014	0,018	0,021	0,028	0,044	0,053	0,070	0,088

RAMPA, HELIX, GOLE

Materiali/ISO Materiali	Durezza	a _p	Cava max. angolo	v _c	fz (mm/z) con Ø nominale							
					4	5	6	8	10	12	16	20
Acc. da costruzione, automatici bonifica e cementaz no legati	≤ 850 N/mm ²	1 x D	45°	270	0,015	0,019	0,023	0,030	0,045	0,054	0,072	0,090
P Acciai automatici, acc. da cementazione legati, acc. nitrurati	850 - 1200 N/mm ²	1 x D	45°	230	0,013	0,017	0,020	0,026	0,040	0,048	0,064	0,080
Acciai da bonifica legati, acc. utensili ed acc. super rapidi	850 - 1400 N/mm ²	1 x D	30°	180	0,011	0,014	0,017	0,022	0,030	0,036	0,048	0,060
M Acciai inossidabili - facile da lavorare / solforato	≤ 750 N/mm ²	1 x D	10°	120	0,009	0,012	0,014	0,018	0,030	0,036	0,048	0,060
Acciai inossidabili - moderatamente difficile da lavorare	750 - 950 N/mm ²	1 x D	5°	80	0,007	0,009	0,011	0,014	0,025	0,030	0,040	0,050
K Ghise, ghisa grigia, ghisa temprata e ghisa sferoidale	≥ 240 HB	1 x D	45°	150	0,015	0,019	0,023	0,030	0,045	0,054	0,072	0,090
N Alluminio, leghe Alu per lav.plastiche, leghe Alu	≤ 7% Si	1 x D	30°	500	0,013	0,017	0,020	0,026	0,040	0,048	0,064	0,080
Leghe alu-ghisa	≥ 7% Si	1 x D	45°	340	0,015	0,019	0,023	0,030	0,045	0,054	0,072	0,090
S Titanio, Leghe di titanio	≤ 1300 N/mm ²	1 x D	10°	60	0,007	0,009	0,011	0,014	0,025	0,030	0,040	0,050

FORATURA

Materiali/ISO Materiali	Durezza	Prof. foratura** (a _p max.)	v _c	fz (mm/z) con Ø nominale							
				4	5	6	8	10	12	16	20
Acc. da costruzione, automatici bonifica e cementaz no legati	≤ 850 N/mm ²	1,5 x D	270	0,014	0,018	0,021	0,028	0,040	0,048	0,064	0,080
P Acciai automatici, acc. da cementazione legati, acc. nitrurati	850 - 1200 N/mm ²	1,5 x D	230	0,012	0,015	0,018	0,024	0,035	0,042	0,056	0,070
Acciai da bonifica legati, acc. utensili ed acc. super rapidi	850 - 1400 N/mm ²	1,0 x D	180	0,008	0,010	0,012	0,016	0,025	0,030	0,040	0,050
K Ghise, ghisa grigia, ghisa temprata e ghisa sferoidale	≥ 240 HB	1,5 x D	150	0,014	0,018	0,021	0,028	0,040	0,048	0,064	0,080
N Alluminio, leghe Alu per lav.plastiche, leghe Alu	≤ 7% Si	1,0 x D	500	0,012	0,015	0,018	0,024	0,035	0,042	0,056	0,070
Leghe alu-ghisa	≥ 7% Si	1,0 x D	340	0,014	0,018	0,021	0,028	0,040	0,048	0,064	0,080



6765 / 6760 - RF 100 Speed corto

CAVE

Condizioni di fresatura	Materiali	Lavorabilità	max. a_p	max. a_e	max. angolo di pressione	v_c	fz (mm/z) con Ø nominale								
							3	4	5	6	8	10	12	16	20
HPC	P	alta / media	0,80 x D	1,00 x D	180°	160	0,014	0,018	0,023	0,027	0,044	0,055	0,066	0,088	0,110
		bassa	0,80 x D	1,00 x D	180°	125	0,014	0,018	0,023	0,027	0,040	0,050	0,060	0,080	0,100
	M	alta /media	0,80 x D	1,00 x D	180°	85	0,011	0,014	0,018	0,021	0,028	0,035	0,042	0,056	0,070
		bassa	0,80 x D	1,00 x D	180°	55	0,011	0,014	0,018	0,021	0,028	0,035	0,042	0,056	0,070
	S	media / bassa	0,80 x D	1,00 x D	180°	45	0,011	0,014	0,018	0,021	0,028	0,035	0,042	0,056	0,070
		molto bassa	0,80 x D	1,00 x D	180°	30	0,009	0,012	0,015	0,018	0,024	0,030	0,036	0,048	0,060

SGROSSATURA

Condizioni di fresatura	Materiali	Lavorabilità	max. a_p	max. a_e	max. angolo di pressione	v_c	fz (mm/z) con Ø nominale								
							3	4	5	6	8	10	12	16	20
HPC	P	alta / media	L2	0,20 x D	53°	270	0,022	0,029	0,036	0,043	0,070	0,088	0,106	0,141	0,176
		bassa	L2	0,20 x D	53°	210	0,022	0,029	0,036	0,043	0,064	0,080	0,096	0,128	0,160
	M	alta /media	L2	0,15 x D	46°	150	0,020	0,027	0,033	0,040	0,053	0,067	0,080	0,106	0,133
		bassa	L2	0,10 x D	37°	100	0,024	0,032	0,040	0,048	0,064	0,081	0,097	0,129	0,161
	S	media / bassa	L2	0,08 x D	31°	90	0,026	0,035	0,044	0,053	0,070	0,088	0,105	0,140	0,175
		molto bassa	L2	0,08 x D	31°	60	0,023	0,030	0,038	0,045	0,060	0,075	0,090	0,120	0,150

SGROSSATURA

Condizioni di fresatura	Materiali	Lavorabilità	max. a_p	max. a_e	max. angolo di pressione	v_c	fz (mm/z) con Ø nominale								
							3	4	5	6	8	10	12	16	20
	P	alta / media	L2	0,15 x D	46°	290	0,026	0,034	0,043	0,051	0,084	0,105	0,125	0,167	0,209
		bassa	L2	0,15 x D	46°	230	0,026	0,034	0,043	0,051	0,076	0,095	0,114	0,152	0,190
	M	alta /media	L2	0,10 x D	37°	170	0,024	0,032	0,040	0,048	0,064	0,081	0,097	0,129	0,161
		bassa	L2	0,08 x D	31°	110	0,026	0,035	0,044	0,053	0,070	0,088	0,105	0,140	0,175
	S	media / bassa	L2	0,05 x D	26°	100	0,026	0,035	0,044	0,053	0,070	0,088	0,105	0,140	0,175
		molto bassa	L2	0,05 x D	26°	70	0,023	0,030	0,038	0,045	0,060	0,075	0,090	0,120	0,150

FINITURA

Condizioni di fresatura	Materiali	Lavorabilità	max. ap	max. ae	max. angolo di pressione	vc	fz (mm/z) con Ø nominale								
							3	4	5	6	8	10	12	16	20
	P	alta / media	L2	0,02 x D	18°	320	0,019	0,025	0,032	0,038	0,062	0,077	0,092	0,123	0,154
		bassa	L2	0,02 x D	18°	250	0,019	0,025	0,032	0,038	0,056	0,070	0,084	0,112	0,140
	M	alta /media	L2	0,02 x D	18°	170	0,015	0,020	0,025	0,029	0,039	0,049	0,059	0,078	0,098
		bassa	L2	0,01 x D	11°	120	0,019	0,025	0,032	0,038	0,050	0,063	0,076	0,101	0,126
	S	media / bassa	L2	0,01 x D	11°	100	0,019	0,025	0,032	0,038	0,050	0,063	0,076	0,101	0,126
		molto bassa	L2	0,01 x D	11°	70	0,016	0,022	0,027	0,032	0,043	0,054	0,065	0,086	0,108



6766 / 6761 - RF 100 Speed lungo

SGROSSATURA

Condizioni di fresatura	Materiali	Lavorabilità	max. a_p	max. a_e	max. angolo di pressione	v_c	fz (mm/z) con Ø nominale								
							3	4	5	6	8	10	12	16	20
HPC	P	alta / media	L2	0,15 x D	46°	280	0,026	0,034	0,043	0,051	0,084	0,105	0,125	0,167	0,209
		bassa	L2	0,15 x D	46°	220	0,026	0,034	0,043	0,051	0,076	0,095	0,114	0,152	0,190
	M	alta /media	L2	0,10 x D	37°	160	0,024	0,032	0,040	0,048	0,064	0,081	0,097	0,129	0,161
		bassa	L2	0,10 x D	37°	100	0,024	0,032	0,040	0,048	0,064	0,081	0,097	0,129	0,161
	S	media / bassa	L2	0,08 x D	31°	90	0,026	0,035	0,044	0,053	0,070	0,088	0,105	0,140	0,175
		molto bassa	L2	0,08 x D	31°	60	0,023	0,030	0,038	0,045	0,060	0,075	0,090	0,120	0,150

SGROSSATURA

Condizioni di fresatura	Materiali	Lavorabilità	max. a_p	max. a_e	max. angolo di pressione	v_c	fz (mm/z) con Ø nominale								
							3	4	5	6	8	10	12	16	20
	P	alta / media	L2	0,10 x D	37°	310	0,031	0,041	0,052	0,062	0,101	0,127	0,152	0,202	0,253
		bassa	L2	0,10 x D	37°	240	0,031	0,041	0,052	0,062	0,092	0,115	0,138	0,184	0,230
	M	alta /media	L2	0,08 x D	31°	170	0,026	0,035	0,044	0,053	0,070	0,088	0,105	0,140	0,175
		bassa	L2	0,08 x D	31°	110	0,026	0,035	0,044	0,053	0,070	0,088	0,105	0,140	0,175
	S	media / bassa	L2	0,05 x D	26°	100	0,026	0,035	0,044	0,053	0,070	0,088	0,105	0,140	0,175
		molto bassa	L2	0,05 x D	26°	70	0,023	0,030	0,038	0,045	0,060	0,075	0,090	0,120	0,150

FINITURA

Condizioni di fresatura	Materiali	Lavorabilità	max. a_p	max. a_e	max. angolo di pressione	v_c	fz (mm/z) con Ø nominale								
							3	4	5	6	8	10	12	16	20
	P	alta / media	L2	0,01 x D	11°	340	0,024	0,032	0,041	0,049	0,079	0,099	0,119	0,158	0,198
		bassa	L2	0,01 x D	11°	270	0,024	0,032	0,041	0,049	0,072	0,090	0,108	0,144	0,180
	M	alta /media	L2	0,01 x D	11°	180	0,019	0,025	0,032	0,038	0,050	0,063	0,076	0,101	0,126
		bassa	L2	0,01 x D	11°	120	0,019	0,025	0,032	0,038	0,050	0,063	0,076	0,101	0,126
	S	media / bassa	L2	0,01 x D	11°	100	0,019	0,025	0,032	0,038	0,050	0,063	0,076	0,101	0,126
		molto bassa	L2	0,01 x D	11°	70	0,016	0,022	0,027	0,032	0,043	0,054	0,065	0,086	0,108



Condizioni di fresatura:

	condizioni rigide alte performance
	utensili corti
	utensili lunghi

Fattori di correzione:

	ap sgrossatura > 1,5 x D	vc -25%	fz -25%
	utensili di lunghezza media	vc -30%	fz -30%
	utensili extra lunghi	vc -50%	fz -30%
	utensili non rivestiti	vc -50%	fz -25%



Materiali	Durezza	RF 100 Tipo	Impiego	a _e max	v _c	fz (mm/z) con Ø nominale								
						3	4	6	8	10	12	16	20	25
Acc. da costr., auto., da bonifica e da cementaz. non legati 1.0035 S185, 1.0486 P275N, 1.0345 P235GH, 1.0050, 1.0070, 1.8937 1.0718 11SMnPb30, 1.0736 11SMn37 1.0402 C22, 1.1178 C30E 1.0503 C45, 1.1191 C30E 1.0301 C10, 1.1121 C10E 1.1750 C75W, 1.2076 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9	≤ 850 N/mm²	U Z3	Cave	1 x D	180	0,016	0,021	0,031	0,042	0,060	0,072	0,10	0,12	0,15
		F	Sgrossatura	0,75 x D	210	0,018	0,024	0,036	0,048	0,069	0,083	0,11	0,14	0,17
		SF	Finitura	0,02 x D	360	0,017	0,023	0,034	0,046	0,066	0,079	0,11	0,13	0,17
	Acciai auto., acc. da cementazione legati, acc. nitrurati 1.0727 46 S20, 1.0728 60 S20, 1.0757 46SPb20 1.0601 C60, 1.1221 C60E 1.7043 38Cr4 1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5 1.8504 34CrAl6 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	850-1.200 N/mm²	U Z4	Cave	1 x D	160	0,014	0,019	0,029	0,038	0,055	0,066	0,09	0,11
U Z4			Sgrossatura	0,75 x D	190	0,017	0,022	0,033	0,044	0,063	0,076	0,10	0,13	0,17
SF			Finitura	0,02 x D	320	0,016	0,021	0,032	0,042	0,061	0,073	0,10	0,12	0,15
Acciai da bon. legati, acc. utensili ed acc. super rapidi 1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2379 X155CrVMo12-1 1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3 Spring steel = 1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4	850-1.400 N/mm²	U Z4	Cave	1 x D	135	0,014	0,018	0,027	0,036	0,050	0,060	0,08	0,10	0,13
		U Z4	Sgrossatura	0,75 x D	160	0,016	0,021	0,031	0,041	0,058	0,069	0,09	0,12	0,14
		SF	Finitura	0,02 x D	270	0,015	0,020	0,030	0,040	0,055	0,066	0,09	0,11	0,14
Acciai temprati Acciai per utensili, acciaio bonificato, acciaio per molle, acciaio ad alta velocità, acciai temprati, etc.. Z.B.: 1.2344 X40CrMoV5-1; 1.2767 X45NiCrMo4; 1.2379 X155CrVMo12-1; 1.2080 X210Cr12; 1.3343 S 6-5-2	≤ 54 HRC	H	Cave	1 x D	70	0,011	0,014	0,021	0,028	0,040	0,048	0,06	0,08	0,10
		H	Sgrossatura	0,33 x D	100	0,014	0,018	0,027	0,036	0,052	0,062	0,08	0,10	0,13
		H	Finitura	0,01 x D	140	0,011	0,014	0,021	0,028	0,040	0,048	0,06	0,08	0,10
	55 - 63 HRC													
		H	Sgrossatura	0,03 x D	80	0,021	0,028	0,042	0,056	0,075	0,090	0,12	0,15	0,19
		H	Finitura	0,005 x D	100	0,008	0,010	0,015	0,020	0,027	0,032	0,04	0,05	0,07
Acciai inossidabili 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X10CrNiS18-9 USA = 303, 410, 420F, 430, 430F	≤ 750 N/mm²	VA	Cave	1 x D	120	0,014	0,018	0,027	0,036	0,050	0,060	0,08	0,10	0,13
		VA	Sgrossatura	0,75 x D	140	0,016	0,021	0,031	0,041	0,058	0,069	0,09	0,12	0,14
		SF	Finitura	0,02 x D	240	0,015	0,020	0,030	0,040	0,055	0,066	0,09	0,11	0,14
Acciai inossidabili 1.4301X5CrNi18-10, 1.4303 X5CrNi18-12 1.4310 XCrNi18-8 USA = 304, 304L, 420	750-850 N/mm²	VA / F	Cave	1 x D	80	0,012	0,016	0,024	0,032	0,045	0,054	0,07	0,09	0,11
		VA / F	Sgrossatura	0,75 x D	100	0,014	0,018	0,028	0,037	0,052	0,062	0,08	0,10	0,13
		SF	Finitura	0,02 x D	160	0,013	0,018	0,026	0,035	0,050	0,059	0,08	0,10	0,12
Acciai inossidabili 1.4438 X2CrNiMo18-15-4, 1.4404 X2CrNiMo17-12-2, 1.4571 X6CrNiTi18-10 USA = 310, 316, 316B, 316L, 317	≥ 850 N/mm²	VA / F	Cave	1 x D	60	0,011	0,014	0,021	0,028	0,040	0,048	0,06	0,08	0,10
		VA / F	Sgrossatura	0,60 x D	80	0,013	0,017	0,025	0,034	0,048	0,058	0,08	0,10	0,12
		SF	Finitura	0,01 x D	120	0,011	0,014	0,021	0,028	0,040	0,048	0,06	0,08	0,10
Leghe speciali (a base Nikel "Ni") Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	≤ 1.300 N/mm²	VA / F	Cave	1 x D	30	0,008	0,011	0,017	0,022	0,032	0,038	0,05	0,06	0,08
		VA / F	Sgrossatura	0,60 x D	40	0,010	0,013	0,020	0,027	0,038	0,046	0,06	0,08	0,10
		SF	Finitura	0,01 x D	60	0,008	0,011	0,017	0,022	0,032	0,038	0,05	0,06	0,08
Leghe di titanio ("Ti") 3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7164 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5	≤ 1.300 N/mm²	Ti / VA	Cave	1 x D	60	0,012	0,016	0,024	0,032	0,045	0,054	0,07	0,09	0,11
		Ti /VA	Sgrossatura	0,60 x D	80	0,014	0,019	0,029	0,038	0,054	0,065	0,09	0,11	0,14
		SF	Finitura	0,02 x D	120	0,013	0,018	0,026	0,035	0,050	0,059	0,08	0,10	0,12
Ghise, ghisa grigia, ghisa temprata e ghisa sferoidale 0.6010 EN-GL100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-200 (GG20), 0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8535 EN-GJMW-350-4 (GTW35)	≤ 240 HB	U Z4	Cave	1 x D	160	0,017	0,022	0,033	0,044	0,065	0,078	0,10	0,13	0,16
		U Z4	Sgrossatura	0,75 x D	190	0,019	0,025	0,038	0,051	0,075	0,090	0,12	0,15	0,19
		SF	Finitura	0,02 x D	320	0,018	0,024	0,036	0,048	0,072	0,086	0,11	0,14	0,18
Ghise, ghisa grigia, ghisa temprata e ghisa sferoidale 0.6025 EN-GL250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35), 0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)	≥ 240 HB	U Z4	Cave	1 x D	140	0,015	0,020	0,030	0,040	0,055	0,066	0,09	0,11	0,14
		U Z4	Sgrossatura	0,75 x D	170	0,017	0,023	0,035	0,046	0,063	0,076	0,10	0,13	0,16
		SF	Finitura	0,02 x D	280	0,017	0,022	0,033	0,044	0,061	0,073	0,10	0,12	0,15
Alluminio, leghe alu per lav. plastiche, leghe di alu 3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1 3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5	≤ 7% Si	A	Cave	1 x D	500	0,020	0,026	0,039	0,052	0,080	0,096	0,13	0,16	0,20
		A	Sgrossatura	0,75 x D	600	0,022	0,030	0,045	0,060	0,092	0,110	0,15	0,18	0,23
		A / SF	Finitura	0,02 x D	1000	0,021	0,029	0,043	0,057	0,088	0,106	0,14	0,18	0,22
Leghe alu-ghisa 3.2131 G-AISi5Cu1, 3.2153 G-AISi7Cu3, 3.2573 G-AISi9 3.2581 G-AISi12, 3.2583 G-AISi12Cu, - G-AISi12CuNiMg	≥ 7% Si	A	Cave	1 x D	230	0,017	0,022	0,033	0,044	0,060	0,072	0,10	0,12	0,15
		A	Sgrossatura	0,75 x D	300	0,019	0,025	0,038	0,051	0,069	0,083	0,11	0,14	0,17
		A / SF	Finitura	0,02 x D	460	0,018	0,024	0,036	0,048	0,066	0,079	0,11	0,13	0,17
Leghe di magnesio MgMn2, G-MgAl8Zn1, G-MgAl6Zn3	-	A	Cave	1 x D	180	0,015	0,020	0,030	0,040	0,055	0,066	0,09	0,11	0,14
		A	Sgrossatura	0,75 x D	210	0,017	0,023	0,035	0,046	0,063	0,076	0,10	0,13	0,16
		A / SF	Finitura	0,02 x D	360	0,017	0,022	0,033	0,044	0,061	0,073	0,10	0,12	0,15
Mett. non ferrosi (rame, ott./oronzio, a truc. coto/lungo) 2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5ZnPb 2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 ... 2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0,5 2.1090 CuSn7ZnPb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 ... 2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10	≤ 850 N/mm²	A	Cave	1 x D	250	0,017	0,022	0,033	0,044	0,060	0,072	0,10	0,12	0,15
		A	Sgrossatura	0,75 x D	290	0,019	0,025	0,038	0,051	0,069	0,083	0,11	0,14	0,17
		A / SF	Finitura	0,02 x D	500	0,018	0,024	0,036	0,048	0,066	0,079	0,11	0,13	0,17



Condizioni di fresatura:

	condizioni instabili bassa potenza macchina
	utensili lunghi

Fattori di correzione:

	ap sgrossatura > 1,5 x D	vc -25%	fz -25%
	utensili di media lunghezza	vc -40%	fz -40%
	utensili extra lunghi	vc -60%	fz -55%
	utensili non rivestiti	vc -50%	fz -25%



Materiali	Durezza	Tipo	Impiego	a _e max	v _c	fz (mm/z) con Ø nominale									
						3	4	6	8	10	12	16	20	25	
Acc. da costr., auto., da bonifica e da cementaz. non legati 1.0035 S185, 1.0486 P275N, 1.0345 P235GH, 1.0050, 1.0070, 1.8937 1.0718 11SMnPb30, 1.0736 11SMn37 1.0402 C22, 1.1178 C30E 1.0503 C45, 1.1191 C30E 1.0301 C10, 1.1121 C10E 1.1750 C75W, 1.2076 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9	≤ 850 N/mm²	VA / U	Cave	1 x D	135	0,009	0,012	0,018	0,024	0,032	0,038	0,05	0,06	0,08	
		VA / U	Sgrossatura	0,75 x D	160	0,010	0,014	0,021	0,028	0,037	0,044	0,06	0,07	0,09	
	Acciai auto., acc. da cementazione legati, acc. nitrurati 1.0727 46 S20, 1.0728 60 S20, 1.0757 46SPb20 1.0601 C60, 1.1221 C60E 1.7043 38Cr4 1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5 1.8504 34CrAl6 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	850- 1.200 N/mm²	VA / U	Cave	1 x D	120	0,009	0,012	0,018	0,024	0,032	0,038	0,05	0,06	0,08
VA / U			Sgrossatura	0,75 x D	140	0,010	0,014	0,021	0,028	0,037	0,044	0,06	0,07	0,09	
Acciai da bon. legati, acc. utensili ed acc. super rapidi 1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2379 X155CrVMo12-1 1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3 Spring steel = 1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4		850- 1.400 N/mm²	U / F	Cave	1 x D	100	0,008	0,011	0,017	0,022	0,030	0,036	0,05	0,06	0,08
	U / F		Sgrossatura	0,75 x D	120	0,010	0,013	0,019	0,026	0,035	0,041	0,06	0,07	0,09	
	Acciai temprati Acciai per utensili, acciaio bonificato, acciaio per molle, acciaio ad alta velocità, acciai temprati, etc.. Z.B.: 1.2344 X40CrMoV5-1; 1.2767 X45NiCrMo4; 1.2379 X155CrVMo12-1; 1.2080 X210Cr12; 1.3343 S 6-5-2	≤ 54 HRC	U / F	Cave	1 x D	55	0,006	0,008	0,012	0,016	0,022	0,026	0,04	0,04	0,06
U / F			Sgrossatura	0,33 x D	80	0,008	0,010	0,016	0,021	0,029	0,034	0,05	0,06	0,07	
55 - 63 HRC															
Acciai inossidabili 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X10CrNiS18-9 USA = 303, 410, 420F, 430, 430F	≤ 750 N/mm²	VA / U	Cave	1 x D	90	0,008	0,011	0,017	0,022	0,030	0,036	0,05	0,06	0,08	
		VA / U	Sgrossatura	0,75 x D	110	0,010	0,013	0,019	0,026	0,035	0,041	0,06	0,07	0,09	
Acciai inossidabili 1.4301X5CrNi18-10, 1.4303 X5CrNi18-12 1.4310 XCrNi18-8 USA = 304, 304L, 420	750-850 N/mm²	VA / U	Cave	1 x D	65	0,008	0,010	0,015	0,020	0,028	0,034	0,04	0,06	0,07	
		VA / U	Sgrossatura	0,75 x D	80	0,009	0,012	0,017	0,023	0,032	0,039	0,05	0,06	0,08	
Acciai inossidabili 1.4438 X2CrNiMo18-15-4, 1.4404 X2CrNiMo17-12-2, 1.4571 X6CrNiTi18-10 USA = 310, 316, 316B, 316L, 317	≥ 850 N/mm²	VA / U	Cave	1 x D	55	0,007	0,009	0,013	0,018	0,025	0,030	0,04	0,05	0,06	
		VA / U	Sgrossatura	0,60 x D	70	0,008	0,011	0,016	0,021	0,030	0,036	0,05	0,06	0,08	
Leghe speciali (a base Nikel “Ni”) Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	≤ 1.300 N/mm²	VA / U	Cave	1 x D	25	0,006	0,008	0,012	0,016	0,022	0,026	0,04	0,04	0,06	
		VA / U	Sgrossatura	0,60 x D	40	0,007	0,010	0,014	0,019	0,026	0,032	0,04	0,05	0,07	
Leghe di titanio (“Ti”) 3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7164 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5	≤ 1.300 N/mm²	VA / U	Cave	1 x D	50	0,007	0,009	0,013	0,018	0,025	0,030	0,04	0,05	0,06	
		VA / U	Sgrossatura	0,60 x D	70	0,008	0,011	0,016	0,021	0,030	0,036	0,05	0,06	0,08	
Ghise, ghisa grigia, ghisa temprata e ghisa sferoidale 0.6010 EN-GL100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-200 (GG20), 0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8535 EN-GJMW-350-4 (GTW35)	≤ 240 HB	U / F	Cave	1 x D	120	0,009	0,012	0,018	0,024	0,032	0,038	0,05	0,06	0,08	
		U / F	Sgrossatura	0,75 x D	140	0,010	0,014	0,021	0,028	0,037	0,044	0,06	0,07	0,09	
	≥ 240 HB														
		U / F	Cave	1 x D	105	0,008	0,011	0,017	0,022	0,030	0,036	0,05	0,06	0,08	
Ghise, ghisa grigia, ghisa temprata e ghisa sferoidale 0.6025 EN-GL250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35), 0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)	≥ 240 HB	U / F	Sgrossatura	0,75 x D	130	0,010	0,013	0,019	0,026	0,035	0,041	0,06	0,07	0,09	
Alluminio, leghe alu per lav. plastiche, leghe di alu 3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1 3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5	≤ 7% Si	A / WF	Cave	1 x D	375	0,011	0,014	0,021	0,028	0,037	0,044	0,06	0,07	0,09	
		A / WF	Sgrossatura	0,75 x D	500	0,012	0,016	0,024	0,032	0,043	0,051	0,07	0,09	0,11	
Leghe alu-ghisa 3.2131 G-AlSi5Cu1, 3.2153 G-AlSi7Cu3, 3.2573 G-AlSi9 3.2581 G-AlSi12, 3.2583 G-AlSi12Cu, - G-AlSi12CuNiMg	≥ 7% Si	A / WF	Cave	1 x D	180	0,010	0,013	0,019	0,026	0,035	0,042	0,06	0,07	0,09	
		A / WF	Sgrossatura	0,75 x D	300	0,011	0,015	0,022	0,029	0,040	0,048	0,06	0,08	0,10	
Leghe di magnesio MgMn2, G-MgAl8Zn1, G-MgAl6Zn3	-	VA / A	Cave	1 x D	140	0,010	0,013	0,019	0,026	0,035	0,042	0,06	0,07	0,09	
		VA / A	Sgrossatura	0,75 x D	170	0,011	0,015	0,022	0,029	0,040	0,048	0,06	0,08	0,10	
Mett. non ferrosi (rame, ott./oronzio, a truc. coto/lungo) 2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5ZnPb 2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 ... 2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0,5 2.1090 CuSn7Zn3Pb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 ... 2 0916 CuAl5 2 0960 CuAl9Mn 2 1050 CuSn10	≤ 850 N/mm²	VA / A	Cave	1 x D	200	0,010	0,013	0,019	0,026	0,035	0,042	0,06	0,07	0,09	
		VA / A	Sgrossatura	0,75 x D	230	0,011	0,015	0,022	0,029	0,040	0,048	0,06	0,08	0,10	



Condizioni di fresatura:

 HPC	condizioni rigide alte performance
 utensili corti	
 utensili lunghi	

Fattori di correzione:

	ap sgrossatura > 1,5 x D	vc -25%	fz -25%
	utensili di lunghezza media	vc -40%	fz -40%
	utensili extra lunghi	vc -60%	fz -55%
	utensili non rivestiti	vc -50%	fz -25%



Materiali	Durezza	GH 100 Tipo	Impiego	a _e max	v _c	fz (mm/z) con Ø nominale								
						3	4	6	8	10	12	16	20	25
Acc. da costr., auto., da bonifica e da cementaz. non legati 1.0035 S185, 1.0486 P275N, 1.0345 P235GH, 1.0050, 1.0070, 1.8937 1.0718 11SMnPb30, 1.0736 11SMn37 1.0402 C22, 1.1178 C30E 1.0503 C45, 1.1191 C30E 1.0301 C10, 1.1121 C10E 1.1750 C75W, 1.2076 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9	≤ 850 N/mm²	GH Z3	Cave	1 x D	120	0,012	0,016	0,024	0,032	0,045	0,054	0,07	0,09	0,11
		GH Z3	Sgrossatura	0,75 x D	140	0,014	0,018	0,028	0,037	0,052	0,062	0,08	0,10	0,13
		GH Z6/8	Finitura	0,02 x D	240	0,013	0,018	0,026	0,035	0,050	0,059	0,08	0,10	0,12
Acciai auto., acc. da cementazione legati, acc. nitrurati 1.0727 46 S20, 1.0728 60 S20, 1.0757 46SPb20 1.0601 C60, 1.1221 C60E 1.7043 38Cr4 1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5 1.8504 34CrAl6 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	850-1.200 N/mm²	GH Z3	Cave	1 x D	105	0,012	0,016	0,024	0,032	0,045	0,054	0,07	0,09	0,11
		GH Z3	Sgrossatura	0,75 x D	130	0,014	0,018	0,028	0,037	0,052	0,062	0,08	0,10	0,13
		GH Z6/8	Finitura	0,02 x D	210	0,013	0,018	0,026	0,035	0,050	0,059	0,08	0,10	0,12
Acciai da bon. legati, acc. utensili ed acc. super rapidi 1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2379 X155CrVMo12-1 1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3 Spring steel = 1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4	850-1.400 N/mm²	GH Z3	Cave	1 x D	90	0,011	0,015	0,023	0,030	0,042	0,050	0,07	0,08	0,11
		GH Z3	Sgrossatura	0,75 x D	110	0,013	0,017	0,026	0,035	0,048	0,058	0,08	0,10	0,12
		GH Z6/8	Finitura	0,02 x D	180	0,013	0,017	0,025	0,033	0,046	0,055	0,07	0,09	0,12
Acciai temprati Acciai per utensili, acciaio bonificato, acciaio per molle, acciaio ad alta velocità, acciai temprati, etc.. Z.B.: 1.2344 X40CrMoV5-1; 1.2767 X45NiCrMo4; 1.2379 X155CrVMo12-1; 1.2080 X210Cr12; 1.3343 S 6-5-2	≤ 54 HRC	H	Cave	1 x D	52	0,010	0,013	0,019	0,026	0,035	0,042	0,06	0,07	0,09
		GH H Z6	Sgrossatura	0,03 x D	100	0,024	0,032	0,048	0,064	0,088	0,105	0,14	0,18	0,22
		GH H Z6	Finitura	0,01 x D	110	0,010	0,013	0,019	0,026	0,035	0,042	0,06	0,07	0,09
	55 - 63 HRC													
		GH H Z6	Sgrossatura	0,03 x D	70	0,019	0,025	0,038	0,050	0,070	0,084	0,11	0,14	0,18
		GH H Z6	Finitura	0,005 x D	80	0,007	0,009	0,014	0,018	0,025	0,030	0,04	0,05	0,06
Acciai inossidabili 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X10CrNiS18-9 USA = 303, 410, 420F, 430, 430F	≤ 750 N/mm²	GH Z3	Cave	1 x D	80	0,011	0,015	0,023	0,030	0,042	0,050	0,07	0,08	0,11
		GH Z3	Sgrossatura	0,75 x D	100	0,013	0,017	0,026	0,035	0,048	0,058	0,08	0,10	0,12
		GH Z6/8	Finitura	0,02 x D	160	0,013	0,017	0,025	0,033	0,046	0,055	0,07	0,09	0,12
Acciai inossidabili 1.4301X5CrNi18-10, 1.4303 X5CrNi18-12 1.4310 XCrNi18-8 USA = 304, 304L, 420	750-850 N/mm²	GH Z3	Cave	1 x D	55	0,011	0,014	0,021	0,028	0,038	0,046	0,06	0,08	0,10
		GH Z3	Sgrossatura	0,75 x D	70	0,012	0,016	0,024	0,032	0,044	0,052	0,07	0,09	0,11
		GH Z6/8	Finitura	0,02 x D	110	0,012	0,015	0,023	0,031	0,042	0,050	0,07	0,08	0,10
Acciai inossidabili 1.4438 X2CrNiMo18-15-4, 1.4404 X2CrNiMo17-12-2, 1.4571 X6CrNiTi18-10 USA = 310, 316, 316B, 316L, 317	≥ 850 N/mm²	GH Z3	Cave	1 x D	40	0,010	0,013	0,020	0,026	0,035	0,042	0,06	0,07	0,09
		GH Z3	Sgrossatura	0,60 x D	50	0,012	0,016	0,024	0,032	0,042	0,050	0,07	0,08	0,11
		GH Z6/8	Finitura	0,01 x D	80	0,010	0,013	0,020	0,026	0,035	0,042	0,06	0,07	0,09
Leghe speciali (a base Nikel "Ni") Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	≤ 1.300 N/mm²	GH Z3	Cave	1 x D	20	0,008	0,010	0,015	0,020	0,030	0,036	0,05	0,06	0,08
		GH Z3	Sgrossatura	0,60 x D	30	0,009	0,012	0,018	0,024	0,036	0,043	0,06	0,07	0,09
		GH Z6/8	Finitura	0,01 x D	40	0,008	0,010	0,015	0,020	0,030	0,036	0,05	0,06	0,08
Leghe di titanio ("Ti") 3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7164 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5	≤ 1.300 N/mm²	GH Z3	Cave	1 x D	40	0,010	0,013	0,020	0,026	0,038	0,046	0,06	0,08	0,10
		GH Z3	Sgrossatura	0,60 x D	50	0,012	0,016	0,024	0,032	0,046	0,055	0,07	0,09	0,11
		GH Z6/8	Finitura	0,02 x D	80	0,011	0,015	0,022	0,029	0,042	0,050	0,07	0,08	0,10
Ghise, ghisa grigia, ghisa temprata e ghisa sferoidale 0.6010 EN-GL100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-200 (GG20), 0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8535 EN-GJMW-350-4 (GTW35)	≤ 240 HB	GH Z3	Cave	1 x D	105	0,012	0,016	0,024	0,032	0,045	0,054	0,07	0,09	0,11
		GH Z3	Sgrossatura	0,75 x D	130	0,014	0,018	0,028	0,037	0,052	0,062	0,08	0,10	0,13
		GH Z6/8	Finitura	0,02 x D	210	0,013	0,018	0,026	0,035	0,050	0,059	0,08	0,10	0,12
Ghise, ghisa grigia, ghisa temprata e ghisa sferoidale 0.6025 EN-GL250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35), 0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)	≥ 240 HB	GH Z3	Cave	1 x D	90	0,011	0,015	0,023	0,030	0,042	0,050	0,07	0,08	0,11
		GH Z3	Sgrossatura	0,75 x D	110	0,013	0,017	0,026	0,035	0,048	0,058	0,08	0,10	0,12
		GH Z6/8	Finitura	0,02 x D	180	0,013	0,017	0,025	0,033	0,046	0,055	0,07	0,09	0,12
Alluminio, leghe alu per lav. plastiche, leghe di alu 3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1 3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5	≤ 5% Si	GH Z3	Cave	1 x D	300	0,015	0,020	0,030	0,040	0,055	0,066	0,09	0,11	0,14
		GH Z3	Sgrossatura	0,75 x D	400	0,017	0,023	0,035	0,046	0,063	0,076	0,10	0,13	0,16
		GH Z6/8	Finitura	0,02 x D	600	0,017	0,022	0,033	0,044	0,061	0,073	0,10	0,12	0,15
Leghe alu-ghisa 3.2131 G-AISi5Cu1, 3.2153 G-AISi7Cu3, 3.2573 G-AISi9 3.2581 G-AISi12, 3.2583 G-AISi12Cu, - G-AISi12CuNiMg	≥ 5% Si	GH Z3	Cave	1 x D	180	0,014	0,018	0,027	0,036	0,050	0,060	0,08	0,10	0,13
		GH Z3	Sgrossatura	0,75 x D	300	0,016	0,021	0,031	0,041	0,058	0,069	0,09	0,12	0,14
		GH Z6/8	Finitura	0,02 x D	360	0,015	0,020	0,030	0,040	0,055	0,066	0,09	0,11	0,14
Leghe di magnesio MgMn2, G-MgAl8Zn1, G-MgAl6Zn3	-	GH Z3	Cave	1 x D	150	0,013	0,017	0,025	0,034	0,045	0,054	0,07	0,09	0,11
		GH Z3	Sgrossatura	0,75 x D	180	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
		GH Z6/8	Finitura	0,02 x D	300	0,014	0,018	0,028	0,037	0,050	0,059	0,08	0,10	0,12
Mett. non ferrosi (rame, ott./oronzio, a truc. coto/lungo) 2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5ZnPb 2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 ... 2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0,5 2.1090 CuSn7ZnPb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 ... 2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10	≤ 850 N/mm²	GH Z3	Cave	1 x D	200	0,014	0,018	0,027	0,036	0,050	0,060	0,08	0,10	0,13
		GH Z3	Sgrossatura	0,75 x D	230	0,016	0,021	0,031	0,041	0,058	0,069	0,09	0,12	0,14
		GH Z6/8	Finitura	0,02 x D	400	0,015	0,020	0,030	0,040	0,055	0,066	0,09	0,11	0,14



Condizioni di fresatura:



condizioni instabili
bassa potenza macchina

Fattori di correzione:



ap sgrossatura > 1,5 x D v_c -25% f_z -25%



utensili lunghi



utensili non rivestiti v_c -50% f_z -25%



Materiali	Durezza	Tipo	Impiego	a _e max	v _c	fz (mm/z) con Ø nominale									
						3	4	6	8	10	12	16	20	25	
Acc. da costr., auto., da bonifica e da cementaz. non legati 1.0035 S185, 1.0486 P275N, 1.0345 P235GH, 1.0050, 1.0070, 1.8937 1.0718 11SMnPb30, 1.0736 11SMn37 1.0402 C22, 1.1178 C30E 1.0503 C45, 1.1191 C30E 1.0301 C10, 1.1121 C10E 1.1750 C75W, 1.2076 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9	≤ 850 N/mm²	U	Cave	1 x D	120	0,008	0,011	0,017	0,022	0,030	0,036	0,05	0,06	0,08	
		U	Sgrossatura	0,75 x D	140	0,010	0,013	0,019	0,026	0,035	0,041	0,06	0,07	0,09	
Acciai auto., acc. da cementazione legati, acc. nitrurati 1.0727 46 S20, 1.0728 60 S20, 1.0757 46SPb20 1.0601 C60, 1.1221 C60E 1.7043 38Cr4 1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5 1.8504 34CrAl6 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	850- 1.200 N/mm²	U	Cave	1 x D	100	0,008	0,011	0,017	0,022	0,030	0,036	0,05	0,06	0,08	
		U	Sgrossatura	0,75 x D	120	0,010	0,013	0,019	0,026	0,035	0,041	0,06	0,07	0,09	
Acciai da bon. legati, acc. utensili ed acc. super rapidi 1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2379 X155CrVMo12-1 1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3 Spring steel = 1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4	850- 1.400 N/mm²	H	Cave	1 x D	90	0,008	0,010	0,015	0,020	0,028	0,034	0,04	0,06	0,07	
		H	Sgrossatura	0,75 x D	110	0,009	0,012	0,017	0,023	0,032	0,039	0,05	0,06	0,08	
Acciai temprati Acciai per utensili, acciaio bonificato, acciaio per molle, acciaio ad alta velocità, acciai temprati, etc.. Z.B.: 1.2344 X40CrMoV5-1; 1.2767 X45NiCrMo4; 1.2379 X155CrVMo12-1; 1.2080 X210Cr12; 1.3343 S 6-5-2	≤ 54 HRC	H	Cave	1 x D	50	0,005	0,007	0,011	0,014	0,020	0,024	0,03	0,04	0,05	
		H	Sgrossatura	0,33 x D	70	0,007	0,009	0,014	0,019	0,026	0,031	0,04	0,05	0,07	
	55 - 63 HRC														
Acciai inossidabili 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X10CrNiS18-9 USA = 303, 410, 420F, 430, 430F	≤ 750 N/mm²	U	Cave	1 x D	80	0,008	0,010	0,015	0,020	0,028	0,034	0,04	0,06	0,07	
		U	Sgrossatura	0,75 x D	100	0,009	0,012	0,017	0,023	0,032	0,039	0,05	0,06	0,08	
Acciai inossidabili 1.4301X5CrNi18-10, 1.4303 X5CrNi18-12 1.4310 XCrNi18-8 USA = 304, 304L, 420	750-850 N/mm²	U	Cave	1 x D	55	0,007	0,009	0,013	0,018	0,025	0,030	0,04	0,05	0,06	
		U	Sgrossatura	0,75 x D	70	0,008	0,010	0,015	0,020	0,029	0,035	0,05	0,06	0,07	
Acciai inossidabili 1.4438 X2CrNiMo18-15-4, 1.4404 X2CrNiMo17-12-2, 1.4571 X6CrNiTi18-10 USA = 310, 316, 316B, 316L, 317	≥ 850 N/mm²	U	Cave	1 x D	50	0,006	0,008	0,012	0,016	0,022	0,026	0,04	0,04	0,06	
		U	Sgrossatura	0,60 x D	70	0,007	0,010	0,014	0,019	0,026	0,032	0,04	0,05	0,07	
Leghe speciali (a base Nikel "Ni") Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	≤ 1.300 N/mm²	U	Cave	1 x D	20	0,005	0,007	0,011	0,014	0,020	0,024	0,03	0,04	0,05	
		U	Sgrossatura	0,60 x D	30	0,006	0,009	0,013	0,017	0,024	0,029	0,04	0,05	0,06	
Leghe di titanio ("Ti") 3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7164 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5	≤ 1.300 N/mm²	U	Cave	1 x D	45	0,006	0,008	0,012	0,016	0,022	0,026	0,04	0,04	0,06	
		U	Sgrossatura	0,60 x D	60	0,007	0,010	0,014	0,019	0,026	0,032	0,04	0,05	0,07	
Ghise, ghisa grigia, ghisa temprata e ghisa sferoidale 0.6010 EN-GL100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-200 (GG20), 0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8535 EN-GJMW-350-4 (GTW35)	≤ 240 HB	U	Cave	1 x D	100	0,008	0,011	0,017	0,022	0,030	0,036	0,05	0,06	0,08	
		U	Sgrossatura	0,75 x D	120	0,010	0,013	0,019	0,026	0,035	0,041	0,06	0,07	0,09	
Ghise, ghisa grigia, ghisa temprata e ghisa sferoidale 0.6025 EN-GL250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35), 0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)	≥ 240 HB	H	Cave	1 x D	90	0,008	0,010	0,015	0,020	0,028	0,034	0,04	0,06	0,07	
		H	Sgrossatura	0,75 x D	110	0,009	0,012	0,017	0,023	0,032	0,039	0,05	0,06	0,08	
Alluminio, leghe alu per lav. plastiche, leghe di alu 3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1 3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5	≤ 7% Si	A	Cave	1 x D	350	0,010	0,013	0,019	0,026	0,035	0,042	0,06	0,07	0,09	
		A	Sgrossatura	0,75 x D	410	0,011	0,015	0,022	0,029	0,040	0,048	0,06	0,08	0,10	
Leghe alu-ghisa 3.2131 G-AISI5Cu1, 3.2153 G-AISI7Cu3, 3.2573 G-AISI9 3.2581 G-AISI12, 3.2583 G-AISI12Cu, - G-AISI12CuNiMg	≥ 7% Si	A	Cave	1 x D	180	0,009	0,012	0,018	0,024	0,032	0,038	0,05	0,06	0,08	
		A	Sgrossatura	0,75 x D	210	0,010	0,014	0,021	0,028	0,037	0,044	0,06	0,07	0,09	
Leghe di magnesio MgMn2, G-MgAl8Zn1, G-MgAl6Zn3	-	A	Cave	1 x D	120	0,009	0,012	0,018	0,024	0,032	0,038	0,05	0,06	0,08	
		A	Sgrossatura	0,75 x D	140	0,010	0,014	0,021	0,028	0,037	0,044	0,06	0,07	0,09	
Mett. non ferrosi (rame, ott./oronzio, a truc. coto/lungo) 2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5ZnPb 2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 ... 2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0,5 2.1090 CuSn7ZnPb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 ... 2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10	≤ 850 N/mm²	A	Cave	1 x D	180	0,009	0,012	0,018	0,024	0,032	0,038	0,05	0,06	0,08	
		A	Sgrossatura	0,75 x D	210	0,010	0,014	0,021	0,028	0,037	0,044	0,06	0,07	0,09	



Condizioni di frestauro:

	condizioni rigide bassa profondità di taglio elevati valori di taglio
	utensili corti
	utensili lunghi

Fattori di correzione:

	utensili di lunghezza media	vc -25%	fz -25%
	extra lungo utensili	vc -50%	fz -50%
	utensili non rivestiti	vc -50%	fz -25%



Materiali	Durezza	Tipo	Impiego	a _p / a _e max	v _c	fz (mm/z) con Ø nominale								
						1	2	4	5	6	8	10	12	16
Acc. da costr., auto., da bonifica e da cementaz. non legati 1.0035 S185, 1.0486 P275N, 1.0345 P235GH, 1.0050, 1.0070, 1.8937 1.0718 11SMnPb30, 1.0736 11SMn37 1.0402 C22, 1.1178 C30E 1.0503 C45, 1.1191 C30E 1.0301 C10, 1.1121 C10E 1.1750 C75W, 1.2076 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9	≤ 850 N/mm²	GF500	Sgrossatura	0,10xD	240	0,015	0,030	0,060	0,075	0,090	0,120	0,15	0,18	0,24
GF500		Prefinitura	0,03xD	340	0,011	0,021	0,042	0,053	0,063	0,084	0,11	0,13	0,17	
GF500		Superfinitura	0,01xD	390	0,009	0,018	0,036	0,045	0,054	0,072	0,09	0,11	0,14	
Acciai auto., acc. da cementazione legati, acc. nitrurati 1.0727 46 S20, 1.0728 60 S20, 1.0757 46SPb20 1.0601 C60, 1.1221 C60E 1.7043 38Cr4 1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5 1.8504 34CrAl6 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	850- 1.200 N/mm²	GF500	Sgrossatura	0,10xD	220	0,015	0,030	0,060	0,075	0,090	0,120	0,15	0,18	0,24
GF500		Prefinitura	0,03xD	310	0,011	0,021	0,042	0,053	0,063	0,084	0,11	0,13	0,17	
GF500		Superfinitura	0,02xD	350	0,010	0,020	0,039	0,049	0,059	0,078	0,10	0,12	0,16	
Acciai da bon. legati, acc. utensili ed acc. super rapidi 1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2379 X155CrVMo12-1 1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3 Spring steel = 1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4	850- 1.400 N/mm²	GF500	Sgrossatura	0,10xD	200	0,012	0,024	0,048	0,060	0,072	0,096	0,12	0,14	0,19
GF500		Prefinitura	0,02xD	310	0,008	0,017	0,034	0,042	0,050	0,067	0,08	0,10	0,13	
GF500		Superfinitura	0,02xD	320	0,008	0,016	0,031	0,039	0,047	0,062	0,08	0,09	0,12	
Acciai temprati Acciai per utensili, acciaio bonificato, acciaio per molle, acciaio ad alta velocità, acciai temprati, etc.. Z.B.: 1.2344 X40CrMoV5-1; 1.2767 X45NiCrMo4; 1.2379 X155CrVMo12-1; 1.2080 X210Cr12; 1.3343 S 6-5-2	≤ 55 HRC	GF500	Sgrossatura	0,10xD	130	0,012	0,024	0,048	0,060	0,072	0,096	0,12	0,14	0,19
		GF500	Prefinitura	0,02xD	200	0,008	0,017	0,034	0,042	0,050	0,067	0,08	0,10	0,13
		GF500	Superfinitura	0,01xD	220	0,007	0,014	0,029	0,036	0,043	0,058	0,07	0,09	0,12
	55 - 63 HRC		Sgrossatura	0,10xD	90	0,010	0,020	0,040	0,050	0,060	0,080	0,10	0,12	0,16
		GF300	Prefinitura	0,02xD	150	0,007	0,014	0,028	0,035	0,042	0,056	0,07	0,08	0,11
		GF300	Superfinitura	0,01xD	160	0,006	0,012	0,024	0,030	0,036	0,048	0,06	0,07	0,10
Acciai inossidabili 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X10CrNiS18-9 USA = 303, 410, 420F, 430, 430F	≤ 750 N/mm²	GF500	Sgrossatura	0,10xD	160	0,013	0,026	0,052	0,065	0,078	0,104	0,13	0,16	0,21
		GF500	Prefinitura	0,03xD	230	0,009	0,018	0,036	0,046	0,055	0,073	0,09	0,11	0,15
		GF500	Superfinitura	0,01xD	260	0,008	0,016	0,031	0,039	0,047	0,062	0,08	0,09	0,12
Acciai inossidabili 1.4301X5CrNi18-10, 1.4303 X5CrNi18-12 1.4310 XCrNi18-8 USA = 304, 304L, 420	750-850 N/mm²	GF500	Sgrossatura	0,10xD	120	0,012	0,024	0,048	0,060	0,072	0,096	0,12	0,14	0,19
		GF500	Prefinitura	0,03xD	170	0,008	0,017	0,034	0,042	0,050	0,067	0,08	0,10	0,13
		GF500	Superfinitura	0,01xD	190	0,007	0,014	0,029	0,036	0,043	0,058	0,07	0,09	0,12
Acciai inossidabili 1.4438 X2CrNiMo18-15-4, 1.4404 X2CrNiMo17-12-2, 1.4571 X6CrNiTi18-10 USA = 310, 316, 316B, 316L, 317	≥ 850 N/mm²	GF500	Sgrossatura	0,10xD	80	0,010	0,020	0,040	0,050	0,060	0,080	0,10	0,12	0,16
		GF500	Prefinitura	0,02xD	120	0,007	0,014	0,028	0,035	0,042	0,056	0,07	0,08	0,11
		GF500	Superfinitura	0,01xD	140	0,006	0,012	0,024	0,030	0,036	0,048	0,06	0,07	0,10
Leghe speciali (a base Nikel "Ni") Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	≤ 1.300 N/mm²	GF500	Sgrossatura	0,10xD	45	0,010	0,020	0,040	0,050	0,060	0,080	0,10	0,12	0,16
		GF500	Prefinitura	0,02xD	60	0,007	0,014	0,028	0,035	0,042	0,056	0,07	0,08	0,11
		GF500	Superfinitura	0,01xD	80	0,006	0,012	0,024	0,030	0,036	0,048	0,06	0,07	0,10
Leghe di titanio ("Ti") 3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7164 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5	≤ 1.300 N/mm²	GF500	Sgrossatura	0,10xD	100	0,012	0,024	0,048	0,060	0,072	0,096	0,12	0,14	0,19
		GF500	Prefinitura	0,02xD	150	0,008	0,017	0,034	0,042	0,050	0,067	0,08	0,10	0,13
		GF500	Superfinitura	0,01xD	170	0,007	0,014	0,029	0,036	0,043	0,058	0,07	0,09	0,12
Ghise, ghisa grigia, ghisa temprata e ghisa sferoidale 0.6010 EN-GL100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-200 (GG20), 0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8535 EN-GJMW-350-4 (GTW35)	≤ 240 HB	GF500	Sgrossatura	0,10xD	220	0,015	0,030	0,060	0,075	0,090	0,120	0,15	0,18	0,24
		GF500	Prefinitura	0,03xD	310	0,011	0,021	0,042	0,053	0,063	0,084	0,11	0,13	0,17
		GF500	Superfinitura	0,01xD	360	0,009	0,018	0,036	0,045	0,054	0,072	0,09	0,11	0,14
Ghise, ghisa grigia, ghisa temprata e ghisa sferoidale 0.6025 EN-GL250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35), 0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)	≥ 240 HB	GF300	Sgrossatura	0,10xD	180	0,013	0,026	0,052	0,065	0,078	0,104	0,13	0,16	0,21
		GF300	Prefinitura	0,02xD	270	0,009	0,018	0,036	0,046	0,055	0,073	0,09	0,11	0,15
		GF300	Superfinitura	0,01xD	300	0,008	0,016	0,031	0,039	0,047	0,062	0,08	0,09	0,12
Alluminio, leghe alu per lav. plastiche, leghe di alu 3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1 3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5	≤ 7% Si	GF500	Sgrossaturara	0,10xD	600	0,016	0,032	0,064	0,080	0,096	0,128	0,16	0,19	0,26
		GF500	Prefinitura	0,03xD	800	0,011	0,022	0,045	0,056	0,067	0,090	0,11	0,13	0,18
		GF500	Superfinitura	0,01xD	900	0,010	0,019	0,038	0,048	0,058	0,077	0,10	0,12	0,15
Leghe alu-ghisa 3.2131 G-AISi5Cu1, 3.2153 G-AISi7Cu3, 3.2573 G-AISi9 3.2581 G-AISi12, 3.2583 G-AISi12Cu, - G-AISi12CuNiMg	≥ 7% Si	GF500	Sgrossatura	0,10xD	300	0,015	0,030	0,060	0,075	0,090	0,120	0,15	0,18	0,24
		GF500	Prefinitura	0,03xD	400	0,011	0,021	0,042	0,053	0,063	0,084	0,11	0,13	0,17
		GF500	Superfinitura	0,01xD	500	0,009	0,018	0,036	0,045	0,054	0,072	0,09	0,11	0,14
Leghe di magnesio MgMn2, G-MgAl8Zn1, G-MgAl6Zn3	-	GF500	Sgrossatura	0,10xD	180	0,013	0,026	0,052	0,065	0,078	0,104	0,13	0,16	0,21
		GF500	Prefinitura	0,03xD	260	0,009	0,018	0,036	0,046	0,055	0,073	0,09	0,11	0,15
		GF500	Superfinitura	0,01xD	290	0,008	0,016	0,031	0,039	0,047	0,062	0,08	0,09	0,12
Mett. non ferrosi (rame, ott./oronzio, a truc. coto/lungo) 2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5ZnPB 2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 ... 2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0,5 2.1090 CuSn7ZnPB, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 ... 2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10	≤ 850 N/mm²	GF500	Sgrossatura	0,10xD	250	0,015	0,030	0,060	0,075	0,090	0,120	0,15	0,18	0,24
		GF500	Prefinitura	0,03xD	350	0,011	0,021	0,042	0,053	0,063	0,084	0,11	0,13	0,17
		GF500	Superfinitura	0,01xD	400	0,009	0,018	0,036	0,045	0,054	0,072	0,09	0,11	0,14



Condizioni di fresatura:

	condizioni rigide bassa profondità di taglio elevati valori di taglio
	utensili corti
	utensili lunghi

Fattori di correzione:

	utensili di media lunghezza	vc -25%	fz -25%
	utensili extra lunghi	vc -50%	fz -50%
	utensili non rivestiti	vc -50%	fz -25%



Materiali	Durezza	Tipo	Impiego	a _p max	a _e max	v _c	fz (mm/z) con Ø nominale							
							1	2	4	6	8	10	12	16
Acc. da costr., auto., da bonifica e da cementaz. non legati 1.0035 S185, 1.0486 P275N, 1.0345 P235GH, 1.0050, 1.0070, 1.8937 1.0718 11SMnPb30, 1.0736 11SMn37 1.0402 C22, 1.1178 C30E 1.0503 C45, 1.1191 C30E 1.0301 C10, 1.1121 C10E 1.1750 C75W, 1.2076 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9	≤ 850 N/mm²	GF500	Sgrossatura	0,05xD	0,40xD	240	0,015	0,030	0,060	0,090	0,120	0,15	0,18	0,24
		GF500	Prefinitura	0,03xD	0,25xD	340	0,011	0,021	0,042	0,063	0,084	0,11	0,13	0,17
		GF500	Superfinitura	0,01xD	0,15xD	360	0,011	0,021	0,042	0,063	0,084	0,11	0,13	0,17
Acciai auto., acc. da cementazione legati, acc. nitrurati 1.0727 46 S20, 1.0728 60 S20, 1.0757 46SPb20 1.0601 C60, 1.1221 C60E 1.7043 38Cr4 1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5 1.8504 34CrAl6 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	850-1.200 N/mm²	GF500	Sgrossatura	0,05xD	0,40xD	220	0,015	0,030	0,060	0,090	0,120	0,15	0,18	0,24
		GF500	Prefinitura	0,03xD	0,25xD	310	0,011	0,021	0,042	0,063	0,084	0,11	0,13	0,17
		GF500	Superfinitura	0,01xD	0,15xD	330	0,011	0,021	0,042	0,063	0,084	0,11	0,13	0,17
Acciai da bon. legati, acc. utensili ed acc. super rapidi 1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2379 X155CrVMo12-1 1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3 Spring steel = 1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4	850-1.400 N/mm²	GF500	sgrossatura	0,05xD	0,40xD	200	0,012	0,024	0,048	0,072	0,096	0,12	0,14	0,19
		GF500	Prefinitura	0,03xD	0,25xD	280	0,008	0,017	0,034	0,050	0,067	0,08	0,10	0,13
		GF500	Superfinitura	0,01xD	0,15xD	300	0,008	0,017	0,034	0,050	0,067	0,08	0,10	0,13
Acciai temprati Acciai per utensili, acciaio bonificato, acciaio per molle, acciaio ad alta velocità, acciai temprati, etc.. Z.B.: 1.2344 X40CrMoV5-1; 1.2767 X45NiCrMo4; 1.2379 X155CrVMo12-1; 1.2080 X210Cr12; 1.3343 S 6-5-2	≤ 55 HRC	GF500	Sgrossatura	0,04xD	0,30xD	120	0,012	0,024	0,048	0,072	0,096	0,12	0,14	0,19
		GF500	Prefinitura	0,03xD	0,20xD	190	0,008	0,017	0,034	0,050	0,067	0,08	0,10	0,13
		GF500	Superfinitura	0,01xD	0,15xD	200	0,008	0,017	0,034	0,050	0,067	0,08	0,10	0,13
	55 - 63 HRC		Sgrossatura	0,03xD	0,25xD	90	0,010	0,020	0,040	0,060	0,080	0,10	0,12	0,16
		GF300	Prefinitura	0,02xD	0,20xD	150	0,007	0,014	0,028	0,042	0,056	0,07	0,08	0,11
		GF300	Superfinitura	0,01xD	0,10xD	160	0,007	0,013	0,026	0,039	0,052	0,07	0,08	0,10
Acciai inossidabili 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X10CrNiS18-9 USA = 303, 410, 420F, 430, 430F	≤ 750 N/mm²	GF500	Sgrossatura	0,05xD	0,40xD	160	0,013	0,026	0,052	0,078	0,104	0,13	0,16	0,21
		GF500	Prefinitura	0,03xD	0,25xD	230	0,009	0,018	0,036	0,055	0,073	0,09	0,11	0,15
		GF500	Superfinitura	0,01xD	0,15xD	240	0,009	0,018	0,036	0,055	0,073	0,09	0,11	0,15
Acciai inossidabili 1.4301X5CrNi18-10, 1.4303 X5CrNi18-12 1.4310 XCrNi18-8 USA = 304, 304L, 420	750-850 N/mm²	GF500	Sgrossatura	0,04xD	0,30xD	120	0,012	0,024	0,048	0,072	0,096	0,12	0,14	0,19
		GF500	Prefinitura	0,03xD	0,25xD	170	0,008	0,017	0,034	0,050	0,067	0,08	0,10	0,13
		GF500	Superfinitura	0,01xD	0,10xD	190	0,008	0,016	0,031	0,047	0,062	0,08	0,09	0,12
Acciai inossidabili 1.4438 X2CrNiMo18-15-4, 1.4404 X2CrNiMo17-12-2, 1.4571 X6CrNiTi18-10 USA = 310, 316, 316B, 316L, 317	≥ 850 N/mm²	GF500	Sgrossatura	0,04xD	0,25xD	80	0,010	0,020	0,040	0,060	0,080	0,10	0,12	0,16
		GF500	Prefinitura	0,03xD	0,20xD	120	0,007	0,014	0,028	0,042	0,056	0,07	0,08	0,11
		GF500	Superfinitura	0,01xD	0,10xD	130	0,007	0,013	0,026	0,039	0,052	0,07	0,08	0,10
Leghe speciali (a base Nikel "Ni") Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	≤ 1.300 N/mm²	GF500	Sgrossatura	0,04xD	0,25xD	45	0,010	0,020	0,040	0,060	0,080	0,10	0,12	0,16
		GF500	Prefinitura	0,03xD	0,20xD	60	0,007	0,014	0,028	0,042	0,056	0,07	0,08	0,11
		GF500	Superfinitura	0,01xD	0,10xD	80	0,007	0,013	0,026	0,039	0,052	0,07	0,08	0,10
Leghe di titanio ("Ti") 3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7164 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5	≤ 1.300 N/mm²	GF500	Sgrossatura	0,05xD	0,30xD	100	0,012	0,024	0,048	0,072	0,096	0,12	0,14	0,19
		GF500	Prefinitura	0,03xD	0,20xD	150	0,008	0,017	0,034	0,050	0,067	0,08	0,10	0,13
		GF500	Superfinitura	0,01xD	0,15xD	150	0,008	0,017	0,034	0,050	0,067	0,08	0,10	0,13
Ghise, ghisa grigia, ghisa temprata e ghisa sferoidale 0.6010 EN-GL100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-200 (GG20), 0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8535 EN-GJMW-350-4 (GTW35)	≤ 240 HB	GF500	Sgrossatura	0,05xD	0,40xD	220	0,015	0,030	0,060	0,090	0,120	0,15	0,18	0,24
		GF500	Prefinitura	0,03xD	0,25xD	310	0,011	0,021	0,042	0,063	0,084	0,11	0,13	0,17
		GF500	Superfinitura	0,01xD	0,15xD	330	0,011	0,021	0,042	0,063	0,084	0,11	0,13	0,17
Ghise, ghisa grigia, ghisa temprata e ghisa sferoidale 0.6025 EN-GL250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35), 0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)	≥ 240 HB	GF300	Sgrossatura	0,05xD	0,40xD	180	0,013	0,026	0,052	0,078	0,104	0,13	0,16	0,21
		GF300	Prefinitura	0,03xD	0,25xD	250	0,009	0,018	0,036	0,055	0,073	0,09	0,11	0,15
		GF300	Superfinitura	0,01xD	0,15xD	270	0,009	0,018	0,036	0,055	0,073	0,09	0,11	0,15
Alluminio, leghe alu per lav. plastiche, leghe di alu 3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1 3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5	≤ 7% Si	GF500	Sgrossatura	0,05xD	0,40xD	600	0,016	0,032	0,064	0,096	0,128	0,16	0,19	0,26
		GF500	Prefinitura	0,03xD	0,25xD	800	0,011	0,022	0,045	0,067	0,090	0,11	0,13	0,18
		GF500	Superfinitura	0,01xD	0,15xD	900	0,011	0,022	0,045	0,067	0,090	0,11	0,13	0,18
Leghe alu-ghisa 3.2131 G-AlSi5Cu1, 3.2153 G-AlSi7Cu3, 3.2573 G-AlSi9 3.2581 G-AlSi12, 3.2583 G-AlSi12Cu, - G-AlSi12CuNiMg	≥ 7% Si	GF500	Sgrossatura	0,05xD	0,40xD	300	0,015	0,030	0,060	0,090	0,120	0,15	0,18	0,24
		GF500	Prefinitura	0,03xD	0,25xD	400	0,011	0,021	0,042	0,063	0,084	0,11	0,13	0,17
		GF500	Superfinitura	0,01xD	0,15xD	500	0,011	0,021	0,042	0,063	0,084	0,11	0,13	0,17
Leghe di magnesio MgMn2, G-MgAl8Zn1, G-MgAl6Zn3	-	GF500	Sgrossatura	0,05xD	0,40xD	180	0,013	0,026	0,052	0,078	0,104	0,13	0,16	0,21
		GF500	Prefinitura	0,03xD	0,25xD	260	0,009	0,018	0,036	0,055	0,073	0,09	0,11	0,15
		GF500	Superfinitura	0,01xD	0,15xD	270	0,009	0,018	0,036	0,055	0,073	0,09	0,11	0,15
Mett. non ferrosi (rame, ott./oronzio, a truc. coto/lungo) 2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5ZnPB 2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 ... 2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0,5 2.1090 CuSn7ZnPB, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 ... 2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10	≤ 850 N/mm²	GF500	Sgrossatura	0,05xD	0,40xD	250	0,015	0,030	0,060	0,090	0,120	0,15	0,18	0,24
		GF500	Prefinitura	0,03xD	0,25xD	350	0,011	0,021	0,042	0,063	0,084	0,11	0,13	0,17
		GF500	Superfinitura	0,01xD	0,15xD	300	0,011	0,021	0,042	0,063	0,084	0,11	0,13	0,17



Condizioni di frestauro:

condizioni rigide
bassa potenza macchina

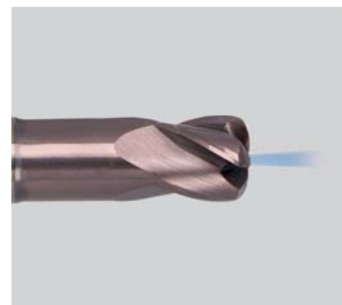
utensili lunghi

Fattori di correzione:



utensili extra lunghi

vc -50% fz -50%



Materiali	Durezza	Impiego	a _p max	a _e max	v _c	fz (mm/z) con Ø nominale						
						4	5	6	8	10	12	16
Acc. da costr., auto., da bonifica e da cementaz. non legati 1.0035 S185, 1.0486 P275N, 1.0345 P235GH, 1.0050, 1.0070, 1.8937 1.0718 11SMnPb30, 1.0736 11SMn37 1.0402 C22, 1.1178 C30E 1.0503 C45, 1.1191 C30E 1.0301 C10, 1.1121 C10E 1.1750 C75W, 1.2076 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9	≤ 850 N/mm ²	Cave	0,04 x D	1,00 x D	200	0,140	0,175	0,240	0,320	0,40	0,48	0,64
		Sgrossatura	0,06 x D	0,60 x D	250	0,168	0,210	0,288	0,384	0,48	0,58	0,77
		Prefinitura	0,03 x D	0,40 x D	300	0,126	0,158	0,216	0,288	0,36	0,43	0,58
Acciai auto., acc. da cementazione legati, acc. nitrurati 1.0727 46 S20, 1.0728 60 S20, 1.0757 46SPb20 1.0601 C60, 1.1221 C60E 1.7043 38Cr4 1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5 1.8504 34CrAl6 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	850-1.200 N/mm ²	Cave	0,04 x D	1,00 x D	170	0,120	0,150	0,210	0,280	0,35	0,42	0,56
		Sgrossatura	0,06 x D	0,60 x D	220	0,144	0,180	0,252	0,336	0,42	0,50	0,67
		Prefinitura	0,03 x D	0,40 x D	250	0,108	0,135	0,189	0,252	0,32	0,38	0,50
Acciai da bon. legati, acc. utensili ed acc. super rapidi 1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2379 X155CrVMo12-1 1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3 Spring steel = 1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4	850-1.400 N/mm ²	Cave	0,04 x D	1,00 x D	130	0,100	0,125	0,180	0,240	0,30	0,36	0,48
		Sgrossatura	0,05 x D	0,60 x D	170	0,120	0,150	0,216	0,288	0,36	0,43	0,58
		Prefinitura	0,03 x D	0,40 x D	190	0,090	0,113	0,162	0,216	0,27	0,32	0,43
Acciai temprati Acciai per utensili, acciaio bonificato, acciaio per molle, acciaio ad alta velocità, acciai temprati, etc.. Z.B.: 1.2344 X40CrMoV5-1; 1.2767 X45NiCrMo4; 1.2379 X155CrVMo12-1; 1.2080 X210Cr12; 1.3343 S 6-5-2	≤ 55 HRC	Cave	0,03 x D	1,00 x D	100	0,080	0,100	0,150	0,200	0,25	0,30	0,40
		Sgrossatura	0,04 x D	0,40 x D	120	0,096	0,120	0,180	0,240	0,30	0,36	0,48
		Prefinitura	0,02 x D	0,30 x D	150	0,072	0,090	0,135	0,180	0,23	0,27	0,36
	55 - 63 HRC	Sgrossatura	0,03 x D	0,30 x D	90	0,048	0,060	0,108	0,144	0,18	0,22	0,29
		Prefinitura	0,01 x D	0,20 x D	100	0,036	0,045	0,081	0,108	0,14	0,16	0,22
Acciai inossidabili 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X10CrNiS18-9 USA = 303, 410, 420F, 430, 430F	≤ 750 N/mm ²	Cave	0,03 x D	1,00 x D	100	0,120	0,150	0,210	0,280	0,35	0,42	0,56
		Sgrossatura	0,04 x D	0,40 x D	130	0,144	0,180	0,252	0,336	0,42	0,50	0,67
		Prefinitura	0,02 x D	0,30 x D	150	0,108	0,135	0,189	0,252	0,32	0,38	0,50
Acciai inossidabili 1.4301X5CrNi18-10, 1.4303 X5CrNi18-12 1.4310 XCrNi18-8 USA = 304, 304L, 420	750-850 N/mm ²	Cave	0,03 x D	1,00 x D	80	0,108	0,135	0,192	0,256	0,32	0,38	0,51
		Sgrossatura	0,04 x D	0,40 x D	100	0,130	0,162	0,230	0,307	0,38	0,46	0,61
		Prefinitura	0,02 x D	0,30 x D	120	0,097	0,122	0,173	0,230	0,29	0,35	0,46
Acciai inossidabili 1.4438 X2CrNiMo18-15-4, 1.4404 X2CrNiMo17-12-2, 1.4571 X6CrNiTi18-10 USA = 310, 316, 316B, 316L, 317	≥ 850 N/mm ²	Cave	0,02 x D	1,00 x D	60	0,080	0,100	0,150	0,200	0,25	0,30	0,40
		Sgrossatura	0,03 x D	0,40 x D	70	0,096	0,120	0,180	0,240	0,30	0,36	0,48
		Prefinitura	0,02 x D	0,30 x D	90	0,072	0,090	0,135	0,180	0,23	0,27	0,36
Leghe speciali (a base Nikel "Ni") Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	≤ 1.300 N/mm ²	Cave	0,01 x D	1,00 x D	30	0,040	0,050	0,090	0,120	0,15	0,18	0,24
		Sgrossatura	0,02 x D	0,30 x D	35	0,048	0,060	0,108	0,144	0,18	0,22	0,29
		Prefinitura	0,01 x D	0,20 x D	40	0,036	0,045	0,081	0,108	0,14	0,16	0,22
Leghe di titanio ("Ti") 3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7164 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5	≤ 1.300 N/mm ²	Cave	0,02 x D	1,00 x D	45	0,080	0,100	0,150	0,200	0,25	0,30	0,40
		Sgrossatura	0,03 x D	0,40 x D	60	0,096	0,120	0,180	0,240	0,30	0,36	0,48
		Prefinitura	0,02 x D	0,30 x D	70	0,072	0,090	0,135	0,180	0,23	0,27	0,36
Ghise, ghisa grigia, ghisa temprata e ghisa sferoidale 0.6010 EN-GL100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-200 (GG20), 0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8535 EN-GJMW-350-4 (GTW35)	≤ 240 HB	Cave	0,04 x D	1,00 x D	170	0,120	0,150	0,210	0,280	0,35	0,42	0,56
		Sgrossatura	0,06 x D	0,60 x D	220	0,144	0,180	0,252	0,336	0,42	0,50	0,67
		Prefinitura	0,03 x D	0,40 x D	250	0,108	0,135	0,189	0,252	0,32	0,38	0,50
Ghise, ghisa grigia, ghisa temprata e ghisa sferoidale 0.6025 EN-GL250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35), 0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)	≥ 240 HB	Cave	0,04 x D	1,00 x D	140	0,108	0,135	0,192	0,256	0,32	0,38	0,51
		Sgrossatura	0,05 x D	0,60 x D	180	0,130	0,162	0,230	0,307	0,38	0,46	0,61
		Prefinitura	0,03 x D	0,40 x D	210	0,097	0,122	0,173	0,230	0,29	0,35	0,46
Alluminio, leghe alu per lav. plastiche, leghe di alu 3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1 3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5	≤ 7% Si											
Leghe alu-ghisa 3.2131 G-AlSi5Cu1, 3.2153 G-AlSi7Cu3, 3.2573 G-AlSi9 3.2581 G-AlSi12, 3.2583 G-AlSi12Cu, - G-AlSi12CuNiMg	≥ 7% Si											
Leghe di magnesio MgMn2, G-MgAl8Zn1, G-MgAl6Zn3	-											
Mett. non ferrosi (rame, ott./oronzio, a truc. coto/lungo) 2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5ZnPb 2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 ... 2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0,5 2.1090 CuSn7ZnPb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 ... 2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10	≤ 850 N/mm ²											


Condizioni di fresatura:

HPC	condizioni rigide alte performance
	utensili corti
	utensili lunghi

Fattori di correzione:

	ap sgrossatura > 1,5 x D	vc -25%	fz -25%
	utensili extra lunghi	vc -60%	fz -55%
	utensili non rivestiti	vc -50%	fz -25%



Materiali	Durezza	Tipo	Impiego	ae max	Vc	fz (mm/z) con Ø nominale								
						3	4	6	8	10	12	16	20	25
Acc. da costr., auto., da bonifica e da cementaz. non legati 1.0035 S185, 1.0486 P275N, 1.0345 P235GH, 1.0050, 1.0070, 1.8937 1.0718 11SMnPb30, 1.0736 11SMn37 1.0402 C22, 1.1178 C30E 1.0503 C45, 1.1191 C30E 1.0301 C10, 1.1121 C10E 1.1750 C75W, 1.2076 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9	≤ 850 N/mm²	Z2 / Z3	Cave	1 x D	120	0,012	0,016	0,024	0,032	0,042	0,050	0,07	0,08	0,11
		Z3 / Z4	Sgrossatura	0,75 x D	140	0,014	0,018	0,028	0,037	0,048	0,058	0,08	0,10	0,12
		Z4	Finitura	0,02 x D	240	0,013	0,018	0,026	0,035	0,046	0,055	0,07	0,09	0,12
Acciai auto., acc. da cementazione legati, acc. nitrurati 1.0727 46 S20, 1.0728 60 S20, 1.0757 46SPb20 1.0601 C60, 1.1221 C60E 1.7043 38Cr4 1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5 1.8504 34CrAl6 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	850- 1.200 N/mm²	Z2 / Z3	Cave	1 x D	110	0,012	0,016	0,024	0,032	0,042	0,050	0,07	0,08	0,11
		Z3 / Z4	Sgrossatura	0,75 x D	130	0,014	0,018	0,028	0,037	0,048	0,058	0,08	0,10	0,12
		Z4	Finitura	0,02 x D	220	0,013	0,018	0,026	0,035	0,046	0,055	0,07	0,09	0,12
Acciai da bon. legati, acc. utensili ed acc. super rapidi 1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2379 X155CrVMo12-1 1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3 Spring steel = 1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4	850- 1.400 N/mm²	Z2 / Z3	Cave	1 x D	90	0,011	0,014	0,021	0,028	0,039	0,047	0,06	0,08	0,10
		Z3 / Z4	Sgrossatura	0,75 x D	110	0,012	0,016	0,024	0,032	0,045	0,054	0,07	0,09	0,11
		Z4	Finitura	0,02 x D	180	0,012	0,015	0,023	0,031	0,043	0,051	0,07	0,09	0,11
Acciai temprati Acciai per utensili, acciaio bonificato, acciaio per molle, acciaio ad alta velocità, acciai temprati, etc.. Z.B.: 1.2344 X40CrMoV5-1; 1.2767 X45NiCrMo4; 1.2379 X155CrVMo12-1; 1.2080 X210Cr12; 1.3343 S 6-5-2	≤ 55 HRC	Z2 / Z3	Cave	1 x D	35	0,007	0,009	0,013	0,018	0,024	0,029	0,04	0,05	0,06
		Z3 / Z4	Sgrossatura	0,33 x D	50	0,009	0,011	0,017	0,023	0,031	0,037	0,05	0,06	0,08
		Z4	Finitura	0,01 x D	70	0,007	0,009	0,013	0,018	0,024	0,029	0,04	0,05	0,06
	55 - 63 HRC													
Acciai inossidabili 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X10CrNiS18-9 USA = 303, 410, 420F, 430, 430F	≤ 750 N/mm²	Z2 / Z3	Cave	1 x D	80	0,008	0,011	0,017	0,022	0,030	0,036	0,05	0,06	0,08
		Z3 / Z4	Sgrossatura	0,75 x D	100	0,010	0,013	0,019	0,026	0,035	0,041	0,06	0,07	0,09
		Z4	Finitura	0,02 x D	160	0,009	0,012	0,018	0,025	0,033	0,040	0,05	0,07	0,08
Acciai inossidabili 1.4301X5CrNi18-10, 1.4303 X5CrNi18-12 1.4310 XCrNi18-8 USA = 304, 304L, 420	750-850 N/mm²	Z2 / Z3	Cave	1 x D	55	0,007	0,010	0,014	0,019	0,027	0,032	0,04	0,05	0,07
		Z3 / Z4	Sgrossatura	0,75 x D	70	0,008	0,011	0,017	0,022	0,031	0,037	0,05	0,06	0,08
		Z4	Finitura	0,02 x D	110	0,008	0,011	0,016	0,021	0,030	0,036	0,05	0,06	0,07
Acciai inossidabili 1.4438 X2CrNiMo18-15-4, 1.4404 X2CrNiMo17-12-2, 1.4571 X6CrNiTi18-10 USA = 310, 316, 316B, 316L, 317	≥ 850 N/mm²	Z2 / Z3	Cave	1 x D	50	0,006	0,008	0,013	0,017	0,024	0,029	0,04	0,05	0,06
		Z3 / Z4	Sgrossatura	0,60 x D	70	0,008	0,010	0,015	0,020	0,029	0,035	0,05	0,06	0,07
		Z4	Finitura	0,01 x D	100	0,006	0,008	0,013	0,017	0,024	0,029	0,04	0,05	0,06
Leghe speciali (a base Nikel “Ni”) Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	≤ 1.300 N/mm²	Z2 / Z3	Cave	1 x D	25	0,005	0,006	0,009	0,012	0,018	0,022	0,03	0,04	0,05
		Z3 / Z4	Sgrossatura	0,60 x D	40	0,005	0,007	0,011	0,014	0,022	0,026	0,03	0,04	0,05
		Z4	Finitura	0,01 x D	50	0,005	0,006	0,009	0,012	0,018	0,022	0,03	0,04	0,05
Leghe di titanio (“Ti”) 3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7164 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5	≤ 1.300 N/mm²	Z2 / Z3	Cave	1 x D	40	0,008	0,011	0,017	0,022	0,030	0,036	0,05	0,06	0,08
		Z3 / Z4	Sgrossatura	0,60 x D	50	0,010	0,013	0,020	0,027	0,036	0,043	0,06	0,07	0,09
		Z4	Finitura	0,02 x D	80	0,009	0,012	0,018	0,025	0,033	0,040	0,05	0,07	0,08
Ghise, ghisa grigia, ghisa temprata e ghisa sferoidale 0.6010 EN-GL100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-200 (GG20), 0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8535 EN- GJMW-350-4 (GTW35)	≤ 240 HB	Z2 / Z3	Cave	1 x D	110	0,011	0,015	0,022	0,030	0,039	0,047	0,06	0,08	0,10
		Z3 / Z4	Sgrossatura	0,75 x D	130	0,013	0,017	0,026	0,034	0,045	0,054	0,07	0,09	0,11
		Z4	Finitura	0,02 x D	220	0,012	0,016	0,024	0,033	0,043	0,051	0,07	0,09	0,11
Ghise, ghisa grigia, ghisa temprata e ghisa sferoidale 0.6025 EN-GL250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35), 0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)	≥ 240 HB	Z2 / Z3	Cave	1 x D	95	0,009	0,012	0,019	0,025	0,033	0,040	0,05	0,07	0,08
		Z3 / Z4	Sgrossatura	0,75 x D	110	0,011	0,014	0,021	0,029	0,038	0,046	0,06	0,08	0,09
		Z4	Finitura	0,02 x D	190	0,010	0,014	0,020	0,027	0,036	0,044	0,06	0,07	0,09
Alluminio, leghe alu per lav. plastiche, leghe di alu 3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1 3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5	≤ 7% Si	Z2 / Z3	Cave	1 x D	300	0,019	0,025	0,037	0,050	0,065	0,078	0,10	0,13	0,16
		Z2 / Z3	Sgrossatura	0,75 x D	350	0,021	0,029	0,043	0,057	0,075	0,090	0,12	0,15	0,19
		Z3 / Z4	Finitura	0,02 x D	600	0,020	0,027	0,041	0,055	0,072	0,086	0,11	0,14	0,18
Leghe alu-ghisa 3.2131 G-AISi5Cu1, 3.2153 G-AISi7Cu3, 3.2573 G-AISi9 3.2581 G-AISi12, 3.2583 G-AISi12Cu, - G-AISi12CuNiMg	≥ 7% Si	Z2 / Z3	Cave	1 x D	160	0,016	0,021	0,031	0,042	0,056	0,067	0,09	0,11	0,14
		Z2 / Z3	Sgrossatura	0,75 x D	190	0,018	0,024	0,036	0,048	0,064	0,077	0,10	0,13	0,16
		Z3 / Z4	Finitura	0,02 x D	320	0,017	0,023	0,034	0,046	0,062	0,074	0,10	0,12	0,15
Leghe di magnesio MgMn2, G-MgAl8Zn1, G-MgAl6Zn3	-	Z2 / Z3	Cave	1 x D	125	0,016	0,021	0,031	0,042	0,056	0,067	0,09	0,11	0,14
		Z2 / Z3	Sgrossatura	0,75 x D	210	0,018	0,024	0,036	0,048	0,064	0,077	0,10	0,13	0,16
		Z3 / Z4	Finitura	0,02 x D	360	0,017	0,023	0,034	0,046	0,062	0,074	0,10	0,12	0,15
Mett. non ferrosi (rame, ott./oronzio, a truc. coto/lungo) 2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5Zn3Pb 2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 ... 2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0,5 2.1090 CuSn7Zn3Pb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 ... 2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10	≤ 850 N/mm²	Z2 / Z3	Cave	1 x D	175	0,013	0,017	0,025	0,034	0,046	0,055	0,07	0,09	0,12
		Z2 / Z3	Sgrossatura	0,75 x D	290	0,014	0,019	0,029	0,039	0,053	0,063	0,08	0,11	0,13
		Z3 / Z4	Finitura	0,02 x D	500	0,014	0,018	0,028	0,037	0,051	0,061	0,08	0,10	0,13



Condizioni di fresatura:

condizioni rigide
bassa profondità di taglio
elevati valori di taglio

utensili lunghi

Fattori di correzione:



utensili extra lunghi

vc -50%

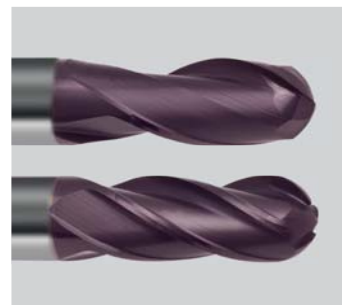
fz -50%



utensili non rivestiti

vc -50%

fz -25%



Materiali	Durezza	Tipo	Impiego	ap /ae max	vc	fz (mm/z) con Ø nominale										
						1	2	4	5	6	8	10	12	16		
Acc. da costr., auto., da bonifica e da cementaz. non legati 1.0035 S185, 1.0486 P275N, 1.0345 P235GH, 1.0050, 1.0070, 1.8937 1.0718 11SMnPb30, 1.0736 11SMn37 1.0402 C22, 1.1178 C30E 1.0503 C45, 1.1191 C30E 1.0301 C10, 1.1121 C10E 1.1750 C75W, 1.2076 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9	≤ 850 N/mm²	Z2 / Z4	Sgrossatura	0,10 x D	175	0,004	0,008	0,016	0,020	0,025	0,034	0,04	0,05	0,07		
		Z2 / Z4	Prefinitura	0,03 x D	250	0,003	0,006	0,011	0,014	0,018	0,024	0,03	0,04	0,05		
		Z2 / Z4	Superfinitura	0,01 x D	280	0,002	0,005	0,010	0,012	0,015	0,020	0,03	0,03	0,04		
	Acciai auto., acc. da cementazione legati, acc. nitrurati 1.0727 46 S20, 1.0728 60 S20, 1.0757 46SPb20 1.0601 C60, 1.1221 C60E 1.7043 38Cr4 1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5 1.8504 34CrAl6 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	850- 1.200 N/mm²	Z2 / Z4	Sgrossatura	0 x D	175	0,004	0,008	0,016	0,020	0,025	0,034	0,04	0,05	0,07	
Z2 / Z4			Prefinitura	0,03 x D	250	0,003	0,006	0,011	0,014	0,018	0,024	0,03	0,04	0,05		
Z2 / Z4			Superfinitura	0,02 x D	280	0,003	0,005	0,010	0,013	0,016	0,022	0,03	0,03	0,04		
Acciai da bon. legati, acc. utensili ed acc. super rapidi 1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2379 X155CrVMo12-1 1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3 Spring steel = 1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4	850- 1.400 N/mm²	Z2 / Z4	Sgrossatura	0 x D	140	0,004	0,008	0,015	0,019	0,024	0,032	0,04	0,05	0,06		
		Z2 / Z4	Prefinitura	0,02 x D	220	0,003	0,005	0,011	0,013	0,017	0,022	0,03	0,03	0,04		
		Z2 / Z4	Superfinitura	0,02 x D	220	0,002	0,005	0,010	0,012	0,016	0,021	0,03	0,03	0,04		
Acciai temprati Acciai per utensili, acciaio bonificato, acciaio per molle, acciaio ad alta velocità, acciai temprati, etc.. Z.B.: 1.2344 X40CrMoV5-1; 1.2767 X45NiCrMo4; 1.2379 X155CrVMo12-1; 1.2080 X210Cr12; 1.3343 S 6-5-2	≤ 55 HRC															
	55 - 63 HRC															
Acciai inossidabili 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X10CrNiS18-9 USA = 303, 410, 420F, 430, 430F	≤ 750 N/mm²	Z2 / Z4	Sgrossatura	0,10 x D	120	0,004	0,007	0,014	0,018	0,023	0,030	0,04	0,05	0,06		
		Z2 / Z4	Prefinitura	0,03 x D	170	0,003	0,005	0,010	0,013	0,016	0,021	0,03	0,03	0,04		
		Z2 / Z4	Superfinitura	0,01 x D	190	0,002	0,004	0,009	0,011	0,014	0,018	0,02	0,03	0,04		
Acciai inossidabili 1.4301X5CrNi18-10, 1.4303 X5CrNi18-12 1.4310 XCrNi18-8 USA = 304, 304L, 420	750-850 N/mm²	Z2 / Z4	Sgrossatura	0,10 x D	90	0,003	0,007	0,013	0,017	0,021	0,028	0,04	0,04	0,06		
		Z2 / Z4	Prefinitura	0,03 x D	130	0,002	0,005	0,009	0,012	0,015	0,020	0,02	0,03	0,04		
		Z2 / Z4	Superfinitura	0,01 x D	140	0,002	0,004	0,008	0,010	0,013	0,017	0,02	0,03	0,03		
Acciai inossidabili 1.4438 X2CrNiMo18-15-4, 1.4404 X2CrNiMo17-12-2, 1.4571 X6CrNiTi18-10 USA = 310, 316, 316B, 316L, 317	≥ 850 N/mm²	Z2 / Z4	Sgrossatura	0,10 x D	55	0,003	0,006	0,012	0,016	0,020	0,026	0,03	0,04	0,05		
		Z2 / Z4	Prefinitura	0,02 x D	80	0,002	0,004	0,009	0,011	0,014	0,018	0,02	0,03	0,04		
		Z2 / Z4	Superfinitura	0,01 x D	100	0,002	0,004	0,007	0,009	0,012	0,016	0,02	0,02	0,03		
Leghe speciali (a base Nikel "Ni") Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	≤ 1.300 N/mm²	Z2 / Z4	Sgrossatura	0,10 x D	30	0,003	0,005	0,010	0,013	0,017	0,022	0,03	0,03	0,04		
		Z2 / Z4	Prefinitura	0,02 x D	40	0,002	0,004	0,007	0,009	0,012	0,016	0,02	0,02	0,03		
		Z2 / Z4	Superfinitura	0,01 x D	50	0,002	0,003	0,006	0,008	0,010	0,013	0,02	0,02	0,03		
Leghe di titanio ("Ti") 3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7164 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5	≤ 1.300 N/mm²	Z2 / Z4	Sgrossatura	0,10 x D	55	0,004	0,007	0,014	0,018	0,023	0,030	0,04	0,05	0,06		
		Z2 / Z4	Prefinitura	0,02 x D	80	0,003	0,005	0,010	0,013	0,016	0,021	0,03	0,03	0,04		
		Z2 / Z4	Superfinitura	0,01 x D	100	0,002	0,004	0,009	0,011	0,014	0,018	0,02	0,03	0,04		
Ghise, ghisa grigia, ghisa temprata e ghisa sferoidale 0.6010 EN-GL100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-200 (GG20), 0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8535 EN-GJMW-350-4 (GTW35)	≤ 240 HB	Z2 / Z4	Sgrossatura	0,10 x D	140	0,004	0,008	0,016	0,020	0,025	0,034	0,04	0,05	0,07		
		Z2 / Z4	Prefinitura	0,03 x D	200	0,003	0,006	0,011	0,014	0,018	0,024	0,03	0,04	0,05		
		Z2 / Z4	Superfinitura	0,01 x D	230	0,002	0,005	0,010	0,012	0,015	0,020	0,03	0,03	0,04		
Ghise, ghisa grigia, ghisa temprata e ghisa sferoidale 0.6025 EN-GL250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35), 0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)	≥ 240 HB	Z2 / Z4	Sgrossatura	0,10 x D	110	0,004	0,008	0,015	0,019	0,024	0,032	0,04	0,05	0,06		
		Z2 / Z4	Prefinitura	0,02 x D	170	0,003	0,005	0,011	0,013	0,017	0,022	0,03	0,03	0,04		
		Z2 / Z4	Superfinitura	0,01 x D	190	0,002	0,005	0,009	0,011	0,014	0,019	0,02	0,03	0,04		
Alluminio, leghe alu per lav. plastiche, leghe di alu 3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1 3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5	≤ 7% Si															
Leghe alu-ghisa 3.2131 G-AISI5Cu1, 3.2153 G-AISI7Cu3, 3.2573 G-AISI9 3.2581 G-AISI12, 3.2583 G-AISI12Cu, - G-AISI12CuNiMg	≥ 7% Si	Z2 / Z4	Sgrossatura	0,10 x D	200	0,005	0,010	0,019	0,024	0,030	0,040	0,05	0,06	0,08		
		Z2 / Z4	Prefinitura	0,03 x D	280	0,003	0,007	0,013	0,017	0,021	0,028	0,04	0,04	0,06		
		Z2 / Z4	Superfinitura	0,01 x D	400	0,003	0,006	0,012	0,014	0,018	0,024	0,03	0,04	0,05		
Leghe di magnesio MgMn2, G-MgAl8Zn1, G-MgAl6Zn3	-															
Mett. non ferrosi (rame, ott./oronzio, a truc. coto/lungo) 2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5ZnPb 2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 ... 2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0,5 2.1090 CuSn7ZnPb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 ... 2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10	≤ 850 N/mm²	Z2 / Z4	Sgrossatura	0,10 x D	175	0,004	0,008	0,015	0,019	0,024	0,032	0,04	0,05	0,06		
		Z2 / Z4	Prefinitura	0,03 x D	250	0,003	0,005	0,011	0,013	0,017	0,022	0,03	0,03	0,04		
		Z2 / Z4	Superfinitura	0,01 x D	200	0,002	0,005	0,009	0,011	0,014	0,019	0,02	0,03	0,04		



Condizioni di fresatura:

HPC	condizioni rigide alte performance
	utensili lunghi

Fattori di correzione:

	ap sgrossatura > 1,5 x D	vc -25%	fz -25%
	utensili di lunghezza media	vc -40%	fz -40%

	utensili non rivestiti	vc -50%	fz -25%
--	------------------------	---------	---------



Materiali	Durezza	Impiego	a _e max	v _c	fz (mm/z) con Ø nominale									
					3	4	6	8	10	12	16	20	25	
Acc. da costr., auto., da bonifica e da cementaz. non legati 1.0035 S185, 1.0486 P275N, 1.0345 P235GH, 1.0050, 1.0070, 1.8937 1.0718 11SMnPb30, 1.0736 11SMn37 1.0402 C22, 1.1178 C30E 1.0503 C45, 1.1191 C30E 1.0301 C10, 1.1121 C10E 1.1750 C75W, 1.2076 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9	≤ 850 N/mm²	Cave	1 x D	60	0,013	0,017	0,025	0,034	0,045	0,054	0,07	0,09	0,11	
		Sgrossatura	0,75 x D	70	0,014	0,019	0,029	0,039	0,052	0,062	0,08	0,10	0,13	
		Finitura	0,02 x D	120	0,014	0,018	0,028	0,037	0,050	0,059	0,08	0,10	0,12	
Acciai auto., acc. da cementazione legati, acc. nitrurati 1.0727 46 S20, 1.0728 60 S20, 1.0757 46SPb20 1.0601 C60, 1.1221 C60E 1.7043 38Cr4 1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5 1.8504 34CrAl6 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	850- 1.200 N/mm²	Cave	1 x D	55	0,013	0,017	0,025	0,034	0,045	0,054	0,07	0,09	0,11	
		Sgrossatura	0,75 x D	65	0,014	0,019	0,029	0,039	0,052	0,062	0,08	0,10	0,13	
		Finitura	0,02 x D	100	0,014	0,018	0,028	0,037	0,050	0,059	0,08	0,10	0,12	
Acciai da bon. legati, acc. utensili ed acc. super rapidi 1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2379 X155CrVMo12-1 1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3 Spring steel = 1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4	850- 1.400 N/mm²	Cave	1 x D	50	0,011	0,015	0,023	0,030	0,040	0,048	0,06	0,08	0,10	
		Sgrossatura	0,75 x D	60	0,013	0,017	0,026	0,035	0,046	0,055	0,07	0,09	0,12	
		Finitura	0,02 x D	90	0,013	0,017	0,025	0,033	0,044	0,053	0,07	0,09	0,11	
Acciai temprati Acciai per utensili, acciaio bonificato, acciaio per molle, acciaio ad alta velocità, acciai temprati, etc.. Z.B.: 1.2344 X40CrMoV5-1; 1.2767 X45NiCrMo4; 1.2379 X155CrVMo12-1; 1.2080 X210Cr12; 1.3343 S 6-5-2	≤ 55 HRC													
		Sgrossatura	0,33 x D	20	0,011	0,015	0,022	0,029	0,039	0,047	0,06	0,08	0,10	
		Finitura	0,01 x D	30	0,008	0,011	0,017	0,022	0,030	0,036	0,05	0,06	0,08	
	55 - 63 HRC													
		Finitura	0,005 x D	100	0,008	0,010	0,015	0,020	0,027	0,032	0,04	0,05	0,07	
Acciai inossidabili 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X10CrNiS18-9 USA = 303, 410, 420F, 430, 430F	≤ 750 N/mm²	Cave	1 x D	50	0,010	0,013	0,020	0,026	0,035	0,042	0,06	0,07	0,09	
		Sgrossatura	0,75 x D	60	0,011	0,015	0,023	0,030	0,040	0,048	0,06	0,08	0,10	
		Finitura	0,02 x D	90	0,011	0,015	0,022	0,029	0,039	0,046	0,06	0,08	0,10	
Acciai inossidabili 1.4301X5CrNi18-10, 1.4303 X5CrNi18-12 1.4310 XCrNi18-8 USA = 304, 304L, 420	750-850 N/mm²	Cave	1 x D	40	0,008	0,011	0,017	0,022	0,030	0,036	0,05	0,06	0,08	
		Sgrossatura	0,75 x D	50	0,010	0,013	0,019	0,026	0,035	0,041	0,06	0,07	0,09	
		Finitura	0,02 x D	70	0,009	0,012	0,018	0,025	0,033	0,040	0,05	0,07	0,08	
Acciai inossidabili 1.4438 X2CrNiMo18-15-4, 1.4404 X2CrNiMo17-12-2, 1.4571 X6CrNiTi18-10 USA = 310, 316, 316B, 316L, 317	≥ 850 N/mm²	Cave	1 x D	30	0,008	0,010	0,015	0,020	0,027	0,032	0,04	0,05	0,07	
		Sgrossatura	0,60 x D	40	0,009	0,012	0,018	0,024	0,032	0,039	0,05	0,06	0,08	
		Finitura	0,01 x D	50	0,008	0,010	0,015	0,020	0,027	0,032	0,04	0,05	0,07	
Leghe speciali (a base Nikel “Ni”) Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	≤ 1.300 N/mm²	Cave	1 x D	10	0,007	0,009	0,013	0,018	0,024	0,029	0,04	0,05	0,06	
		Sgrossatura	0,60 x D	15	0,008	0,011	0,016	0,021	0,029	0,035	0,05	0,06	0,07	
		Finitura	0,01 x D	20	0,007	0,009	0,013	0,018	0,024	0,029	0,04	0,05	0,06	
Leghe di titanio (“Ti”) 3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7164 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5	≤ 1.300 N/mm²	Cave	1 x D	25	0,010	0,013	0,020	0,026	0,035	0,042	0,06	0,07	0,09	
		Sgrossatura	0,60 x D	40	0,012	0,016	0,024	0,032	0,042	0,050	0,07	0,08	0,11	
		Finitura	0,02 x D	50	0,011	0,015	0,022	0,029	0,039	0,046	0,06	0,08	0,10	
Ghise, ghisa grigia, ghisa temprata e ghisa sferoidale 0.6010 EN-GL100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-200 (GG20), 0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8535 EN-GJMW-350-4 (GTW35)	≤ 240 HB	Cave	1 x D	50	0,013	0,017	0,025	0,034	0,045	0,054	0,07	0,09	0,11	
		Sgrossatura	0,75 x D	60	0,014	0,019	0,029	0,039	0,052	0,062	0,08	0,10	0,13	
		Finitura	0,02 x D	90	0,014	0,018	0,028	0,037	0,050	0,059	0,08	0,10	0,12	
Ghise, ghisa grigia, ghisa temprata e ghisa sferoidale 0.6025 EN-GL250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35), 0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)	≥ 240 HB	Cave	1 x D	40	0,011	0,015	0,023	0,030	0,040	0,048	0,06	0,08	0,10	
		Sgrossatura	0,75 x D	50	0,013	0,017	0,026	0,035	0,046	0,055	0,07	0,09	0,12	
		Finitura	0,02 x D	70	0,013	0,017	0,025	0,033	0,044	0,053	0,07	0,09	0,11	
Alluminio, leghe alu per lav. plastiche, leghe di alu 3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1 3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5	≤ 7% Si	Cave	1 x D	120	0,017	0,023	0,035	0,046	0,060	0,072	0,10	0,12	0,15	
		Sgrossatura	0,75 x D	140	0,020	0,027	0,040	0,053	0,069	0,083	0,11	0,14	0,17	
		Finitura	0,02 x D	240	0,019	0,026	0,038	0,051	0,066	0,079	0,11	0,13	0,17	
Leghe alu-ghisa 3.2131 G-AlSi5Cu1, 3.2153 G-AlSi7Cu3, 3.2573 G-AlSi9 3.2581 G-AlSi12, 3.2583 G-AlSi12Cu, - G-AlSi12CuNiMg	≥ 7% Si	Cave	1 x D	80	0,016	0,021	0,032	0,042	0,055	0,066	0,09	0,11	0,14	
		Sgrossatura	0,75 x D	100	0,018	0,024	0,037	0,049	0,063	0,076	0,10	0,13	0,16	
		Finitura	0,02 x D	160	0,017	0,023	0,035	0,047	0,061	0,073	0,10	0,12	0,15	
Leghe di magnesio MgMn2, G-MgAl8Zn1, G-MgAl6Zn3	-	Cave	1 x D	75	0,016	0,021	0,032	0,042	0,055	0,066	0,09	0,11	0,14	
		Sgrossatura	0,75 x D	90	0,018	0,024	0,037	0,049	0,063	0,076	0,10	0,13	0,16	
		Finitura	0,02 x D	150	0,017	0,023	0,035	0,047	0,061	0,073	0,10	0,12	0,15	
Mett. non ferrosi (rame, ott./oronzio, a truc. coto/lungo) 2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5Zn3Pb 2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 ... 2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0,5 2.1090 CuSn7Zn3Pb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 ... 2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10	≤ 850 N/mm²	Cave	1 x D	80	0,014	0,019	0,029	0,038	0,050	0,060	0,08	0,10	0,13	
		Sgrossatura	0,75 x D	100	0,017	0,022	0,033	0,044	0,058	0,069	0,09	0,12	0,14	
		Finitura	0,02 x D	160	0,016	0,021	0,032	0,042	0,055	0,066	0,09	0,11	0,14	

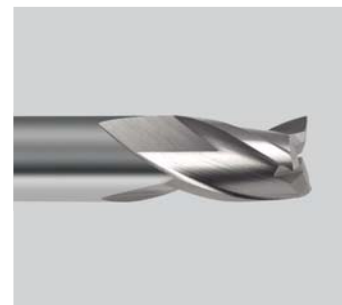


Condizioni di fresatura:

	condizioni instabili bassa potenza macchina
	utensili corti
	utensili lunghi

Fattori di correzione:

	ap sgrossatura > 1,5 x D	vc -25%	fz -25%
	utensili di media lunghezza	vc -40%	fz -40%
	utensili extra lunghi	vc -60%	fz -55%
	utensili non rivestiti	vc -50%	fz -25%



Materiali	Durezza	Impiego	a _e max	v _c	fz (mm/z) con Ø nominale									
					3	4	6	8	10	12	16	20	25	
Acc. da costr., auto., da bonifica e da cementaz. non legati 1.0035 S185, 1.0486 P275N, 1.0345 P235GH, 1.0050, 1.0070, 1.8937 1.0718 11SMnPb30, 1.0736 11SMn37 1.0402 C22, 1.1178 C30E 1.0503 C45, 1.1191 C30E 1.0301 C10, 1.1121 C10E 1.1750 C75W, 1.2076 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9	≤ 850 N/mm ²	Cave	1 x D	40	0,016	0,021	0,031	0,042	0,060	0,072	0,10	0,12	0,15	
		Sgrossatura	0,75 x D	50	0,018	0,024	0,036	0,048	0,069	0,083	0,11	0,14	0,17	
		Finitura	0,02 x D	80	0,017	0,023	0,034	0,046	0,066	0,079	0,11	0,13	0,17	
	Acciai auto., acc. da cementazione legati, acc. nitrurati 1.0727 46 S20, 1.0728 60 S20, 1.0757 46SPb20 1.0601 C60, 1.1221 C60E 1.7043 38Cr4 1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5 1.8504 34CrAl6 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	850- 1.200 N/mm ²	Cave	1 x D	35	0,014	0,019	0,029	0,038	0,055	0,066	0,09	0,11	0,14
Sgrossatura			0,75 x D	50	0,017	0,022	0,033	0,044	0,063	0,076	0,10	0,13	0,16	
Finitura			0,02 x D	70	0,016	0,021	0,032	0,042	0,061	0,073	0,10	0,12	0,15	
Acciai da bon. legati, acc. utensili ed acc. super rapidi 1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2379 X155CrMo12-1 1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3 Spring steel = 1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4	850- 1.400 N/mm ²	Cave	1 x D	25	0,014	0,018	0,027	0,036	0,050	0,060	0,08	0,10	0,13	
		Sgrossatura	0,75 x D	30	0,016	0,021	0,031	0,041	0,058	0,069	0,09	0,12	0,14	
		Finitura	0,02 x D	50	0,015	0,020	0,030	0,040	0,055	0,066	0,09	0,11	0,14	
Acciai temprati Acciai per utensili, acciaio bonificato, acciaio per molle, acciaio ad alta velocità, acciai temprati, etc.. Z.B.: 1.2344 X40CrMoV5-1; 1.2767 X45NiCrMo4; 1.2379 X155CrVMo12-1; 1.2080 X210Cr12; 1.3343 S 6-5-2	≤ 55 HRC	Cave												
		Sgrossatura												
		Finitura												
	55 - 63 HRC	Cave												
		Sgrossatura												
		Finitura												
Acciai inossidabili 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X10CrNiS18-9 USA = 303, 410, 420F, 430, 430F	≤ 750 N/mm ²	Cave	1 x D	30	0,014	0,018	0,027	0,036	0,050	0,060	0,08	0,10	0,13	
		Sgrossatura	0,75 x D	40	0,016	0,021	0,031	0,041	0,058	0,069	0,09	0,12	0,14	
		Finitura	0,02 x D	60	0,015	0,020	0,030	0,040	0,055	0,066	0,09	0,11	0,14	
Acciai inossidabili 1.4301X5CrNi18-10, 1.4303 X5CrNi18-12 1.4310 XCrNi18-8 USA = 304, 304L, 420	750-850 N/mm ²	Cave	1 x D	25	0,012	0,016	0,024	0,032	0,045	0,054	0,07	0,09	0,11	
		Sgrossatura	0,75 x D	30	0,014	0,018	0,028	0,037	0,052	0,062	0,08	0,10	0,13	
		Finitura	0,02 x D	50	0,013	0,018	0,026	0,035	0,050	0,059	0,08	0,10	0,12	
Acciai inossidabili 1.4438 X2CrNiMo18-15-4, 1.4404 X2CrNiMo17-12-2, 1.4571 X6CrNiTi18-10 USA = 310, 316, 316B, 316L, 317	≥ 850 N/mm ²	Cave	1 x D	15	0,011	0,014	0,021	0,028	0,040	0,048	0,06	0,08	0,10	
		Sgrossatura	0,60 x D	20	0,013	0,017	0,025	0,034	0,048	0,058	0,08	0,10	0,12	
		Finitura	0,01 x D	30	0,011	0,014	0,021	0,028	0,040	0,048	0,06	0,08	0,10	
Leghe speciali (a base Nikel "Ni") Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	≤ 1.300 N/mm ²	Cave	1 x D	8	0,008	0,011	0,017	0,022	0,032	0,038	0,05	0,06	0,08	
		Sgrossatura	0,60 x D	10	0,010	0,013	0,020	0,027	0,038	0,046	0,06	0,08	0,10	
		Finitura	0,01 x D	15	0,008	0,011	0,017	0,022	0,032	0,038	0,05	0,06	0,08	
Leghe di titanio ("Ti") 3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7164 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5	≤ 1.300 N/mm ²	Cave	1 x D	15	0,012	0,016	0,024	0,032	0,045	0,054	0,07	0,09	0,11	
		Sgrossatura	0,60 x D	20	0,014	0,019	0,029	0,038	0,054	0,065	0,09	0,11	0,14	
		Finitura	0,02 x D	30	0,013	0,018	0,026	0,035	0,050	0,059	0,08	0,10	0,12	
Ghise, ghisa grigia, ghisa temprata e ghisa sferoidale 0.6010 EN-GL100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-200 (GG20), 0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8535 EN-GJMW-350-4 (GTW35)	≤ 240 HB	Cave	1 x D	40	0,017	0,022	0,033	0,044	0,065	0,078	0,10	0,13	0,16	
		Sgrossatura	0,75 x D	50	0,019	0,025	0,038	0,051	0,075	0,090	0,12	0,15	0,19	
		Finitura	0,02 x D	80	0,018	0,024	0,036	0,048	0,072	0,086	0,11	0,14	0,18	
Ghise, ghisa grigia, ghisa temprata e ghisa sferoidale 0.6025 EN-GL250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35), 0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)	≥ 240 HB	Cave	1 x D	30	0,015	0,020	0,030	0,040	0,055	0,066	0,09	0,11	0,14	
		Sgrossatura	0,75 x D	40	0,017	0,023	0,035	0,046	0,063	0,076	0,10	0,13	0,16	
		Finitura	0,02 x D	60	0,017	0,022	0,033	0,044	0,061	0,073	0,10	0,12	0,15	
Alluminio, leghe alu per lav. plastiche, leghe di alu 3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1 3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5	≤ 7% Si	Cave	1 x D	100	0,020	0,026	0,039	0,052	0,080	0,096	0,13	0,16	0,20	
		Sgrossatura	0,75 x D	120	0,022	0,030	0,045	0,060	0,092	0,110	0,15	0,18	0,23	
		Finitura	0,02 x D	200	0,021	0,029	0,043	0,057	0,088	0,106	0,14	0,18	0,22	
Leghe alu-ghisa 3.2131 G-AISi5Cu1, 3.2153 G-AISi7Cu3, 3.2573 G-AISi9 3.2581 G-AISi12, 3.2583 G-AISi12Cu, - G-AISi12CuNiMg	≥ 7% Si	Cave	1 x D	70	0,017	0,022	0,033	0,044	0,060	0,072	0,10	0,12	0,15	
		Sgrossatura	0,75 x D	100	0,019	0,025	0,038	0,051	0,069	0,083	0,11	0,14	0,17	
		Finitura	0,02 x D	140	0,018	0,024	0,036	0,048	0,066	0,079	0,11	0,13	0,17	
Leghe di magnesio MgMn2, G-MgAl8Zn1, G-MgAl6Zn3	-	Cave	1 x D	65	0,015	0,020	0,030	0,040	0,055	0,066	0,09	0,11	0,14	
		Sgrossatura	0,75 x D	80	0,017	0,023	0,035	0,046	0,063	0,076	0,10	0,13	0,16	
		Finitura	0,02 x D	130	0,017	0,022	0,033	0,044	0,061	0,073	0,10	0,12	0,15	
Mett. non ferrosi (rame, ott./oronzio, a truc. coto/lungo) 2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5ZnPB 2.0380 CuZn39PB2, 2.0401 CuZn39PB3, 2.0410 ... 2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37PB0,5 2.1090 CuSn7ZnPB, 2.1170 CuPB5Sn5, 2.1176 ... 2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10	≤ 850 N/mm ²	Cave	1 x D	60	0,017	0,022	0,033	0,044	0,060	0,072	0,10	0,12	0,15	
		Sgrossatura	0,75 x D	70	0,019	0,025	0,038	0,051	0,069	0,083	0,11	0,14	0,17	
		Finitura	0,02 x D	120	0,018	0,024	0,036	0,048	0,066	0,079	0,11	0,13	0,17	



Applicazione	Tipo di fresa	Tipo	Elica	Nr di denti	Immagine utensile	Materiale ISO						Per cave	Sgrossatura	Finitura	Per copiatori	Pagina
						P	M	K	N	S	H					
MTC	RF 100 U	N	41/43/45°	3		<1400 N/mm² ●	●	> 200 HB30 ●	●	Ti & Ni ○		●	●			15
HPC	RF 100 U	N	35/38°	4		●		> 200 HB30 ●			< 48 HRC ○	●	●	●		33
HPC	RF 100 U (a raggio)	N	35/38°	4		●		> 200 HB30 ●			< 48 HRC ○	●	●	●	●	42
MTC	RF 100 U/HF	HF	30/32°	4		●		> 200 HB30 ●				○	●			44
HPC	RF 100 Diver	N	36/38/37°	4		●	●	●	●	Ti & Ni ●		●	●	●		24
HPC	RF 100 F	NH	40/42°	4		<1000 N/mm² ●	<900 N/mm² ●		○	Ti & Ni ●		●	●	●		27
HPC	RF 100 Speed	NH	48°	4		●	●			Ti & Ni ●		○	●	●		31
HPC	RF 100 VA	N	36/38°	4		<850 N/mm² ●	●		< 7% Si ○	Ti & Ni ●		●	●	●		79
HPC/HSC	RF 100 VA (semisferica)	N	36/38°	4		<850 N/mm² ●	●		●	Ti & Ni ●		●	●	●	●	83
MTC	RF 100 VA/NF	NF	36/38°	4		<850 N/mm² ●	●	●	< 7% Si ○	Ti & Ni ○		○	●			84
HPC	RF 100 A	W	40/42°	4			○		●	Ti & Ni ○		○	●	●		123
HPC	RF 100 A	W	39/40/41°	3					●			●	●	●		117
MTC	RF 100 A/WF	WF	29/30/31°	3					●			○	●			125
HPC/HSC	RF 100 H	NH	40/42°	4		<1000 N/mm² ●		> 200 HB30 ●			< 63 HRC ●	○	●	●		61
HPC	RF 100 Ti (a raggio)	N	35/38°	4		●	●			Ti & Ni ●		●	●	●	○	100
HPC/HSC	RF 100 S/F	NH	45°	5		●	●	●	●	Ti & Ni ●	< 48 HRC ○		○	●		52
HPC/HSC	RF 100 S/F	NH	44/45/46°	6		●	●	●	●	Ti & Ni ●	< 48 HRC ○		○	●		53
HPC	RF 100 Raptor	NH	35°-46°	3-6		●	●		●	Ti & Ni ●		●	●	●		107

● = ottimale

○ = adatta solo in determinate condizioni

HPC = massima evacuazione truciolo/tempo; HSC = con alta velocità; MTC = condizioni instabili

Suddivisione in classi di materiali

Nelle pagine successive, contenenti programma e prezzi, trovate per ciascun utensile consigli sull'idoneità in base ai seguenti gruppi di impiego:

Gruppo di applicazione	Esempi di materiali	Capitolo
P	Acciaio, acciaio legato	Acciaio
M	Acciaio inox	Acciaio Inox
K	Ghisa grigia, ghisa sferoidale e ghisa mabile	Acciaio
N	Alluminio e altri metalli no ferrosi	Alluminio e diamante
S	Leghe speciali, superleghe leghe di titanio	Acciaio Inox
H	Acciaio temprato e ghisa temprata	Acciaio e frese a raggio

Applicazione	Tipo di fresa	Tipo	Elica	Nr di denti	Immagine utensile	Materiale ISO						Per cave	Sgrossatura	Finitura	Per copiatori	Pagina
						P	M	K	N	S	H					
MTC	GH 100 U	NH	45°	3		<1400 N/mm² ●	●	●	○	Ti & Ni ○		●	●	○		17
HPC	GA 200 A	W	45°	3					●			●	●	●	●	127
MTC	RS 100 U	NF	30°	4-5		<1000 N/mm² ●	●	●	< 7% Si ○	Ti & Ni ●		○	●			47
MTC/ HPC	RS 100 F	NF	45°	5-6		●		> 200 HB30 ●			< 48 HRC ○	○	●			48
MTC	GS 100 A	WR	30°	3					●			●	●			132
MTC	GS 100 U	NRf	30°	4-5		●	<900 N/mm² ●	< 240 HB30 ●	< 7% Si ○	Ti & Ni ○		○	●			49
MTC	GS 100 H	HR	20°	4		>1000 N/mm² ○		< 300 HB30 ●			< 55 HRC ●	●	●			64
HPC/ HSC	GH 100 U	NH	45°	6-10		●	●	●	●	Ti & Ni ●	< 48 HRC ○			●		56
HPC/ HSC	GH 100 U (a raggio)	NH	45°	6-8		●	●	●	●	Ti & Ni ●	< 48 HRC ○			●	●	178
HPC/ HSC	GH 100 H	H	55°	6-8		>1000 N/mm² ○		< 300 HB30 ●			< 63 HRC ●		○	●	●	67
HPC/ HSC	GH 100 H (a raggio)	H	55°	6		>1000 N/mm² ○		< 300 HB30 ●			< 63 HRC ●			●	●	66
MTC/ HPC	FR 100	N	0°	4-8						CFK		●	●	●		149
HPC	CR 100	N	0°	6-14						CFK		●	●	●		152
MTC	Pilot end mill	N	30°	4		●	○	●	< 7% Si ○	Ti & Ni ○		fresa- tura pilota				22
HSC	GF 300 B	H	30°	2/4		<1000 N/mm² ●		< 300 HB30 ●			< 63 HRC ●		●	●	●	209
HSC	GF 300 T	H	30°	4		<1000 N/mm² ●		< 300 HB30 ●			< 63 HRC ●	○	●	●	●	188
HSC	HF 300	H	30°	4		●	●	●		Ti & Ni ●	< 55 HRC ●	●	●		●	186
HSC	GF 500 B	N	30°	2/4		●	●	< 240 HB30 ●	< 7% Si ○	Ti & Ni ●	< 55 HRC ○	○	●	●		199
HSC	GF 500 T	N	30°	2/4		●	●	< 240 HB30 ●	< 7% Si ○	Ti & Ni ●	< 55 HRC ○	○	●	●	●	179
HSC	Frese PKD	-	2°-4°	2-3					●	CFK	Grafite	●	●	●		157

● = ottimale

○ = adatta solo in determinate condizioni

HPC = massima evacuazione truciolo/tempo; HSC = con alta velocità; MTC = condizioni instabili



Applicazione	Tipo di fresa	Tipo	Elica	Nr di denti	Immagine utensile	Materiale ISO						Per cave	Sgrossatura	Finitura	Per copiatori	Pagina
						P	M	K	N	S	H					
Uni	Frese frontali (Alluminio)	W	45°	2					●			●	●	○		129
Uni	Frese frontali	N	30°	2		< 1000 N/mm² ●	●	< 240 HB30 ●	●			●	○			233
Uni	Frese frontali (a raggio)	N	30°	2		●	<900 N/mm² ●	< 240 HB30 ●	●		< 48 HRC ○	●	○		●	176
Uni	Frese frontali (semisferica)	N	30°	2		●	<900 N/mm² ●	< 240 HB30 ●	●	Ti & Ni ●	< 48 HRC ○				●	192
Uni	Frese frontali	N	30°	3		< 1000 N/mm² ●	●	< 240 HB30 ●	●			●	○	○		243
Uni	Frese frontali (Mini-Frese frontali)	N	30°	3		<850 N/mm² ●	<900 N/mm² ●	< 240 HB30 ○	●	< 1000 N/mm² ○		●	○	○		250
Uni	Frese frontali (Mini-Frese frontali)	NH	45°	3		< 850 N/mm² ●	●	< 240 HB30 ○	●	< 1000 N/mm² ○		●	●	○		251
Uni	Frese frontali	N	30°	4		< 1000 N/mm² ●	●	< 240 HB30 ●	●					●		252
Uni	Frese frontali (a raggio)	N	30°	4		●	●	< 240 HB30 ●	< 7% Si ○	Ti & Ni ○	< 48 HRC ○	○	●	●	●	177
Uni	Frese frontali (semisferica)	N	30°	4		●	○	●	< 7% Si ○	Ti & Ni ●	< 48 HRC ○			●	●	195
Uni	Frese di svasatura 60°	N	7°	4		●	●	●	●	Ti & Ni ●	< 55 HRC ○			●		226
Uni	Frese di svasatura 90°	N	7°	4		●	●	●	●	Ti & Ni ●	< 55 HRC ○			●		227
Uni	Frese di svasatura 120°	N	7°	4		●	●	●	●	Ti & Ni ●	< 55 HRC ○			●		229
Uni	Frese di svasatura 90° (Signum)	H	7°	4		●	●	●		Ti & Ni ●	< 63 HRC ●			●		228
Uni	Frese di svasatura 90° (Z6)	N	7°	6		●	●	●	●	Ti & Ni ○		●	●			230
Uni	Sbavatore per entrata e uscita	N	0°	4		●	●	●	●	Ti & Ni ○	< 55 HRC ○			●		231

● = ottimale

○ = adatta solo in determinate condizioni

Suddivisione in classi di materiali

Nelle pagine successive, contenenti programma e prezzi, trovate per ciascun utensile consigli sull'idoneità in base ai seguenti gruppi di impiego:

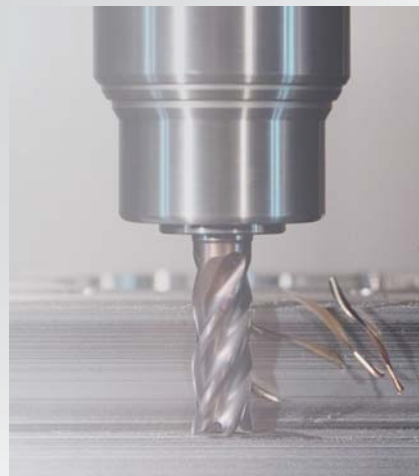
Gruppo di applicazione	Esempi di materiali	Capitolo
P	Acciaio, acciaio legato	Acciaio
M	Acciaio inox	Inox
K	Ghisa grigia, ghisa sferoidale e ghisa mabile	Acciaio
N	Alluminio e altri metalli no ferrosi	Alluminio e diamante
S	Leghe speciali, superleghe leghe di titanio	Inox
H	Acciaio temprato e ghisa temprata	Acciaio e frese a raggio
FK / Grafite	Materie plastiche fibra e grafite	Diamante



Ottimi risultati di fresatura grazie a strategie d'avanguardia

Strategie di fresatura HPC & HSC

Queste strategie di fresatura sono tra i metodi più moderni ed efficaci per l'applicazione degli odierni utensili di fresatura in metallo duro. Durante l'uso, i tassi di evacuazione trucioli estremamente elevati garantiscono un aumento significativo nella produttività. Parametri di taglio molto elevati possono essere raggiunti anche con macchine più deboli o in condizioni di lavorazione instabili. Con materiali difficili da lavorare o rapporti diametri/lunghezze sfavorevoli degli utensili si può ottenere un notevole aumento dell'affidabilità del processo.



HIGH PERFORMANCE CUTTING

massima evacuazione truciolo / tempo → condizioni rigide; alte performance; buona lubrificazione



HIGH SPEED CUTTING

con alta velocità / alta velocità di avanzamento → alta dinamica; basso consumo energetico; ridotto avanzamento

Nozioni di base e obiettivi

Massimo utilizzo utensile

- utilizzo dell'intera lunghezza del tagliente
- maggiore durata dell'utensile
- usura uniforme
- sviluppo delle prestazioni complete

Cambiamento distribuzione di taglio

- strette ampiezze di taglio con a_e
- alte profondità di taglio a_p

Elevata affidabilità di processo

- basso trascinamento dell'utensile
- migliori proprietà termiche sul tagliente dell'utensile
- minore stress meccanico

Tasso massimo evacuazione trucioli

- risparmio tempo e costi macchina





Le basi per una maggiore produttività

Requisiti supplementari

Utilizzabile in qualsiasi gruppo di materiali

- materiali facilmente lavorabili = aumento della produttività
- materiali difficili da lavorare = aumento dell'affidabilità di processo

Centri di lavoro altamente dinamici

- distanze brevi di accelerazione
- campo ad alta velocità
- diametri utensili piccoli e medi

Macchine pesanti

- assi di avanzamento stabili
- coppia elevata del mandrino
- diametri utensile medio-grandi

Bloccaggio pezzo instabile e stabile

- stabile = lavorazione priva di vibrazioni = massimo volume di taglio
- instabile = riduzione forze radiali = maggiore sicurezza di processo

Parametri di applicazione

Larghezza di taglio ridotta ae fino a 0,33 x P

- angolo di contatto ridotto <70°
- breve tempo di contatto tra tagliente e componente

Avanzamento molto elevato del tagliente fz

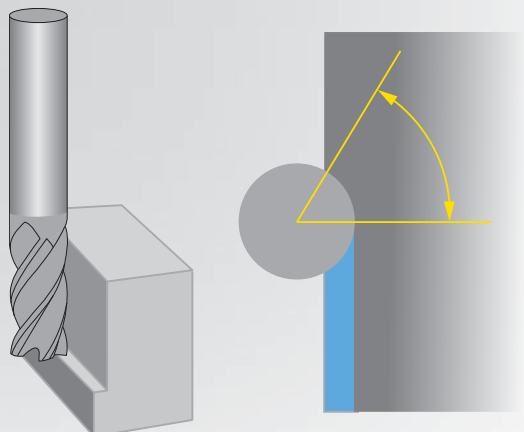
- ridotto spessore truciolo permette un fz significativamente più alto

Velocità di taglio molto elevata vc

- riscaldamento ridotto e raffreddamento prolungato consentono valori vc molto elevati

Elevata profondità di taglio ap

- leva migliorata
- alto tasso di evacuazione trucioli
- aumento dei punti di contatto tra utensile e componente



Angolo di contatto utensile
&
Tempo di contatto utensile

Tasso di evacuazione truciolo / tempo

Il tasso di evacuazione del truciolo / tempo è il volume truciolo effettivamente asportato al minuto. È particolarmente adatto per confrontare le diverse strategie di lavorazione.

$$a_p \text{ (mm)} \times a_e \text{ (mm)} \times v_f \text{ (m/min)} = Q \text{ (cm}^3\text{/min)}$$

Influenza dell'angolo di contatto durante la fresatura

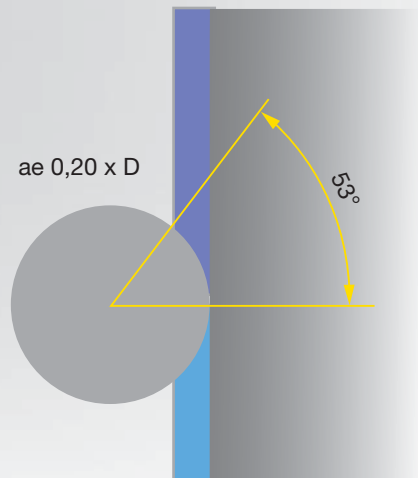
Angolo di contatto

L'angolo di taglio è il campo di taglio dell'utensile dall'inizio della formazione del truciolo fino al punto in cui esce dal materiale. Questo parametro serve per valutare il carico dell'utensile. Con i percorsi di fresatura rettilinei l'angolo è costante, con quelli concavi aumenta e con i percorsi convessi diminuisce.

Percorso di fresatura diritto

- angolo di contatto costante
- stress meccanico sull'utensile costante

Esempio: $ae 0,20 \times D = 53^\circ$ punto di contatto
angolo di contatto rimane costante a 53°

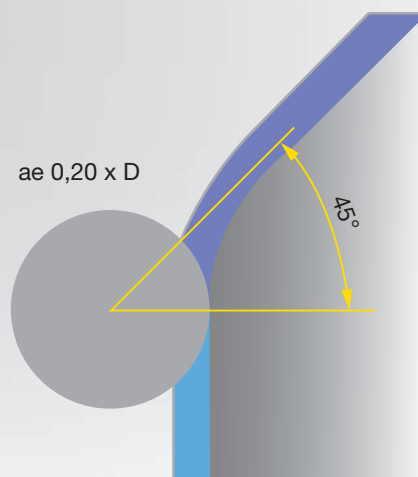


L'angolo di contatto rimane costante a 53°

Percorso di fresatura convesso

- angolo di contatto decrescente
- ridotto stress meccanico sull'utensile

Esempio: $ae 0,20 \times D = 53^\circ$ punto di contatto
angolo di contatto si riduce a 45°
Misure: ae può essere superiore fz può aumentare

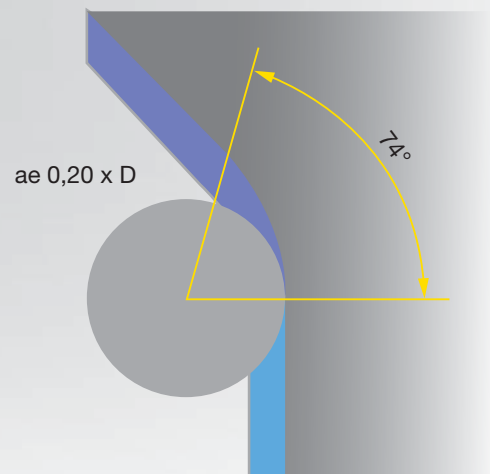


Angolo di contatto per contorni radiali concavi

Percorso di fresatura concavo

- angolo di contatto crescente
- maggiore stress meccanico sull'utensile

Esempio: $ae 0,20 \times D = 53^\circ$ punto di contatto
aumento dell'angolo di contatto a 74°
Misure: riduzione del valore ae
riduzione del valore fz





Influenza dell'angolo di contatto durante la fresatura

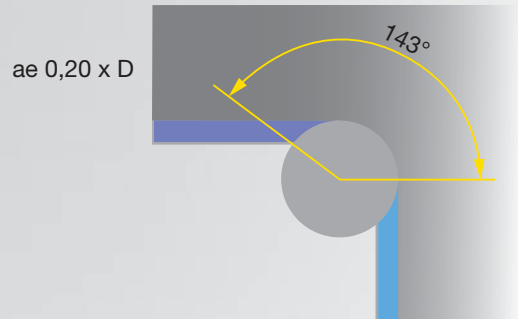
Angolo di contatto con raggio d'angolo a 90°

Raggio utensile = raggio angolo

- molto sfavorevole per la dinamica della macchina
- cambio della direzione di carico
- brusco aumento dello stress sull'utensile

Esempio: aumento dell'angolo di contatto da 53° a 143° (270%)

Misure: riduzione significativa di v_c e f_z

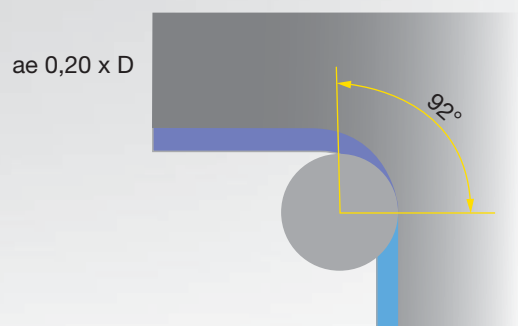


Raggio utensile < raggio angolo

- la macchina può interpolare il profilo
- nessun „impatto“ all'utensile
- inferiore aumento dello stress sull'utensile

Esempio: aumento dell'angolo di contatto da 53° a 92° (174%)

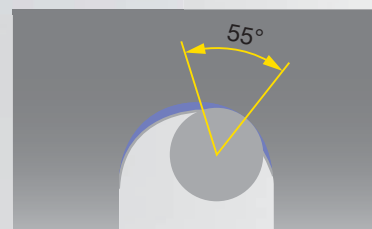
Misure: riduzione valore a_e
riduzione drastica di f_z in raggio



Rapporto larghezza scanalatura e diametro utensile per fresatura trocoidale.

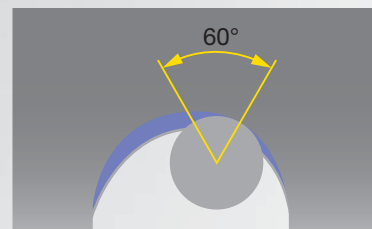
Larghezza scanalatura 1,7 – 2,0 x D

- Sezione in arco a C
- a_e max. 0,10 x D (oppure 37°)
- aumento angolo di contatto fino al 50%



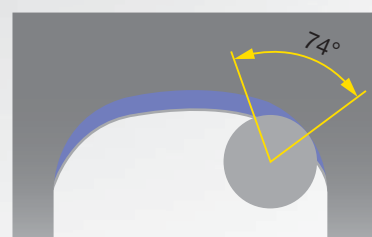
Larghezza scanalatura 2,1 – 3,0 x D

- sezione in arco a C
- a_e max. 0,15 x D (oppure 46°)
- aumento angolo di contatto fino al 30%



Larghezza scanalatura da 3,1 x D

- sezione in arco a C
- a_e max. 0,20 x D (oppure 53°)
- aumento angolo di contatto fino al 40%





Valori guida per aumentare i valori di taglio con lunghezze di taglio fino a 3 x D

Sgrossatura e Finitura					
Materiali	Applicazione	Avanzamento radiale in % da	vc *	fz *	Angolo di contatto
	cave	100%	1	1	180°
	HPC sgrossatura	33%	1,5	1,3	70°
	HPC sgrossatura	25%	1,6	1,5	60°
	HPC sgrossatura	20%	1,7	1,6	53°
	HPC sgrossatura	15%	1,8	1,9	46°
	HSC sgrossatura	10%	1,9	2,3	37°
	HSC sgrossatura	8%	2,0	2,5	31°
	HSC sgrossatura	5%	2,1	2,5	26°
	HSC finitura	3%	2,0	1,2	20°
	HSC finitura	2%	2,0	1,1	18°
	HSC finitura	1%	2,0	1,0	11°
	Superfinitura	0,5	2,2	0,9	8°

* La base per il calcolo con Vc e FZ la trovate all'interno della sezione Gühring Navigator per „cave“ nel gruppo di materiale appropriato.



Valori di taglio di base delle scanalature - RF 100 utensili - bordi di taglio lisci

Materiali	Durezza	Applicazione	Vc	fz (mm/z) con Ø nominale									
				3	4	5	6	8	10	12	16	20	25
P1	≤ 850 N/mm ²	cave	180	0,015	0,020	0,025	0,030	0,040	0,060	0,072	0,096	0,120	0,150
P2	850-1200 N/mm ²	cave	160	0,014	0,019	0,024	0,029	0,038	0,055	0,066	0,088	0,110	0,138
P3	850-1400 N/mm ²	cave	135	0,014	0,018	0,023	0,027	0,036	0,050	0,060	0,080	0,100	0,125
M1	< 750 N/mm ²	cave	120	0,014	0,018	0,023	0,027	0,036	0,050	0,060	0,080	0,100	0,125
M2	750-850 N/mm ²	cave	80	0,012	0,016	0,020	0,024	0,032	0,045	0,054	0,072	0,090	0,113
M3	> 850 N/mm ²	cave	70	0,011	0,014	0,018	0,021	0,028	0,040	0,048	0,064	0,080	0,100
S-Ni	≤ 1300 N/mm ²	cave	30	0,008	0,011	0,014	0,017	0,022	0,032	0,038	0,051	0,064	0,080
S-Ti	≤ 1300 N/mm ²	cave	60	0,012	0,016	0,020	0,024	0,032	0,045	0,054	0,072	0,090	0,113
K1	≤ 240 HB	cave	160	0,017	0,022	0,028	0,033	0,044	0,065	0,078	0,104	0,130	0,163
K2	> 240 HB	cave	140	0,015	0,020	0,025	0,030	0,040	0,055	0,066	0,088	0,110	0,138
Leg.di al. lav.	≤ 5% Si	cave	500	0,020	0,026	0,033	0,039	0,052	0,075	0,090	0,120	0,150	0,188
Leg. di al. ghis.	> 5% Si	cave	230	0,017	0,022	0,028	0,033	0,044	0,060	0,072	0,096	0,120	0,150
Metalli n. ferr.	≤ 850 N/mm ²	cave	250	0,017	0,022	0,028	0,033	0,044	0,060	0,072	0,096	0,120	0,150

$$\text{Tasso evacuazione trucioli/tempo} \quad a_p \text{ (mm)} \times a_e \text{ (mm)} \times v_f \text{ (m/min)} = Q \text{ (cm}^3\text{/min)}$$

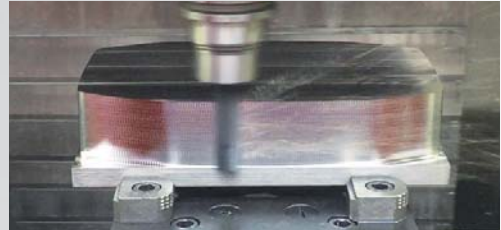
Esempio:	Sgrossatura HPC: 15% ae ; 2 x D ap ; C45
Utensile:	RF 100 U Ø 12mm - 4 taglienti
Avanzamento:	avanzamento radiale ae 1,8 mm = 15% di D
Valore di base scanalature	vc scanalature = 180 m/min, fz scanalature = 0,072 mm
Conversione:	fattore vc = 1,8 → vc: 180 m/min x 1,8 = vc 324 m/min fattore fz = 1,9 → fz: 0,072 mm x 1,9 = fz 0,137
Valori aumentati:	vc: 324 m/min / fz: 0,137 mm n: 8594 U/min / vf: 4710 mm/min
Tasso evacuazione trucioli:	Q = 203 cm ³ /min



Fresatura HPC & HSC: Massima ottimizzazione degli esempi applicativi

Esempio di applicazione – Materiale 16MnCr5

RF 100 Speed, #6761, Ø 16 mm,
Mandrino HPC + PINLock
vc 410 m/min fz 0,450 mm hm 0,123 mm
ae 1,2 mm ap 45 mm vf 14690 mm/min
Q = 793 cm³/min



Esempio di applicazione – Materiale Hardox 400®

RF 100 U, #3871, Ø 20 mm,
Mandrino di serraggio Weldon
vc 200 m/min fz 0,180 mm hm 0,049 mm
ae 1,5 mm ap 55 mm vf 2290 mm/min
Q = 189 cm³/min



Fresatura HPC & HSC: Due strategie a confronto

Confronto applicazione – Materiale 42CrMo4

Gühring

RF 100 Diver, #6736, Ø 12 – Z4,
Mandrino di serraggio Weldon
vc 300 m/min fz 0,120 mm
n 7960 U/min vf 3820 mm/min
ae 1,5 mm ap 24 mm
Q = 138 cm³/min

5 ingressi radiali per percorso 1200 mm
Tempo richiesto = **1,34 min**



Confronto applicazione – Materiale 42CrMo4

Concorrenza

Fresa HPC, Ø 16 – Z4
Mandrino di serraggio Weldon
vc 140 m/min fz 0,070 mm
n 2790 U/min vf 780 mm/min
ae 7,5 mm ap 12 mm
Q = 70 cm³/min

2 ingressi assiali per percorso 1200 mm
Tempo richiesto = 3,05 min



Confronto applicazione – Materiale 1.4301

Gühring

RF 100 SF, #3632, Ø 16 – Z6,
Mandrino di serraggio Weldon
vc 160 m/min fz 0,100 mm
n 3185 U/min vf 1910 mm/min
ae 1,2 mm ap 30 mm
Q = 69 cm³/min

10 ingressi radiali per percorso 900 mm
Tempo richiesto = **4,43 min**

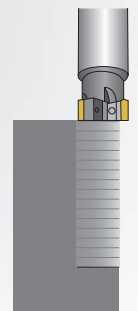


Confronto applicazione – Materiale 1.4301

Concorrenza

Inserto fresa Ø 25 – Z3
vc 200 m/min fz 0,120 mm
n 2550 U/min vf 920 mm/min
ae 12 mm ap 2 mm
Q = 22 cm³/min

15 ingressi assiali per percorso 900 mm
Tempo richiesto = 14,40 min





Strategie di tuffo e valori di guida

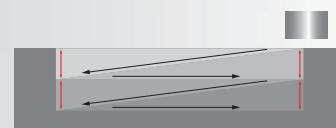
Fresatura a tuffo generale con geometrie standard

**Rampa**

- Angolo di rampa = da 2° - 5° a max. ap 1 x D
- aumento uniforme del carico

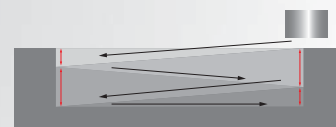
Base fz = fz Cava

fz 75%

**Oscillazione**

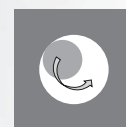
- angolo di rampa = 1° - 4° fino a max. ap 1 x D
- si verificano picchi di carico

fz 75%

**Elicoidale**

- avanzamento = 0,05 - 0,15 x P per giro
- diametro minimo da produrre = 1,7 x P

fz 100%

**Gola**

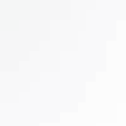
- alternativa per problemi causati da forze radiali eccessive
- ae 0,25 x D - ap lung. tagliente / lung. libera di affilatura

fz 100%

**Foratura / Preforatura**

- max. avanza. in profondità 0,5 x D di seguito sbloccare

fz 50%



Fresatura a tuffo speciale-Utensili con geometria speciale

**RF 100 Diver - #6736 / #6737**

- tolleranza di taglio h10
- torsione 36°/37°/38°
- diametro inferiore e piatto
- buone proprietà di foratura
- ottime proprietà di fresatura

Prima scelta: Fresatura e Tuffo

**Rampa**

- angolo di rampa = 15° - 45° max. fino a ap 1 x D

**Oscillazione**

- angolo di rampa = 10° - 20° max. fino a ap 1 x D

**Elicoidale**

- avanzamento = 0,10 - 0,30 x D per giro
- diametro minimo da produrre = 1,7 x P

**Gola**

- alternativa per problemi causati da forze radiali eccessive
- ae 0,25 x D - ap lung. tagliente / lung. libera di affilatura

**Foratura / Preforatura**

- max. avanza. in profondità 1,0 x D di seguito sbloccare

**Fresa pilota RF 100 P - #6716**

- tolleranza di taglio m8
- torsione di 30°
- numerose dimensioni disponibili
- ottime proprietà di foratura
- adeguate proprietà di fresatura

Prima scelta: Foratura e Preforatura



Valori di taglio „Fresatura a tuffo speciale“
vedi tabella valori di taglio RF 100 Diver & RF 100 P



Consigli generali per il raffreddamento dell'utensile

Acciaio			• Evitare lo shock termico
Ghisa		Lavorazione a secco, aria compressa, MMS:	• Scaricare la temperatura di lavorazione attraverso il truciolo • Supporto evacuazione trucioli
Temprato			
Inossidabile			• Raffreddamento tagliente dell'utensile
Leghe speciali		Olio solubile, Olio secco:	• Prevenzione dei bordi di accumulo • Supporto evacuazione truciolo
Metalli non ferrosi		Olio solubile, MMS:	• Prevenzione dei bordi di accumulo • Supporto evacuazione truciolo

Eccezioni per le gamme di materiali



Se a causa del processo di lavorazione non è possibile rinunciare all'**utilizzo di liquido refrigerante**, ridurre la velocità di taglio vc e/o l'ingresso radiale ae . A seguito delle variazioni di temperatura diminuisce il rischio di shock termico.

In caso di **problemi con l'evacuazione del truciolo**, è necessario considerare l'impiego di refrigerante, in quanto la lavorazione all'interno delle scanalature del truciolo può portare a un'usura massiccia dell'utensile persino alla rottura dello stesso.

Nel caso di **riscaldamento dei componenti** a causa di un eccessivo accumulo di trucioli, è necessario verificare se il materiale può essere rimosso da un „getto di refrigerante“ mirato senza colpire la zona di taglio. In alternativa, si consiglia l'uso del refrigerante per l'intero processo di lavorazione.

Altre indicazioni

Finitura

L'impiego di refrigerante è sempre vantaggioso, in quanto si possono ottenere migliori risultati superficiali.

Utensili molto lunghi

Il liquido refrigerante può migliorare la scorrevolezza di funzionamento, in quanto il lubrificante ha un effetto antivibrante.

Orientamento del refrigerante

- il più precisamente possibile nella zona di taglio da almeno tre direzioni
- non portare i piccoli trucioli in direzione della zona di taglio

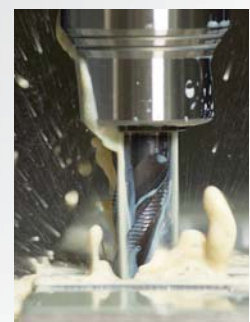


Fresa MD con refrigerazione interna

- migliore evacuazione dei trucioli, ottimo raffreddamento del tagliente
- wparticolarmente consigliato per utensili di diametro maggiore e materiali resistenti

Raffreddamento periferico/Gührojet

Migliore opzione esterna: Raffreddamento utensile ottimale e evacuazione trucioli grazie al percorso diretto dalla macchina alla zona di taglio.



GÜHROJET

Raccomandazioni generali

Tutti i valori di taglio consigliati in questo catalogo sono indicativi e valgono esclusivamente per utensili nuovi o riaffilati in base alle prescrizioni Gühring. Altri presupposti sono: Rendimento macchina sufficiente, refrigerazione ottimale, serraggio ottimale del pezzo da lavorare ed un'alta precisione di circolarità dell'utensile e del mandrino in macchina. Se le condizioni

si discostano, i valori di taglio consigliati devono essere ridotti. I valori possono essere regolati anche per influenzare la qualità della superficie, velocità di lavorazione o la durata dell'utensile.

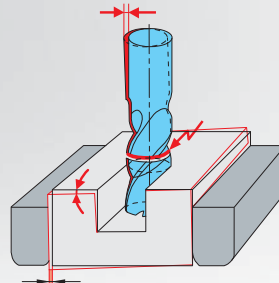
1. Serraggio del pezzo da lavorare

Perdita di durata o rottura dell'utensile causata dal serraggio debole del pezzo lavorato

- serrare di più il pezzo da lavorare per renderlo più stabile

In alternativa:

- diminuire l'avanzamento
- ridurre la larghezza o profondità taglio



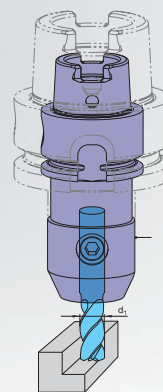
2. Serraggio dell'utensile

Perdita di durata o rottura dell'utensile causata da un attacco utensile labile, con gioco, usurato o troppo piccolo/lungo/sottile.

- impiegare un attacco nuovo o più grosso ovvero con maggiore forza di serraggio e precisione di circolarità

In alternativa:

- ridurre i valori di taglio
- ridurre la lunghezza di inserimento
- impiegare utensili con diametro inferiore
- verificare l'usura delle viti di serraggio



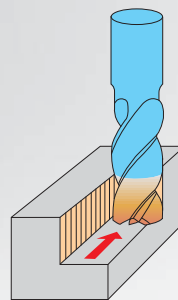
3. Qualità delle finiture di superficie

Valori di rugosità Ra/Rz troppo alti sulla finitura di superficie sono causati da avanzamenti o velocità di avanzamento troppo alti o da vibrazioni

- migliorare il serraggio del pezzo da lavorare e dell'utensile (vedi punti 1 e 2)

In alternativa:

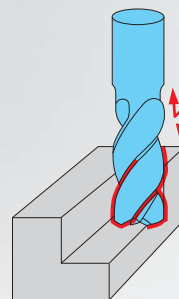
- ridurre avanzamento e velocità di avanzamento
- aumentare la velocità di taglio



4. Vibrazioni

Le vibrazioni possono causare eccessiva usura dell'utensile, cattiva superficie del pezzo e tenuta di misura difettosa

- migliorare il serraggio del pezzo da lavorare e dell'utensile (vedi punti 1 e 2)
- aumentare avanzamento/dente in quanto lo spessore medio dei trucioli è troppo piccolo
- modificare il numero di giri
- cambiare strategia di fresare, vale a dire: scegliere una differente distribuzione di taglio
- scegliere un'altra versione di utensili, cioè ridurre il numero dei denti o il passo dell'elica





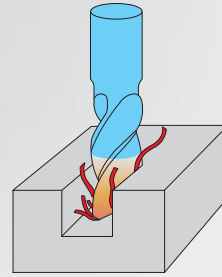
5. Intasamento da trucioli/refrigerazione

Scarichi difettosi dei trucioli portano a perdite di tempi di impiego, rotture degli spigoli taglienti, formazione di taglianti di riporto od incollamento nelle scanalature

- impiegare frese con fori di refrigerazione

In alternativa:

- refrigerazione periferica tramite mandrino GM 300
- aumentare il volume del flusso
- indirizzare il getto di refrigerante in modo mirato
- impiegare raffreddamento ad aria compressa (a seconda dell'utensile e del materiale da lavorare)
- diminuire l'avanzamento
- modificare distribuzione di taglio



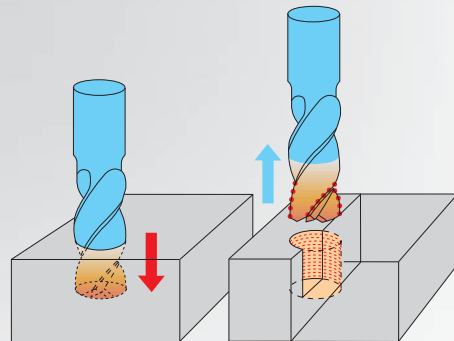
6. Scarico dei trucioli in foratura

Scarichi difettosi dei trucioli e carichi termici portano a perdite di tempi di impiego ed a rotture degli spigoli taglienti

- impiegare frese con fori di refrigerazione
- per profondità di foro $> 0,5 \times D$ effettuare scarichi periodici

In alternativa:

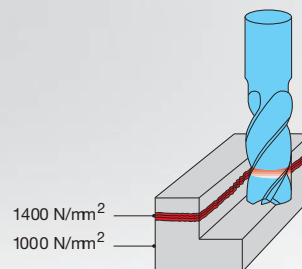
- refrigerazione periferica tramite mandrino GM 300
- aumentare il volume del flusso
- indirizzare il getto di refrigerante in modo mirato
- diminuire l'avanzamento



7. Influssi termici sul materiale da lavorare

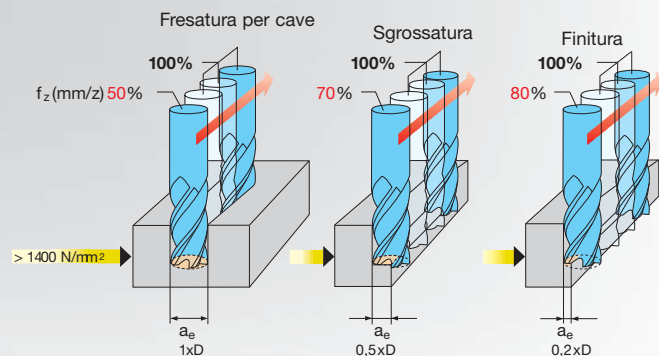
Con la saldatura e il calore di taglio, le proprietà del materiale sulla linea di separazione non corrispondono più a quelle della relativa classe di materiale

- ridurre i parametri di taglio
- impiegare utensili per materiale con superiore resistenza alla trazione



8. Entrata in materiali temprati

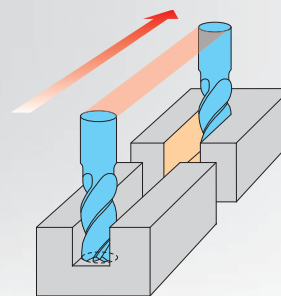
Nell'entrata in materiali temprati con oltre 1400 N/mm² (44HRC), ridurre l'avanzamento v_f (mm/min) come nel grafico qui riportato



9. Perdita di durata di impiego con tagli interrotti

Significative perdite di tempi di impiego lavorando con tagli interrotti (specialmente con angolo di fresatura a 90°)

- modificare distribuzione di taglio
- ridurre avanzamento in entrata ed uscita
- scegliere un angolo ottuso per l'entrata



10. Adeguamento dell'avanzamento: modifica larghezza di taglio

- modificando la larghezza di taglio a_e si deve correggere l'avanzamento in base al grafico a lato
- velocità di taglio o numero di giri rimangono invariati
- se si modifica anche la profondità di taglio a_p , occorre eseguire una doppia riduzione



$a_e = 1 \times D$
 $f_z = 100 \%$



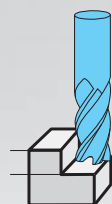
$a_e = 0,66 \times D$
 $f_z = 115 \%$



$a_e = 0,25 \times D$
 $f_z = 150 \%$

11. Adeguamento dell'avanzamento: Modifica profondità di taglio

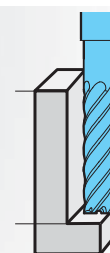
- modificando la profondità di taglio a_p , si deve correggere l'avanzamento in base al grafico a lato
- velocità di taglio o numero di giri rimangono invariati sino a profondità di taglio di $3 \times d$ e devono essere adeguati solo oltre tale profondità
- se si modifica anche la larghezza di taglio a_e , bisogna fare una doppia riduzione!



$a_p = 1 \times D$
 $f_z = 100 \%$



$a_p = 2 \times D$
 $f_z = 50 \%$



$a_p = 3 \times D$
 $f_z = 25 \%$

12. Lavorazione a tuffo

Foratura:

- ridurre l'avanzamento v_f (mm/min.)
 - con profondità di foro $> 0,5 \times D$ o per passare a lavorazione radiale bisogna anche scaricare
- Attenzione: pericolo di rottura con repentino aumento di carico!

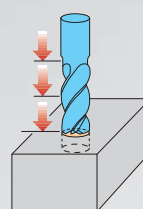
Lavorazione a tuffo inclinata fino a 5°:

- ridurre l'avanzamento v_f (mm/min.) in base al grafico qui riportato

Lavorazione a tuffo per interpolazione:

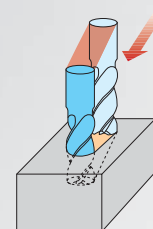
- per lavorare ad interpolazione/a tuffo elicoidale consigliamo un incremento radiale da 0.1 to 0.2 per giro
- ridurre l'avanzamento v_f (mm/min.) in base al grafico qui riportato
- scegliere preferibilmente un diametro del foro di $1,7 \times D$

forare



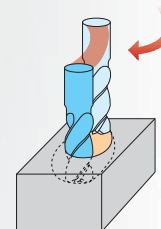
90°
 $f_z = 50 \%$

lav. tuffo inclinata



5°
 $f_z = 75 \%$

lav. a tuffo elicoidale



$f_z = 100 \%$



13. Fresatura HSC con frese a raggio per copiatori



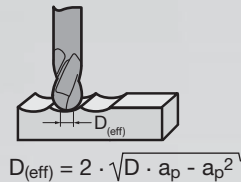
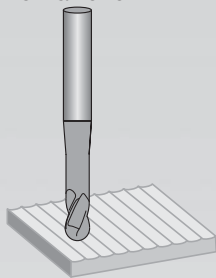
HSC = High Speed Cutting:

Operazioni di fresatura con asportazione di materiale molto bassa, ma considerando il diametro efficace dell'utensile.

Lavorazione 3D con frese a raggio o con aff. Torica

- larghezza di taglio minima (a_e)
- profondità di taglio minima (a_p)
- alta velocità di avanzamento per dente (f_z)
- velocità molto elevata di taglio (V_c)

Con profondità di taglio $a_p < 0,2 \times D$ bisogna utilizzare il diametro effettivo di presa $D_{(eff)}$ per calcolare il numero di giri. Per il calcolo dei mandrini non registrati, utilizzare il grafico riportato di seguito. Per aumentare la durata di impiego, consigliamo di lavorare con mandrini inclinabili. Nel calcolo del diametro effettivo bisogna tenere conto dell'angolo di inclinazione:



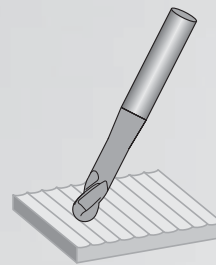
Funzioni e Vantaggi

Calcolo dell'effettivo diametro dell'utensile

- regolare la velocità all'effettivo diametro utensile
- aumentare l'avanzamento complessivo
- migliora la qualità di superficie

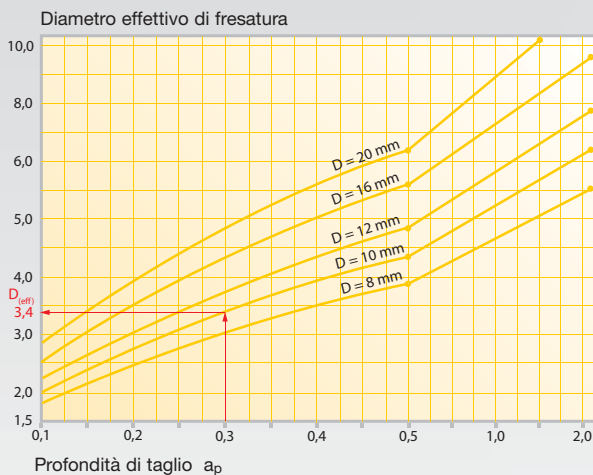
Esame dell'angolo di pressione/larghezza

- regolare l'avanzamento del tagliente per raggiungere la qualità di superficie

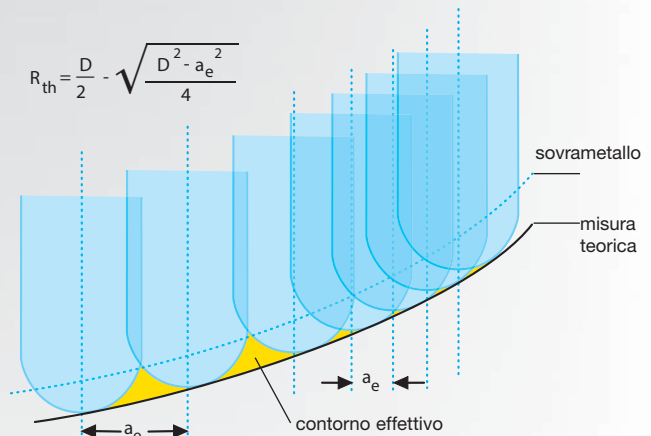


La fresatura con fresa a raggio è perpendicolare alla superficie di lavorazione. Al centro dell'utensile la velocità di taglio è 0. La durata dell'utensile e la qualità della superficie non sono ottimali.

La fresatura con fresa a raggio è obliqua alla superficie di lavorazione. Il centro dell'utensile non viene utilizzato. La durata dell'utensile e la qualità della superficie sono migliorate.

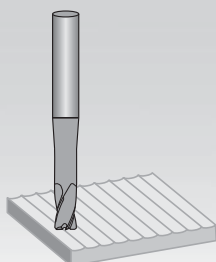


Esempio: per una fresatura a raggio Ø 10 mm e profondità di taglio a_p di 0.3 mm bisogna usare un utensile con $D_{(eff)} = 3.4$ mm. Questo $D_{(eff)}$ dovrebbe essere usato per calcolare la velocità di taglio V_c .



Una modifica della larghezza di taglio a_e , porta ad un miglioramento della qualità di finitura del pezzo lavorato (ridotta profondità di rugosità)

14. Fresatura HSC raggiata - per copiatori e con affilatura torica



Fresatura HSC e con affilatura torica

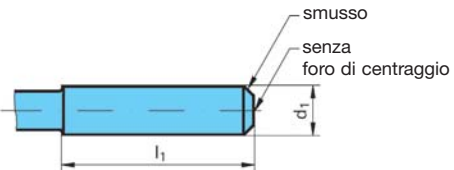
Lavorazione 3D con frese toriche.

L'impegno dell'utensile è principalmente sull'angolo raggiato. Miglioramento della qualità di superficie e della vita utensile soprattutto quando la lavorazione 3D è su aree di contorno piano su macchine a 3 assi.



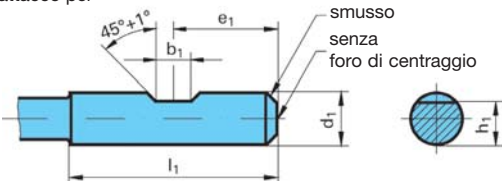
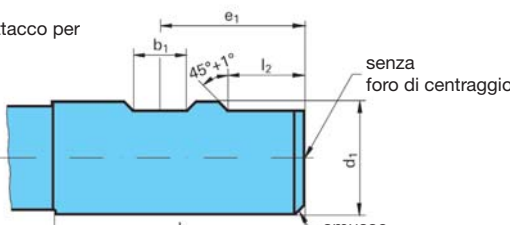
Forma HA, liscio

Dimensioni in mm

	d ₁	l ₁ +2 0	d ₁	l ₁ +2 0	d ₁	l ₁ +2 0
	h6		h6		h6	
	2	28	8	36	18	48
	3	28	10	40	20	50
	4	28	12	45	25	56
	5	28	14	45	32	60
	6	36	16	48		

Forma HB, con piano di attacco laterale

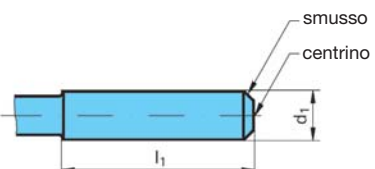
Dimensioni in mm

con un piano di attacco per d₁ = 6 e 20 mm 	d ₁	b ₁ +0.05 0	e ₁ 0 -1	h ₁ h11	l ₁ +2 0	l ₂ +1 0
	h6					
	6	4.2	18	5.1	36	—
	8	5.5	18	6.9	36	—
	10	7	20	8.5	40	—
	12	8	22.5	10.4	45	—
	14	8	22.5	12.7	45	—
	16	10	24	14.2	48	—
	18	10	24	16.2	48	—
	20	11	25	18.2	50	—
con due piani di attacco per d₁ = 25 e 32 mm 	25	12	32	23	56	17
	32	14	36	30	60	19

Codoli cilindrici in HSS, DIN 1835-1 (estratto)

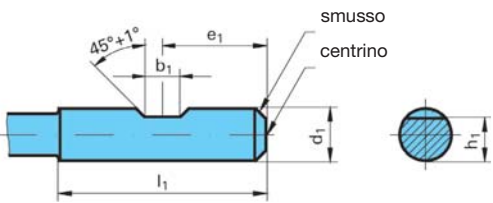
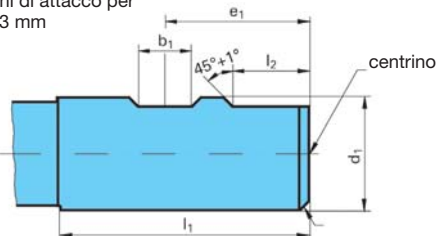
Forma A, liscio

Dimensioni in mm

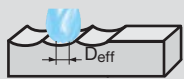
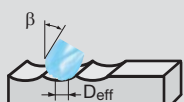
	d ₁	l ₁ +2 0	d ₁	l ₁ +2 0	d ₁	l ₁ +2 0
	h8		h8		h8	
	3	28	10	40	32	60
	4	28	12	45	40	70
	5	28	16	48	50	60
	6	36	20	50	63	90
	8	36	25	56		

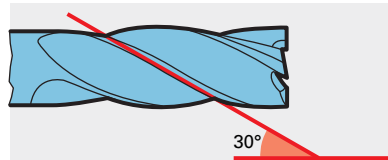
Forma B, con piano di attacco laterale

Dimensioni in mm

con un piano di attacco per d₁ = 6 ... 20 mm 	d ₁	b ₁ +0.05 0	e ₁ 0 -1	h ₁ h13	l ₁ +2 0	l ₂ +1 0	centrino Forma R DIN 332 sect. 1
	h6						
	6	4.2	18	4.8	36	—	1.6x2.5
	8	5.5	18	6.6	36	—	1.6x3.35
	10	7	20	8.4	40	—	1.6x3.35
	12	8	22.5	10.4	45	—	1.6x3.35
	16	10	24	14.2	48	—	2.0x4.25
	20	11	25	18.2	50	—	2.5x5.3
con due piani di attacco per d₁ = 25 ... 63 mm 	25	12	32	23	56	17	2.5x5.3
	32	14	36	30	60	19	3.15x6.7
	40	14	40	38	70	19	3.15x6.7
	50	18	45	47.8	80	23	3.15x6.7
	63	18	50	60.8	90	23	3.15x6.7



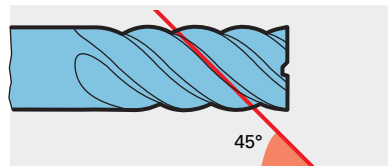
Simboli	Descrizione	Metrico	Formula
z	numero denti		
D	diametro della fresa	mm	
a_p	profondità di taglio	mm	
a_e	larghezza di taglio	mm	
l_f	lunghezza fresatura	mm	
n	giri al minuto	U/min	$n = \frac{v_c \cdot 1000}{\pi \cdot D}$
v_c	velocità di taglio	m/min	$v_c = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000}$
v_f	avanzamento per minuto	mm	$v_f = n \cdot z \cdot f_z$
f_z	avanzamento per dente	mm	$f_z = \frac{v_f}{n \cdot z}$
f/U	avanzamento per giri	mm	$f/U = \frac{v_f}{n}$
f/U	avanzamento per giri	mm	$f/U = f_z \cdot z$
Q	volume truciolo	cm ³ /min	$Q = \frac{a_p \cdot a_e \cdot v_f}{1000}$
T	tempo di lavoro	min	$T = \frac{l_f}{v_f}$
h_m	spessore medio del truciolo	mm	$h_m = f_z \cdot \sqrt{\frac{a_e}{D}}$
D_(eff)	diametro effettivo 	mm	$D_{(eff)} = 2 \cdot \sqrt{D \cdot a_p - a_p^2}$
	diametro effettivo con angolo di inclinazione 	mm	$D_{(eff)} = D \cdot \sin \left[\beta + \arccos \left(\frac{D - 2a_p}{D} \right) \right]$
R_{th}	profondità di rugosità	mm	$R_{th} = \frac{D}{2} = \sqrt{\frac{D^2 - a_e^2}{4}}$
Z_b	larghezza ottimale della linea in frese toriche	mm	$Z_b = \frac{D - 2 \times R}{2}$



Tipo N

Dentatura normale di finitura con passo elicale a 30°, adatta per finire acciai da costruzione, da bonifica, da cementazione e per metalli non ferrosi, ossia per materiali fino a circa:

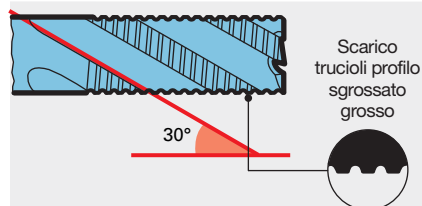
- 1200 N/mm² di resistenza alla trazione per frese in HSS
- 1600 N/mm² di resistenza alla trazione per frese in MD



Tipo NH

Dentatura di finitura con passo elicale a 45°, adatta per fresare materiali altamente legati e ghisa grigia fino a circa:

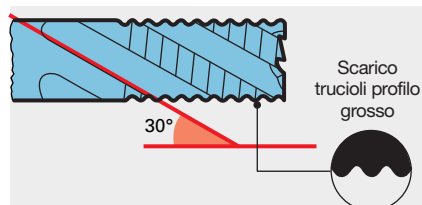
- 1600 N/mm² di resistenza alla trazione



Tipo NF

Dentatura piatta di semifinitura, produce trucioli corti e qualità di superficie superiore e più liscia, rispetto ai tipi NR e NRf. Adatta per fresare materiali normali fino a:

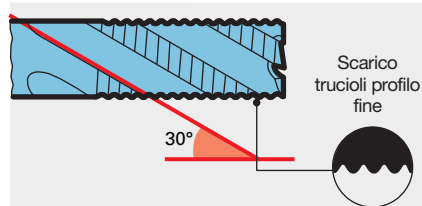
- 1200 N/mm² di resistenza alla trazione per frese in HSS
- 1600 N/mm² di resistenza alla trazione per frese in MD



Tipo NR

Dentatura normale di sgrossatura, produce trucioli corti con una migliore evacuazione del truciolo. Adatta per fresatura di materiali normali fino a:

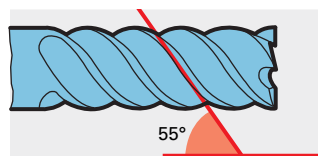
- 1000 N/mm² di resistenza alla trazione per frese in HSS
- 1200 N/mm² di resistenza alla trazione per frese in MD



Tipo NRf

Dentatura fine di sgrossatura, produce trucioli corti e con una migliore evacuazione del truciolo. Sono possibili avanzamenti superiori rispetto al tipo NR. Adatta per fresare materiali di elevata resistenza, fino a:

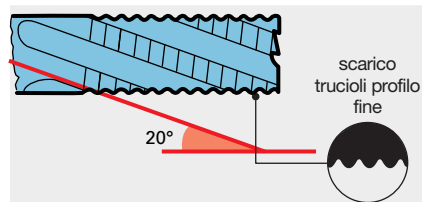
- 1400 N/mm² di resistenza alla trazione per frese in HSS
- 1600 N/mm² di resistenza alla trazione per frese in MD



Tipo H

Dentatura di finitura con passo elicale superiore a 55°, adatta per superfinitura e per lavorazione HSC in tutti i materiali temprati e ghisa malleabile fino a:

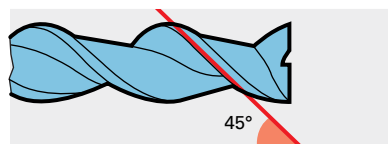
- 62 HRC di resistenza



Tipo HR

Dentatura fine di sgrossatura, produce trucioli corti e buon scarico. Adatta per fresare materiali temprati, ghisa grigia e ghisa malleabile fino a:

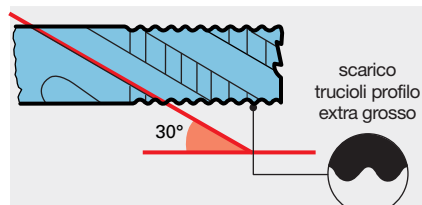
- 56 HRC di resistenza



Tipo W

Dentatura di finitura con passo elicale a 45°, adatta per fresatura di finitura di materiali teneri come alluminio, leghe di alluminio, materiali non ferrosi fino a:

- 600 N/mm² di resistenza alla trazione

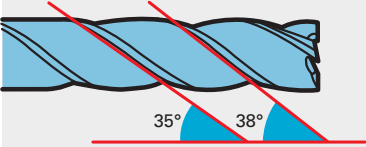
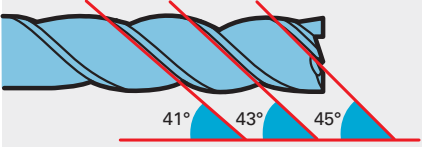
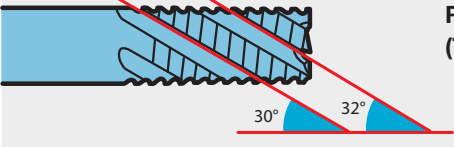
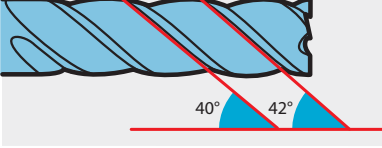
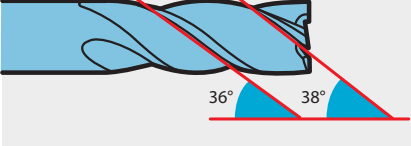
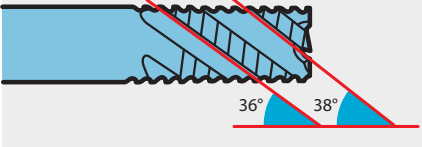
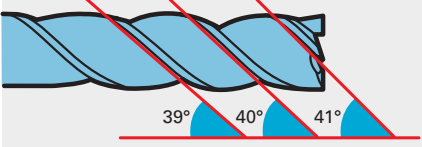
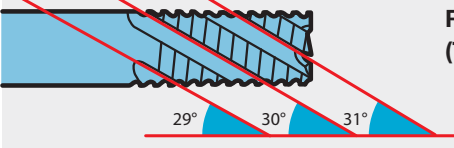
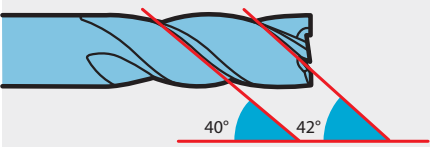
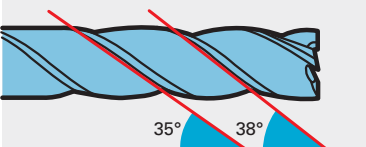
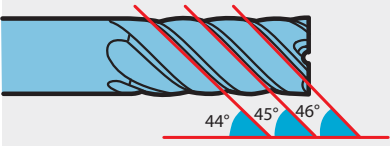


Tipo WR

Dentatura grossa di sgrossatura, produce trucioli corti con migliore evacuazione del truciolo adatta per fresatura di alluminio, metalli non ferrosi come acciai teneri fino a:

- 600 N/mm² di resistenza alla trazione



	RF 100 U (Tipo N)	Elica a 35°/38°. Adatte per cave, per sgrossatura e finitura in acciaio, acciai legati e temprati fino a: • 1600 N/mm ² di resistenza alla trazione (48 HRC)
	RF 100 U (Tipo NH) 3-taglienti	Elica a 41°/43°/45°. Adatte per cave, per sgrossatura e finitura in acciaio, acciai legati e temprati fino a: • 1400 N/mm ² di resistenza alla trazione (44 HRC) 3-taglienti adatti per grandi profondità di taglio
	RF 100 U/HF (Tipo HF)	Elica a 30°/32°. Adatte per cave e sgrossatura con grandi profondità e larghezza di passata per acciai, acciai altamente legati e acciai temprati fino a: • 1600 N/mm ² di resistenza alla trazione (48 HRC)
	RF 100 F (Tipo NH)	Elica a 40°/42°. Adatte per cave, sgrossatura e finitura per lavorazioni HPC e imachining in acciai o altri materiali a truciolo lungo fino a: • 850 N/mm ² di resistenza alla trazione (25 HRC)
	RF 100 VA (Tipo N)	Elica a 36°/38°. Adatta per cave, sgrossatura e finitura per acciai VA e per materiali inossidabili.
	RF 100 VA/NF (Tipo NF)	Elica a 36°/38°. Adatta per profilo di sgrossatura, per cave e sgrossatura acciai VA e per materiali inossidabili.
	RF 100 A (Tipo W)	Elica a 39°/40°/41°. Adatta per cave, sgrossatura e finitura per alluminio e leghe di alluminio e materiali a truciolo lungo e materiali non ferrosi.
	RF 100 A/WF (Tipo WF)	Elica a 29°/30°/31°. Adatta per cave, sgrossatura per alluminio e leghe di alluminio.
	RF 100 H (Tipo H)	Elica a 40°/42° e rettifica del nocciolo. Adatta per sgrossatura fino a 1xD in materiali fino a 54 HRC, per finitura sull'intera lunghezza tagliente in materiali sopra i 63 HRC. Con lavorazione HPC è adatta per sgrossatura > 63 HRC.
	RF 100 Ti (Tipo N)	Elica a 35°/38° raggiata. Adatta per cave e sgrossature per leghe di titanio
	RF 100 SF (Tipo NH)	Elica a 44°/45°/46°. Adatta per superfinitura HSC, per semigrossatura con asportazione materiale fino a max 0,3 xD e per sgrossatura HPC su tutta la superficie di taglio per acciai normali, ghisa, metalli non ferrosi e materiali legati.

	TSG 3000/ Mandrini di calettamento/ Riduzioni-Prolunghe	Mandrini idraulici/ HMC 3000/ Riduzioni
Mandrino / portautensile gambi cilindrici		
Proprietà	massima precisione di circolrità, contorno di contorno molto sottile, una buona rigidità; Elevata forza di serraggio, un sistema modulare rinnovabile	alta attenuazione ad alta precisione di circolrità; facilità d'uso, flessibilità d'impiego riducendo le boccole con GÜHROJET
Principali applicazioni	Foratura, Lamatura, Fresatura, Alesatura, applicazioni universali e HSC	Alesatura, Foratura, Lamatura, HSC-applicazione, leggera Fresatura
Caratteristiche principali	preciso, sottile, alta forza di serraggio	facilità d'uso
Circolarità	< 3µm	< 3µm
da 5xD	< 5µm	< 5µm
Serraggio	molto elevato	molto elevato
Rigidità	molto elevato	elevato
Smorzamento	basso	molto elevato
Profilo di ingombro	piccolo	medio
Movimentazione	bouno	molto buono / molto flessibile
Funzionamento	Riscaldamento termico ad es. GSS 2000 codice w4742	Idraulico ad es. codice 4912



Mandrini di serraggio di precisione/ Bussole	Attacchi cilindrici „Weldon“/ „Whistle-Notch“	Pinze di serraggio- Attacco ER
		
massima elasticità e stabilità del meccanismo di bloccaggio; alta precisione ed equilibratura; uso flessibile delle pinze con GÜHROJET	robusto, mandrino economico per taglio pesante Velocità e precisione	mandrino molto flessibile con diverse dimensioni del gambo e tolleranze; per le lavorazioni secondarie
HPC-pesante veloce ed accurata HSC fresatura, Foratura, applicazioni universali	sgrossatura, Fresatura, Foratura	truciolatura leggera, centratura, smussatura, Foratura, Filettatura, gambi di dimensione intermedia
massima tensione e rigidità	facilità d'uso, massima tensione	alta flessibilità
< 3µm	< 10µm	< 10µm
< 8µm	< 25µm	< 20µm
estremamente elevato	molto sicuro	medio
estremamente elevato	molto elevato	basso
elevato	basso	elevato
medio	grosso	grosso (mini = piccolo)
molto buono / flessibile	buono	buono
Tramite chiave ad es. codice 4915 + 4916 tipo D	Tramite chiave Coppia di serraggio: Informazioni per la vite di serraggio, codice 4903	Tramite ghiera Max. coppia di serraggio: Informazioni per la vite di serraggio, codice 4903



Le nuove abbreviazioni per materiali (selezione)

Nr. materiale	Abbreviazione vecchia	Abbreviazione nuova	Nr. materiale	Abbreviazione vecchia	Abbreviazione nuova	Nr. materiale	Abbreviazione vecchia	Abbreviazione nuova	Nr. materiale	Abbreviazione vecchia	Abbreviazione nuova
0.6010	GG10	EN-GJL-100	1.0728	60 S 20	–	1.4436	X5CrNiMo 17 13 3	X3CrNiMo 17-13-3	1.7043	–	38Cr4
0.6020	GG20	EN-GJL-200	1.0736	9 SMn 36	11SMn37	1.4438	X2CrNiMo 18 16 4	X2CrNiMo 18-15-4	1.7147	20 MnCr 5	20MnCr5
0.6025	GG25	EN-GJL-250	1.0737	9 SMnPb 36	11SMnPb37	1.4460	X4CrNiMo 27 5 2	X3CrNiMoN27-5-2	1.7149	20 MnCrS 5	20MnCrS5
0.6035	GG35	EN-GJL-350	1.0756	35 SPb 20	35SPb20	1.4462	X2CrNiMoN2253	X2CrNiMoN22-5-3	1.7176	55 Cr 3	55Cr3
0.7050	GGG50	EN-GJS-500-7	1.0757	45 SPb 20	46SPb20	1.4509	X6CrTiNb 18	X2CrTiNb18	1.7182	27 MnCrB 5 2	27MnCrB5-2
0.7070	GGG70	EN-GJS-700-2	1.0760	–	38SMn26	1.4510	X6CrTi 17	X3CrTi17	1.7185	33 MnCrB 5 2	33MnCrB5-2
0.8035	GTW35	EN-GJMW-350-4	1.0761	–	38SMnPb26	1.4511	X6CrNb 17	X3CrNb17	1.7189	39 MnCrB 6 2	39MnCrB6-2
0.8155	GTS55	EN-GJMB-550-4	1.0762	–	44SMn28	1.4512	X6CrTi 12	X2CrTi12	1.7213	25 CrMoS 4	25CrMoS4
0.8170	GTS70	EN-GJMB-700-2	1.0763	–	44SMnPb28	1.4520	X1CrTi 15	X2CrTi17	1.7218	25 CrMo 4	25CrMo4
1.0022	St 01Z	–	1.0873	–	DC06 [Fe P06]	1.4521	X2CrMoTi 18 2	X2CrMoTi18-2	1.7219	–	26CrMo4-2
1.0035	St 33	S185	1.1103	ESTe 255	S255NL1	1.4522	X2CrMoNb 18 2	X2CrMoNb18-2	1.7220	34 CrMo 4	34CrMo4
1.0039	St 37 -2	S235JRH	1.1105	ESTe 315	S315NL1	1.4532	X7CrNiMoAl 15 7	X8CrNiMoAl15-7-2	1.7225	42 CrMo 4	42CrMo4
1.0044	St 44 -2	S275JR	1.1121	Ck 10	C10E	1.4541	X6CrNiTi18 10	X6CrNiTi18-10	1.7226	34 CrMoS 4	34CrMoS4
1.0050	St 50 -2	E295	1.1141	Ck15	C15E	1.4542	X5CrNiCuNb 17 4	X5CrNiCuNb16-4	1.7227	42 CrMoS 4	42CrMoS4
1.0060	St 60 -2	E335	1.1151	Ck 22	C22E	1.4550	X6CrNiNb 18 10	X6CrNiNb18-10	1.7228	50 CrMo 4	50CrMo4
1.0070	St 70 -2	E360	1.1158	Ck 25	C25E	1.4558	X2NiCrAlTi 32 20	X2NiCrAlTi32-20	1.7264	20 CrMo 5	20CrMo5
1.0114	St 37 -3U	S235J0	1.1170	28 Mn 6	28Mn6	1.4567	X3CrNiCu 18 9 X	X3CrNiCu18-9-4	1.7321	20 MoCr 4	20MoCr4
1.0226	St 02Z	DX51D	1.1178	Ck 30	C30E	1.4568	X7CrNiAl 17 7	X7CrNiAl17-7	1.7323	20 MoCrS 4	20MoCrS4
1.0242	StE 280 -2Z	S250GD	1.1181	Ck 35	C35E	1.4571	–	X6CrNiMoTi17-12-2	1.7333	22 CrMoS 3 5	22CrMoS3-5
1.0244	StE 280 -2Z	S280GD	1.1186	Ck 40	C40E	1.4577	X3CrNiMoTi 25 25	X3CrNiMoTi25-25	1.7335	13 CrMo 4 4	13CrMo4-5
1.0250	StE 320 -3Z	S320GD	1.1191	Ck 45	C45E	1.4592	X1CrMoTi 29 4	X2CrMoTi29-4	1.7362	12 CrMo 19 5	12CrMo19-5
1.0301	C 10	–	1.1203	Ck 55	C55E	1.4713	X10CrAl 7	X10CrAlSi7	1.7380	10 CrMo 9 10	10CrMo9-10
1.0302	C 10 Pb	–	1.1206	Ck 50	C50E	1.4724	X10CrAl 13	X10CrAlSi13	1.7383	–	11CrMo9-10
1.0306	St 06 Z	DX54D	1.1221	Ck 60	C60E	1.4742	X10CrAl 18	X10CrAlSi18	1.7779	–	20CrMoV13-5-5
1.0312	St 15	DC05 [Fe P05]	1.1241	Cm 50	C50R	1.4762	X10CrAl 24	X10CrAlSi25	1.8159	50 CrV 4	51CrV4
1.0319	RRStE 210.7	L210GA	1.1750	C 75 W	C75W	1.4821	X20CrNiSi 25 4	X20CrNiSi25-4	1.8504	34 CrAl 6	34CrAl6
1.0322	–	DX56D	1.2067	102 Cr 6	102Cr6	1.4828	X15CrNiSi 20 12	X15CrNiSi20-12	1.8519	31 CrMoV 9	31CrMoV9
1.0330	St 12 [St 2]	DC01 [Fe P01]	1.2080	–	X210Cr12	1.4833	X7CrNi 23 14	X7CrNi23-12	1.8550	34 CrAlNi 7	34CrAlNi7
1.0333	USt 13	–	1.2083	–	X42Cr13	1.4841	X15CrNiSi 25 20	X15CrNiSi25-21	1.8807	13 MnNiMoV 5 4	13MnNiMoV5-4
1.0338	St 14 [St 4]	DC04 [Fe P04]	1.2419	–	105WCr6	1.4845	X12CrNi 25 21	X12CrNi25-21	1.8812	18 MnMoV 5 2	18MnMoV5-2
1.0345	H I	P235GH	1.2767	–	X45NiCrMo4	1.4864	X12NiCrSi 36 16	X12NiCrSi35-16	1.8815	18 MnMoV 6 3	18MnMoV6-3
1.0347	RRSt 13 [RRSt 3]	DC03 [Fe P03]	1.3243	S6-5-2-5	S 6-5-2-5	1.4878	X12CrNiTi18 9	X10CrNiTi18-10	1.8821	StE 355 TM	P355M
1.0348	UH I	P195GH	1.3343	S6-5-2	S 6-5-2	1.4903	–	X10CrMoVNB9-1	1.8824	StE 420 TM	P420M
1.0350	St 03Z	DX52D	1.3344	S6-5-3	S 6-5-3	1.5026	55 Si 7	55Si7	1.8826	StE 460 TM	P460M
1.0355	St 05Z	DX53D	1.4000	X6Cr 13	X6Cr13	1.5131	50 MnSi 4	50MnSi4	1.8828	ESTe 420 TM	P420ML2
1.0356	TTSt 35 N	P215NL	1.4002	X6CrAl 13	X6CrAl13	1.5415	15 Mo 3	16Mo3	1.8831	ESTe 460 TM	P460ML2
1.0358	St 05 Z	–	1.4003	X2Cr 11	X2CrNi12	1.5530	21 MnB 5	20MnB5	1.8832	TStE 355 TM	P355ML1
1.0401	C 15	–	1.4005	–	X12CrS13	1.5531	30 MnB 5	30MnB5	1.8835	TStE 420 TM	P420ML1
1.0402	C 22	C22	1.4006	X10Cr 13	X12Cr13	1.5532	38 MnB 5	38MnB5	1.8837	TStE 460 TM	P460ML1
1.0403	C 15 Pb	–	1.4016	X6Cr 17	X6Cr17	1.5637	10 Ni 14	12Ni14	1.8879	StE ...	P690Q
1.0406	C 25	C25	1.4021	X20Cr 13	X20Cr13	1.5662	–	X11CrMo5+I	1.8880	WStE ...	P690QH
1.0419	St 52.0	L355	1.4028	X30Cr 13	X30Cr13	1.5680	–	X12Ni5	1.8881	TStE ...	P690QL1
1.0424	St 45.8 (ersetzt)	P265	1.4031	X38Cr 13	X38Cr13	1.5710	36 NiCr 6	36NiCr6	1.8882	10 MnTi 3	10MnTi3
1.0424	St 42.8 (ersetzt)	P265	1.4034	X46Cr 13	X46Cr13	1.5715	–	16NiCrS4	1.8888	ESTe ...	P690QL2
1.0425	H2	P265GH	1.4037	X65Cr13	X65Cr13	1.5752	14 NiCr 14	15NiCr13	1.8900	StE 380	S380N
1.0429	StE 290.7 TM	L290MB	1.4057	X20CrNi 17 2	X17CrNi16-2	1.6210	15 MnNi 6 3	15MnNi6-3	1.8901	StE 460	S460N
1.0457	StE 240.7	L245NB	1.4104	X12CrMoS 17	X14CrMoS17	1.6211	16 MnNi 6 3	16MnNi6-3	1.8902	StE 420	S420N
1.0459	RRStE 240.7	L245GA	1.4105	X4CrMoS 18	X6CrMoS17	1.6310	20 MnMoNi 5 5	20MnMoNi5-5	1.8903	TStE 460	S460NL
1.0461	StE 255	S255N	1.4109	X65CrMo 14	X70CrMo15	1.6311	20 MnMoNi 4 5	20MnMoNi4-5	1.8905	StE 460	P460N
1.0473	19 Mn 6	P355GH	1.4110	X55CrMo 14	X55CrMo14	1.6341	11 NiMoV 5 3	11NiMoV5-3	1.8907	StE 500	S500N
1.0481	17 Mn 4	P295GH	1.4112	X90CrMoV 18	X90CrMoV18	1.6368	15 NiCuMoNb 5	15NiCuMoNb5	1.8910	TStE 380	S380NL
1.0484	StE 290.7	L290NB	1.4113	X6CrMo 17 1	X6CrMo17-1	1.6511	36 CrNiMo 4	36CrNiMo4	1.8911	ESTe 380	S380NL1
1.0486	StE 285	P275N	1.4116	X45CrMoV 15	X50CrMoV15	1.6523	21 NiCrMo 2	21NiCrMo2-2	1.8912	TStE 420	S420NL
1.0501	C 35	C35	1.4120	X20CrMo 13	X20CrMo13	1.6526	21 NiCrMoS 2	21NiCrMoS2-2	1.8913	ESTe 420	S420NL1
1.0503	C 45	C45	1.4122	X35CrMo 17	X39CrMo17-1	1.6580	30 CrNiMo 8	30CrNiMo8	1.8915	TStE 460	P460NL1
1.0505	StE 315	P315N	1.4125	X105CrMo 17	X105CrMo17	1.6582	34 CrNiMo 6	34CrNiMo6	1.8917	WStE 500	S500NL
1.0511	C 40	C40	1.4301	X5CrNi 18 10	X5CrNi18-10	1.6587	17 CrNiMo 6	18CrNiMo7-6	1.8918	ESTe 460	P460NL2
1.0528	C 30	C30	1.4303	X5CrNi 18 12	X4CrNi18-12	1.7003	38 Cr 2	38Cr2	1.8919	ESTe 500	S500NL1
1.0529	StE 350 -3Z	S350GD	1.4305	X10CrNiS 18 9	X8CrNiS18-9	1.7006	46 Cr 2	46Cr2	1.8930	WStE 380	P380NH
1.0535	C 55	C55	1.4306	X2CrNi 19 11	X2CrNi19-11	1.7016	17 Cr 3	17Cr3	1.8932	WStE 420	P420NH
1.0539	StE 355N	S355NH	1.4310	X12CrNi 17 7	X10CrNi18-8	1.7023	38 CrS 2	38CrS2	1.8935	WStE 460	P460NH
1.0540	C 50	C50	1.4311	X2CrNiN 18 10	X2CrNiN18-10	1.7025	46 CrS 2	46CrS2	1.8937	TStE 500	P500NH
1.0547	St 52 -3U	S355J0H	1.4313	X4CrNi 13 4	X3CrNiMo13-4	1.7030	28 Cr 4	28Cr4	1.8972	StE 415.7	L415NB
1.0582	StE 360.7	L360NB	1.4318	X2CrNiN 18 7	X2CrNiN18-7	1.7033	34 Cr 4	34Cr4	1.8973	StE 415.7 TM	L415MB
1.0601	C 60	C60	1.4335	X1CrNi 25 21	X1CrNi25-21	1.7034	37 Cr 4	37Cr4	1.8975	StE 445.7 TM	L450MB
1.0710	15 S 10	–	1.4361	X1CrNiSi 18 15	X1CrNiSi18-15-4	1.7035	41 Cr 4	41Cr4	1.8977	StE 480.7 TM	L485MB
1.0715	9 SMn 28	11SMn30	1.4362	X2CrNiN 23 4	X2CrNiN23-4	1.7036	28 CrS 4	28CrS4	1.8978	StE 550.7 TM	L555MB
1.0718	9 SMnPb 28	11SMnPb30	1.4401	X5CrNiMo 17 12 2	X5CrNiMo17-12-2	1.7037	34 CrS 4	34CrS4			
1.0721	10 S 20	–	1.4404	X2CrNiMo 17 13 2	X2CrNiMo17-12-2	1.7038	37 CrS 4	37CrS4			
1.0722	10 S Pb 20	10SPb20	1.4410	X10CrNiMo 18 9	X2CrNiMoN25-7-4	1.7039	41 CrS 4	41CrS4			
1.0726	35 S 20	35S20	1.4418	X4CrNiMo 16 5	X4CrNiMo16-5-1	1.7131	16 MnCr 5	16MnCr5			
1.0727	45 S 20	46S20	1.4435	X2CrNiMo 18 14 3	X2CrNiMo18-14-3	1.7139	16 MnCrS 5	16MnCrS5			

[illegible]

Ciente		nuovo cl.	☐	numero ordine	
società		referente			
via		cap/località		Contacto in Gühring	
telefono		Fax/email			
Data		Firma			

☐ richiesta ☐ ordine

(riempire per favore tutti i campi con i dati richiesti)

utensile di riferimento/ base (Art.-Nr.)

1 Dimensioni

The diagram shows a side view of a drill bit with various dimensions and labels. The labels include:

- Lung. codolo**: Length of the flute.
- Sporgenza**: Flute relief.
- Lunghezza tagliente**: Cutting length.
- Nr. taglienti**: Number of cutting edges.
- codolo Ø**: Flute diameter.
- Sottocono Ø**: Sub-cone diameter.
- gradino Ø***: Flute diameter at the cutting edge.
- Ø nom.**: Nominal diameter.
- Lunghezza totale**: Total length.
- Lung. e angolo del gradino***: Length and angle of the flute.
- Fase/raggi vedi punto 3**: Phase/radii see point 3.
- Forma codolo vedi punto 2**: Flute shape see point 2.

con lubrificazione interna

* solo con frese a gradino

2 Forma codolo

liscio con piano Whistle Notch

3 Fasi/raggi

- Con prot spigolo
- spigolo raggato
- a punta sferica
- grandezza

4 Geometria

Tipo N, W, H Tipo NF Tipo NRf, HR Tipo WR

5 Materiale tratt. superficie ☐ MD ☐ HSS M42 ☐ HSS-E-PM ☐ altri: _____
☐ lucida ☐ ricoperta Super-A ☐ ricoperta A ☐ FIRE

6

Lavorazione



cava



sgrossatura



finitura



copiatura

Prof. taglio: _____

Larg. taglio: _____

7	Applicazione	Materiale da lavorare:		8	Quantità richiesta:	
		Durezza:				



P	M	K	N	S	H	Descrizione degli utensili	Z	Durezza	Forma del gambo	Lunghezza	Angolo elicico °	Materiale di taglio	Superficie	d1/mm	Numero-art.	Pagina
---	---	---	---	---	---	----------------------------	---	---------	-----------------	-----------	------------------	---------------------	------------	-------	-------------	--------

Frese Ratio standard RF 100 U (a 3 taglienti)

•	•	•	•	•	•			HA			VHM	F	3,000 - 16,000	3893	15
•	•	•	•	•	•			HB			VHM	F	3,000 - 16,000	3894	15
•	•	•	•	•	•			HA			VHM	F	3,000 - 20,000	3891	16
•	•	•	•	•	•			HB			VHM	F	3,000 - 20,000	3892	16

Frese frontali GH 100 U (a 3 taglienti)

•	•	•	•	•	•			-HA			VHM	○	2,000 - 20,000	3203	17
•	•	•	•	•	•			-HA			VHM	F	2,000 - 20,000	3741	17
•	•	•	•	•	•			HA			VHM	○	3,000 - 20,000	3193	18
•	•	•	•	•	•			HA			VHM	F	3,000 - 20,000	3540	18
•	•	•	•	•	•			HB			VHM	F	3,000 - 20,000	3729	19
•	•	•	•	•	•			HA			VHM	○	1,000 - 20,000	3196	20
•	•	•	•	•	•			HA			VHM	F	1,000 - 20,000	3636	20
•	•	•	•	•	•			HB			VHM	F	3,000 - 20,000	3730	21

Fresa pilota RF 100 P

•	•	•	•	•	•			48 HRC	HA			VHM	A	1,400 - 12,000	6716	22
---	---	---	---	---	---	--	--	--------	----	--	--	-----	---	----------------	------	----

Frese Ratio RF 100 DIVER (a 3 taglienti)

•	•	•	•	•	•			HA			VHM	Y	3,000 - 20,000	6797	24
•	•	•	•	•	•			HB			VHM	Y	3,000 - 20,000	6798	24

Frese Ratio RF 100 Diver

•	•	•	•	•	•			48 HRC	HA			VHM	Y	3,000 - 20,000	6803	25
•	•	•	•	•	•			48 HRC	HB			VHM	Y	3,000 - 20,000	6804	25
•	•	•	•	•	•			48 HRC	HA			VHM	Y	4,000 - 20,000	6737	26
•	•	•	•	•	•			48 HRC	HB			VHM	Y	4,000 - 20,000	6736	26

Frese Ratio RF 100 F

•	•	•	•	•	•			HA			VHM	F	4,000 - 20,000	3629	27
---	---	---	---	---	---	--	--	----	--	--	-----	---	----------------	------	----



P	M	K	N	S	H	Descrizione degli utensili	Z	Durezza	Forma del gambo	Lunghez- za	Angolo elica °	Materiale di taglio	Super- ficie	d1/mm	Nume- ro- art.	Pagina
Frese Ratio RF 100 F																
•	•	•	•	•	•			HB			40° 42°	VHM	F	4,000 - 20,000	3630	27
•	•	•	•	•	•			HB			40° 42°	VHM	F	6,000 - 20,000	3366	28
•	•	•	•	•	•			HA			40° 42°	VHM	a	3,000 - 20,000	6764	29
Frese RF 100 Speed																
•	•	•	•	•	•			HA			48°	VHM	A	3,000 - 20,000	6765	31
•	•	•	•	•	•			HB			48°	VHM	A	3,000 - 20,000	6760	31
•	•	•	•	•	•			HA			48°	VHM	A	3,000 - 20,000	6766	32
•	•	•	•	•	•			HB			48°	VHM	A	3,000 - 20,000	6761	32
Frese Ratio standard RF 100 U																
•	•	•	•	•	•			48 HRC	HA		35° 38°	VHM	F	3,000 - 20,000	6706	33
•	•	•	•	•	•			48 HRC	HB		35° 38°	VHM	F	3,000 - 20,000	3731	33
•	•	•	•	•	•			HB			35° 38°	VHM	○	6,000 - 20,000	3200	34
•	•	•	•	•	•			48 HRC	HA		35° 38°	VHM	F	3,000 - 25,000	3736	35
•	•	•	•	•	•			48 HRC	HB		35° 38°	VHM	F	3,000 - 25,000	3732	35
•	•	•	•	•	•			HA			35° 38°	VHM	○	4,000 - 25,000	3208	36
•	•	•	•	•	•			HB			35° 38°	VHM	○	4,000 - 25,000	3201	36
•	•	•	•	•	•			48 HRC	HB		35° 38°	VHM	Ⓡ	6,000 - 20,000	6726	37
•	•	•	•	•	•			48 HRC	HA		35° 38°	VHM	F	6,000 - 20,000	3837	38
•	•	•	•	•	•			48 HRC	HB		35° 38°	VHM	F	6,000 - 20,000	3838	38
•	•	•	•	•	•			48 HRC	HA		35° 38°	VHM	F	6,000 - 20,000	3839	39
•	•	•	•	•	•			48 HRC	HB		35° 38°	VHM	F	6,000 - 20,000	3871	39
•	•	•	•	•	•			-HA			35° 38°	VHM	○	10,000 - 25,000	3209	40
•	•	•	•	•	•			48 HRC	-HA		35° 38°	VHM	F	10,000 - 25,000	3627	40
•	•	•	•	•	•			48 HRC	HA		38°	VHM	F	6,000 - 25,000	6767	41
•	•	•	•	•	•			48 HRC	HB		38°	VHM	F	6,000 - 25,000	6768	41



P	M	K	N	S	H	Descrizione degli utensili	Z	Durezza	Forma del gambo	Lunghezza	Angolo elicico °	Materiale di taglio	Superficie	d1/mm	Numero-art.	Pagina
---	---	---	---	---	---	----------------------------	---	---------	-----------------	-----------	------------------	---------------------	------------	-------	-------------	--------

Frese Ratio standard RF 100 U

•	•	•	•	•	•			48 HRC	HA			VHM	F	6,000 - 25,000	3872	42
•	•	•	•	•	•			48 HRC	HB			VHM	F	6,000 - 25,000	3873	42

Frese Ratio standard RF 100 U

•	•	•	•	•	•				HA			VHM	F	6,000 - 25,000	6881	44
•	•	•	•	•	•				HB			VHM	F	6,000 - 25,000	6882	44
•	•	•	•	•	•				HA			VHM	F	6,000 - 20,000	6883	45
•	•	•	•	•	•				HB			VHM	F	6,000 - 20,000	6884	45
•	•	•	•	•	•				-HA			VHM	F	6,000 - 20,000	6885	46
•	•	•	•	•	•				-HB			VHM	F	6,000 - 20,000	6886	46

Frese a sgrossare ad alto rendimento RS 100 U

•	•	•	•	•	•				HA			VHM	F	6,000 - 25,000	6887	47
•	•	•	•	•	•				HB			VHM	F	6,000 - 25,000	6888	47

Frese a sgrossare ad alto rendimento RS 100 F

•	•	•	•	•	•			48 HRC	HA			VHM	F	6,000 - 25,000	6889	48
•	•	•	•	•	•			48 HRC	HB			VHM	F	6,000 - 25,000	6890	48

Frese a sgrossare, dentatura fine GS 100 U

•	•	•	•	•	•				HB			VHM	○	6,000 - 25,000	3204	49
•	•	•	•	•	•				HB			VHM	F	6,000 - 25,000	3723	49
•	•	•	•	•	•				HB			VHM	F	6,000 - 20,000	3365	50

Frese Ratio di superfinitura RF 100 SF

•	•	•	•	•	•			48 HRC	HA			VHM	F	4,000 - 25,000	6709	52
•	•	•	•	•	•			48 HRC	HB			VHM	F	4,000 - 25,000	6710	52
•	•	•	•	•	•			48 HRC	HA			VHM	F	8,000 - 25,000	3631	53
•	•	•	•	•	•			48 HRC	HB			VHM	F	8,000 - 25,000	3632	53
•	•	•	•	•	•			48 HRC	HA			VHM	F	4,000 - 20,000	3897	54



P	M	K	N	S	H	Descrizione degli utensili	Z	Durezza	Forma del gambo	Lunghez- za	Angolo elica °	Materiale di taglio	Super- ficie	d1/mm	Nume- ro- art.	Pagina
---	---	---	---	---	---	----------------------------	---	---------	-----------------------	----------------	-------------------	------------------------	-----------------	-------	----------------------	--------

Frese Ratio di superfinitura RF 100 SF

•	•	•	•	•			5	48 HRC	HB	3xD	45°	VHM	F	4,000 - 20,000	3898	54
•	•	•	•	•			5		HA	3xD	45°	VHM	a	4,000 - 20,000	6763	55

Frese frontali a più taglienti GH 100 U

•	•	•	•	•	○		6+	48 HRC	HA		45°	VHM	○	3,000 - 25,000	3311	56
•	•	•	•	•	○		6+	48 HRC	HA		45°	VHM	F	3,000 - 25,000	3689	56
•	•	•	•	•	○		6+	48 HRC	HB		45°	VHM	F	6,000 - 32,000	3047	57
•	•	•	•	•	○		6+		HA		45°	VHM	○	6,000 - 25,000	3312	58
•	•	•	•	•	○		6+	48 HRC	HA		45°	VHM	F	6,000 - 25,000	3691	58
•	•	•	•	•	○		6+		HB		45°	VHM	○	4,000 - 32,000	3313	59
•	•	•	•	•	○		6+	48 HRC	HB		45°	VHM	F	4,000 - 32,000	3693	59

Frese Ratio RF 100 H

○	•	•	•	•			4	63 HRC	HA		40° 42°	VHM	Y	6,000 - 20,000	3895	61
○	•	•	•	•			4	63 HRC	HB		40° 42°	VHM	Y	6,000 - 20,000	3896	61

Frese per copiatori con aff. torica GF 300 T

○	•	•	•	•			4	63 HRC	HA		30°	VHM	Y	1,000 - 16,000	3361	62
○	•	•	•	•			4	63 HRC	HA		30°	VHM	Y	1,000 - 16,000	3362	63

Fresa a sgrossare GS 100 H (dentatura fine)

•	•	•	•	•			4	55 HRC	HA		20°	VHM	Y	6,000 - 25,000	6704	64
•	•	•	•	•			4	55 HRC	HB		20°	VHM	Y	6,000 - 25,000	6705	64
•	•	•	•	•			4	55 HRC	HB		20°	VHM	Y	6,000 - 20,000	3682	65

Frese a più taglienti, spigolo raggiato GH 100 H

○	•	•	•	•			6	63 HRC	HA		55°	VHM	Y	3,000 - 16,000	4270	66
○	•	•	•	•			6+	63 HRC	HA		55°	VHM	Y	3,000 - 20,000	3715	67
○	•	•	•	•			6+	63 HRC	HA		55°	VHM	Y	6,000 - 20,000	3716	68



P	M	K	N	S	H	Descrizione degli utensili	Z	Durezza	Forma del gambo	Lunghezza	Angolo elicico °	Materiale di taglio	Superficie	d1/mm	Numero-art.	Pagina
---	---	---	---	---	---	----------------------------	---	---------	-----------------	-----------	------------------	---------------------	------------	-------	-------------	--------

Frese Ratio standard RF 100 U (a 3 taglienti)

•	•	•	•	•	•			HA			41° 43° 45°	VHM	F	3,000 - 16,000	3893	74
•	•	•	•	•	•			HB			41° 43° 45°	VHM	F	3,000 - 16,000	3894	74
•	•	•	•	•	•			HA			41° 43° 45°	VHM	F	3,000 - 20,000	3891	75
•	•	•	•	•	•			HB			41° 43° 45°	VHM	F	3,000 - 20,000	3892	75

Frese Ratio standard RF 100 U (a 3 taglienti)

•	•	•	•	•	•			HB			41° 43° 45°	VHM	R	3,000 - 20,000	6728	77
---	---	---	---	---	---	--	--	----	--	--	-------------------	-----	---	----------------	------	----

Frese Ratio RF 100 VA

•	•	•	•	•	•			HA			36° 38°	VHM	a	4,000 - 20,000	3804	79
•	•	•	•	•	•			HB			36° 38°	VHM	a	4,000 - 20,000	3805	79
•	•	•	•	•	•			HA			36° 38°	VHM	a	3,000 - 25,000	3800	80
•	•	•	•	•	•			HB			36° 38°	VHM	a	3,000 - 25,000	3803	80
•	•	•	•	•	•			HA			36° 38°	VHM	a	6,000 - 25,000	6700	81
•	•	•	•	•	•			HB			36° 38°	VHM	a	6,000 - 25,000	6701	81
•	•	•	•	•	•			HA			36° 38°	VHM	a	6,000 - 20,000	3806	82
•	•	•	•	•	•			HB			36° 38°	VHM	a	6,000 - 20,000	3807	82
•	•	•	•	•	•			48 HRC HA			36° 38°	VHM	a	4,000 - 25,000	6707	83
•	•	•	•	•	•			48 HRC HB			36° 38°	VHM	a	4,000 - 25,000	6708	83
•	•	•	•	•	•			HA			36° 38°	VHM	a	5,000 - 25,000	6877	84
•	•	•	•	•	•			HB			36° 38°	VHM	a	5,000 - 25,000	6878	84
•	•	•	•	•	•			HA			36° 38°	VHM	a	6,000 - 20,000	6879	85
•	•	•	•	•	•			HB			36° 38°	VHM	a	6,000 - 20,000	6880	85

Fresa pilota RF 100 P

•	•	•	•	•	•			48 HRC HA			30°	VHM	A	1,400 - 12,000	6716	87
---	---	---	---	---	---	--	--	-----------	--	--	-----	-----	---	----------------	------	----

Frese Ratio RF 100 DIVER (a 3 taglienti)

•	•	•	•	•	•			HA			41° 43° 45°	VHM	Y	3,000 - 20,000	6797	88
---	---	---	---	---	---	--	--	----	--	--	-------------------	-----	---	----------------	------	----

Acciaio inossidabile e leghe speciali di difficile lavorazione



P	M	K	N	S	H	Descrizione degli utensili	Z	Durezza	Forma del gambo	Lunghezza	Angolo elic °	Materiale di taglio	Superficie	d1/mm	Numero-art.	Pagina
---	---	---	---	---	---	----------------------------	---	---------	-----------------	-----------	---------------	---------------------	------------	-------	-------------	--------

Frese Ratio RF 100 DIVER (a 3 taglienti)

•	•	•	•	•					HB			41° 43° 45°	VHM	Y	3,000 - 20,000	6798	88
•	•	•	•	•					HA			41° 43° 45°	VHM	Y	6,000 - 16,000	6799	89
•	•	•	•	•					HB			41° 43° 45°	VHM	Y	6,000 - 16,000	6800	89

Frese Ratio RF 100 Diver

•	•	•	•	•	○			48 HRC	HA			36° 38° 37°	VHM	Y	3,000 - 20,000	6803	90
•	•	•	•	•	○			48 HRC	HB			36° 38° 37°	VHM	Y	3,000 - 20,000	6804	90
•	•	•	•	•	○			48 HRC	HA			36° 38° 37°	VHM	Y	4,000 - 20,000	6737	91
•	•	•	•	•	○			48 HRC	HB			36° 38° 37°	VHM	Y	4,000 - 20,000	6736	91
•	•	•	•	•	○			48 HRC	HA			36° 38° 37°	VHM	Y	6,000 - 25,000	6801	92
•	•	•	•	•	○			48 HRC	HB			36° 38° 37°	VHM	Y	6,000 - 25,000	6802	92

Frese Ratio RF 100 F

•	•	○	•						HA			40° 42°	VHM	F	4,000 - 20,000	3629	93
•	•	○	•						HB			40° 42°	VHM	F	4,000 - 20,000	3630	93
•	•	○	•						HB			40° 42°	VHM	F	6,000 - 20,000	3366	94
•	•	○	•						HA			40° 42°	VHM	A	3,000 - 20,000	6764	95

Frese RF 100 Speed

•	•	•	•						HA			48°	VHM	A	3,000 - 20,000	6765	97
•	•	•	•						HB			48°	VHM	A	3,000 - 20,000	6760	97
•	•	•	•						HA			48°	VHM	A	3,000 - 20,000	6766	98
•	•	•	•						HB			48°	VHM	A	3,000 - 20,000	6761	98

Frese Ratio RF 100 Ti

•	•	•	•	○				48 HRC	HA			35° 38°	VHM	A	6,000 - 25,000	3498	100
•	•	•	•	○				48 HRC	HB			35° 38°	VHM	A	6,000 - 25,000	3499	100



P	M	K	N	S	H	Descrizione degli utensili	Z	Durezza	Forma del gambo	Lunghezza	Angolo elic. °	Materiale di taglio	Superficie	d1/mm	Numero art.	Pagina
---	---	---	---	---	---	----------------------------	---	---------	-----------------	-----------	----------------	---------------------	------------	-------	-------------	--------

Frese Ratio standard RF 100 U

•	•	•	•	•	•			48 HRC	HB			VHM		6,000 - 20,000	6726	102
---	---	---	---	---	---	--	--	--------	----	--	--	-----	--	----------------	------	-----

Frese a sgrossare ad alto rendimento RS 100 U

•	•	•	•	•	•			HA			VHM		6,000 - 25,000	6887	103
•	•	•	•	•	•			HB			VHM		6,000 - 25,000	6888	103

Frese a sgrossare, dentatura fine GS 100 U

•	•	•	•	•	•			HB			VHM		6,000 - 25,000	3204	104
•	•	•	•	•	•			HB			VHM		6,000 - 25,000	3723	104
•	•	•	•	•	•			HB			VHM		6,000 - 20,000	3365	105

Frese Ratio di superfinitura RF 100 SF

•	•	•	•	•	•			HB			VHM		8,000 - 20,000	6727	107
•	•	•	•	•	○			48 HRC	HA		VHM		4,000 - 25,000	6709	108
•	•	•	•	•	○			48 HRC	HB		VHM		4,000 - 25,000	6710	108
•	•	•	•	•	○			48 HRC	HA		VHM		8,000 - 25,000	3631	109
•	•	•	•	•	○			48 HRC	HB		VHM		8,000 - 25,000	3632	109
•	•	•	•	•	○			48 HRC	HA		VHM		4,000 - 20,000	3897	110
•	•	•	•	•	•			48 HRC	HB		VHM		4,000 - 20,000	3898	110
•	•	•	•	•	•			HA			VHM		4,000 - 20,000	6763	111

Acciaio inossidabile e leghe speciali di difficile lavorazione



P	M	K	N	S	H	Descrizione degli utensili	Z	Durezza	Forma del gambo	Lunghezza	Angolo elicico °	Materiale di taglio	Superficie	d1/mm	Numero-art.	Pagina
---	---	---	---	---	---	----------------------------	---	---------	-----------------	-----------	------------------	---------------------	------------	-------	-------------	--------

Frese Ratio per alu RF 100 A

•							3	HA		39° 40° 41°	VHM	○	3,000 - 20,000	3472	117
•							3	HB		39° 40° 41°	VHM	○	3,000 - 20,000	6702	117
•							3	HA		39° 40° 41°	VHM	○	6,000 - 25,000	3599	118
•							3	HB		39° 40° 41°	VHM	○	6,000 - 25,000	6729	118
•							3	HA		39° 40° 41°	VHM	○	6,000 - 20,000	3473	119
•							3	HB		39° 40° 41°	VHM	○	6,000 - 20,000	6703	119
•							3	HA		39° 40° 41°	VHM	○	5,000 - 20,000	6730	120
•							3	HB		39° 40° 41°	VHM	○	5,000 - 20,000	6731	120
•							3	HA		39° 40° 41°	VHM	○	6,000 - 20,000	6732	121
•							3	HB		39° 40° 41°	VHM	○	6,000 - 20,000	6733	121
•							3	HA		39° 40° 41°	VHM	○	6,000 - 20,000	6734	122
•							3	HB		39° 40° 41°	VHM	○	6,000 - 20,000	6735	122
○	○						4	HA		40° 42°	VHM	○	4,000 - 20,000	3202	123
○	○						4	HB		40° 42°	VHM	○	4,000 - 20,000	3319	123
•							4	HA		40° 42°	VHM	○	3,000 - 20,000	6762	124
•							3	HA		30° 29° 31°	VHM	○	6,000 - 25,000	6868	125
•							3	HB		30° 29° 31°	VHM	○	6,000 - 25,000	6869	125
•							3	HA		30° 29° 31°	VHM	○	6,000 - 20,000	6870	126
•							3	HB		30° 29° 31°	VHM	○	6,000 - 20,000	6871	126

Frese frontali (a 3 taglienti) GA 200 A

•							3	HA		45°	VHM	○	6,000 - 25,000	3367	127
---	--	--	--	--	--	--	---	----	--	-----	-----	---	----------------	-------------	-----

Frese 1 tagliente

•							1	HA		30°	VHM	○	2,000 - 16,000	6793	128
---	--	--	--	--	--	--	---	----	--	-----	-----	---	----------------	-------------	-----

Frese frontali per alluminio (a 2 taglienti)

•							2	HA		45°	VHM	○	3,000 - 20,000	3310	129
---	--	--	--	--	--	--	---	----	--	-----	-----	---	----------------	-------------	-----



P	M	K	N	S	H	Descrizione degli utensili	Z	Durezza	Forma del gambo	Lunghezza	Angolo elic. °	Materiale di taglio	Superficie	d1/mm	Numero-art.	Pagina
---	---	---	---	---	---	----------------------------	---	---------	-----------------	-----------	----------------	---------------------	------------	-------	-------------	--------

Frese frontali per alluminio (a 2 taglienti)

•								HB			VHM	○	3,000 - 20,000	3126	129
•								HA			VHM	○	3,000 - 20,000	3309	130
•								HB			VHM	○	3,000 - 20,000	3059	130

Frese frontali XL per alu (a 2 taglienti)

•								HA			VHM	○	5,000 - 16,000	3358	131
---	--	--	--	--	--	--	--	----	--	--	-----	---	----------------	-------------	-----

Frese a sgrossare, dentatura grossa GS 300 A

•								HB			VHM	○	6,000 - 25,000	3364	132
•								HB			VHM	○	6,000 - 25,000	3127	132

Frese Ratio di superfinitura RF 100 SF

•	•	•	•	•	○			48 HRC	HA		VHM	Ⓡ	4,000 - 25,000	6709	133
•	•	•	•	•	○			48 HRC	HB		VHM	Ⓡ	4,000 - 25,000	6710	133
•	•	•	•	•	○			48 HRC	HA		VHM	Ⓡ	8,000 - 25,000	3631	134
•	•	•	•	•	○			48 HRC	HB		VHM	Ⓡ	8,000 - 25,000	3632	134
•	•	•	•	•	○			48 HRC	HA		VHM	Ⓡ	4,000 - 20,000	3897	135
•	•	•	•	•	○			48 HRC	HB		VHM	Ⓡ	4,000 - 20,000	3898	135
•	•	•	•	•	○			HA			VHM	Ⓡ	4,000 - 20,000	6763	136

Alluminio, metalli non ferrosi e plastica



P	M	K	N	S	H	Descrizione degli utensili	Z	Durezza	Forma del gambo	Lunghezza	Angolo elic. °	Materiale di taglio	Superficie	d1/mm	Numero-art.	Pagina
Frese frontali XL (a 3 taglienti)																
							3	HA			30°	VHM	Ⓚ	3,000 - 16,000	6721	143
Frese frontali con spigolo raggiato (a 2 taglienti)																
							2	HA			30°	VHM	Ⓚ	6,000 - 12,000	6722	144
Frese frontali con spigolo raggiato (a 4 taglienti)																
							4	HA			30°	VHM	Ⓚ	6,000 - 12,000	6723	145
Frese sferiche (a 2 taglienti)																
							2	HA			30°	VHM	Ⓚ	3,000 - 12,000	6724	146
Frese sferiche (a 4 taglienti)																
							4	HA			30°	VHM	Ⓚ	3,000 - 12,000	6725	147
Frese kevlar FR 100																
							4-8	-HA			0°	VHM	Ⓚ	4,000 - 12,700	6769	149
							4-8	-HA			0°	VHM	Ⓚ	4,000 - 12,700	6770	150
Frese frontali CR 100 FK																
							6+	HA			0°	VHM	Ⓚ	4,000 - 16,000	6720	152
							6+	HA			0°	VHM	Ⓚ	4,000 - 16,000	6717	153
							6+	HA			0°	VHM	Ⓚ	4,000 - 16,000	6719	154
Frese frontali con fori di refrigerazione CR 100 Air FK																
							6+	HA			0°	VHM	Ⓚ	6,000 - 16,000	6718	155
PCD-Fresa frontale (2-taglienti)																
							2	HA			2-4°	PKD	○	4,000 - 20,000	5492	157
							2	HA			2-4°	PKD	○	4,000 - 20,000	5493	158
PCD-Fresa frontale (3-taglienti)																
							3	HA			4°	PKD	○	14,000 - 20,000	5495	159
							3	Cyl			4°	PKD	○	14,000 - 20,000	5496	160

PCD-HSC testine a spianare

PCD-HSC testine a spianare

Cassette HSC, PCD

Distribuzione del refrigerante

Frese in Diamante / PCD



P	M	K	N	S	H	Descrizione degli utensili	Z	Durezza	Forma del gambo	Lunghezza	Angolo elic. °	Materiale di taglio	Superficie	d1/mm	Numero-art.	Pagina
Frese frontali con spigolo raggiato (a 2 taglienti)																
•	•	•	•	•			2		HA		30°	VHM	○	6,000 - 20,000	3106	176
•	•	•	•	•			2	48 HRC	HA		30°	VHM	Ⓡ	6,000 - 20,000	3561	176
Frese frontali con spigolo raggiato (a 4 taglienti)																
•	•	•	•	○			4		HA		30°	VHM	○	6,000 - 20,000	3111	177
•	•	•	•	○	○		4	48 HRC	HA		30°	VHM	Ⓡ	6,000 - 20,000	3562	177
Frese a più taglienti, spigolo raggiato GH 100 U																
•	•	•	•	•	○		6+	55 HRC	HA		45°	VHM	Ⓡ	6,000 - 20,000	3563	178
HSC Frese per copiatori con affilatura torica GF 500 T																
•	•	•	○	•	•		2	55 HRC	-HA		30°	VHM	Ⓢ	4,000 - 12,000	3863	179
•	•	•	○	•	•		2	55 HRC	HA		30°	VHM	Ⓢ	0,500 - 12,000	3856	180
•	•	•	○	•	•		2	55 HRC	-HA		30°	VHM	Ⓢ	0,500 - 12,000	3865	181
•	•	•	○	•	•		2	55 HRC	-HA		30°	VHM	Ⓢ	2,000 - 12,000	3859	182
•	•	•	○	•	•		2	55 HRC	-HA		30°	VHM	Ⓢ	2,000 - 8,000	3860	183
•	•	•	○	•	•		4	55 HRC	HA		30°	VHM	Ⓢ	3,000 - 12,000	4268	184
•	•	•	○	•	•		4	55 HRC	Cyl		30°	VHM	Ⓢ	3,000 - 16,000	4269	185
HSC Frese per copiatori HF 300																
•	•	•	•	•	•		4	55 HRC	HA		30°	VHM	Ⓢ	3,000 - 16,000	6771	186
•	•	•	•	•	•		4	55 HRC	HA		30°	VHM	Ⓢ	3,000 - 16,000	6772	187
Frese per copiatori con aff. torica GF 300 T																
○	•	•	•	•	•		4	63 HRC	HA		30°	VHM	Ⓢ	1,000 - 16,000	3361	188
○	•	•	•	•	•		4	63 HRC	HA		30°	VHM	Ⓢ	1,000 - 16,000	3362	189
Frese a più taglienti, spigolo raggiato GH 100 H																
○	•	•	•	•	•		6	63 HRC	HA		55°	VHM	Ⓢ	3,000 - 12,000	4270	190
○	•	•	•	•	•		6	63 HRC	HA		55°	VHM	Ⓢ	6,000 - 16,000	3363	191
Frese sferiche (a 2 taglienti)																
•	•	•	•	•	○		2	48 HRC	HA		30°	VHM	Ⓡ	0,500 - 20,000	3679	192



P	M	K	N	S	H	Descrizione degli utensili	Z	Durezza	Forma del gambo	Lunghezza	Angolo elic. °	Materiale di taglio	Superficie	d1/mm	Numero-art.	Pagina
Frese sferiche (a 2 taglienti)																
•	•	•	•	•	•			48 HRC	HB		30°	VHM	F	0,500 - 20,000	3049	192
•	•	•	•	•	•				HB		30°	VHM	○	3,000 - 20,000	3024	193
•	•	•	•	•	•				HA		30°	VHM	○	0,500 - 20,000	3308	194
Frese sferiche (a 4 taglienti)																
•	•	•	•	•	•				HA		30°	VHM	○	4,000 - 20,000	3306	195
•	•	•	•	•	•			48 HRC	HA		30°	VHM	F	4,000 - 20,000	3727	195
•	•	•	•	•	•				HB		30°	VHM	○	3,000 - 20,000	3026	196
•	•	•	•	•	•			48 HRC	HB		30°	VHM	F	3,000 - 20,000	3050	196
Frese sferiche XL (a 2 taglienti)																
•	•	•	•	•	•				HA		30°	VHM	○	3,000 - 12,000	3014	197
•	•	•	•	•	•			48 HRC	HA		30°	VHM	F	3,000 - 12,000	3030	197
Frese sferiche XL (a 4 taglienti)																
•	•	•	•	•	•				HA		30°	VHM	○	3,000 - 12,000	3015	198
•	•	•	•	•	•			48 HRC	HA		30°	VHM	F	3,000 - 12,000	3043	198
HSC Frese sferiche per copiatura GF 500 B																
•	•	•	•	•	•			55 HRC	-HA		30°	VHM	Y	6,000 - 12,000	3854	199
•	•	•	•	•	•			55 HRC	-HA		30°	VHM	Y	4,000 - 12,000	3866	200
•	•	•	•	•	•			55 HRC	-HA		30°	VHM	Y	2,000 - 12,000	3848	201
•	•	•	•	•	•			55 HRC	Cyl		30°	VHM	Y	6,000 - 12,000	3855	202
•	•	•	•	•	•			55 HRC	-HA		30°	VHM	Y	2,000 - 12,000	3849	203
•	•	•	•	•	•			55 HRC	-HA		30°	VHM	Y	2,000 - 8,000	3853	204
•	•	•	•	•	•			55 HRC	HA		30°	VHM	Y	2,000 - 12,000	4248	205
•	•	•	•	•	•			55 HRC	Cyl		30°	VHM	Y	2,000 - 12,000	4249	206
Frese sferiche per copiatura GF 200 B																
•	•	•	•	•	•			48 HRC	HA		30°	VHM	F	3,000 - 10,000	3045	207



P	M	K	N	S	H	Descrizione degli utensili	Z	Durezza	Forma del gambo	Lunghezza	Angolo elic. °	Materiale di taglio	Superficie	d1/mm	Numero art.	Pagina
---	---	---	---	---	---	----------------------------	---	---------	-----------------	-----------	----------------	---------------------	------------	-------	-------------	--------

Frese sferiche per copiatura GF 200 B

•	•	•						63 HRC	HA			VHM		3,000 - 10,000	3044	208
---	---	---	--	--	--	---	---	--------	----	---	---	-----	---	----------------	------	-----

Frese sferiche per copiatura x mat. duri GF 300 B

○	•	•	•					63 HRC	HA			VHM		0,500 - 16,000	3359	209
○	•	•	•					63 HRC	HA			VHM		3,000 - 16,000	3360	210
○	•	•	•					63 HRC	HA			VHM		2,000 - 12,000	4246	211
○	•	•	•					63 HRC	Cyl			VHM		2,000 - 12,000	4247	212

Supporti per frese per stampi GF 200 WP

•	•	•	○	•	•				HA					10,000 - 32,000	1941	213
•	•	•	○	•	•				HA					10,000 - 25,000	1942	214

Inserti tondi

•	•	•	○	•	•			55 HRC				Cermet		10,000 - 32,000	1947	215
•	•	•	○	•	•			55 HRC				VHM		10,000 - 32,000	2520	215

Vite di bloccaggio per supporto fresa

														3,000	1691	216
--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	-------	------	-----

Giravite Torx

															1612	216
--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	------	-----



P	M	K	N	S	H	Descrizione degli utensili	Z	Durezza	Forma del gambo	Lunghezza	Angolo elic. °	Materiale di taglio	Superficie	d1/mm	Numero-art.	Pagina
---	---	---	---	---	---	----------------------------	---	---------	-----------------	-----------	----------------	---------------------	------------	-------	-------------	--------

Frese di fasatura

•	•	•	•	•	•		4	55 HRC	HA		7°	VHM	A	4,000 - 12,000	6711	226
•	•	•	•	•	•		4	55 HRC	HB		7°	VHM	A	4,000 - 12,000	6712	226
•	•	•	•	•	•		4	55 HRC	HA		7°	VHM	A	4,000 - 12,000	6713	227
•	•	•	•	•	•		4	55 HRC	HB		7°	VHM	A	4,000 - 12,000	3396	227
•	•	•	•	•	•		4	63 HRC	HA		7°	VHM	Y	4,000 - 12,000	6784	228
•	•	•	•	•	•		4	63 HRC	HB		7°	VHM	Y	4,000 - 12,000	6785	228
•	•	•	•	•	•		4	55 HRC	HA		7°	VHM	A	4,000 - 12,000	6714	229
•	•	•	•	•	•		4	55 HRC	HB		7°	VHM	A	4,000 - 12,000	6715	229
•	•	•	•	•	•		6	55 HRC	HA		7°	VHM	A	6,000 - 20,000	6786	230
•	•	•	•	•	•		6	55 HRC	HB		7°	VHM	A	6,000 - 20,000	6787	230

Sbavatori a 90° ad avanzamento ed estrazione

•	•	•	•	•	•		4	55 HRC	HA		0°	VHM	a	3,000 - 12,000	495	231
---	---	---	---	---	---	--	---	--------	----	--	----	-----	---	----------------	-----	-----

Fresa 1/4 di diametro

•	•	•	•	•	•		4	55 HRC	HA		7°	VHM	F	6,000 - 20,000	6788	232
---	---	---	---	---	---	--	---	--------	----	--	----	-----	---	----------------	------	-----

Frese frontali (a 2 taglienti)

•	•	•	•	•	•		2		HA		30°	VHM	○	2,000 - 20,000	3194	233
•	•	•	•	•	•		2		HA		30°	VHM	F	2,000 - 20,000	3633	233
•	•	•	•	•	•		2		HB		30°	VHM	○	2,000 - 20,000	3294	234
•	•	•	•	•	•		2		HB		30°	VHM	F	2,000 - 20,000	3634	234
•	•	•	•	•	•		2		HA		30°	VHM	○	1,000 - 20,000	3195	235
•	•	•	•	•	•		2		HA		30°	VHM	F	1,000 - 20,000	3635	235
•	•	•	•	•	•		2		HB		30°	VHM	○	2,000 - 20,000	3295	236
•	•	•	•	•	•		2		HB		30°	VHM	F	2,000 - 20,000	3154	236
•	•	•	•	•	•		2		HA		30°	VHM	○	2,000 - 20,000	3212	237
•	•	•	•	•	•		2		HA		30°	VHM	F	2,000 - 20,000	3709	237



P	M	K	N	S	H	Descrizione degli utensili	Z	Durezza	Forma del gambo	Lunghezza	Angolo elicico °	Materiale di taglio	Superficie	d1/mm	Numero-art.	Pagina
Frese frontali (a 2 taglienti)																
•	•	•	•	•				HA			30°	VHM	○	2,000 - 20,000	3303	238
•	•	•	•	•				HA			30°	VHM	●	2,000 - 20,000	3676	238
Frese frontali XL (a 2 taglienti)																
•	•	•	•	•				HA			30°	VHM	○	3,000 - 20,000	3011	239
•	•	•	•	•				HA			30°	VHM	●	3,000 - 20,000	3021	239
Frese frontali per alluminio (a 2 taglienti)																
•	•	•	•	•				HA			45°	VHM	○	3,000 - 20,000	3310	240
•	•	•	•	•				HB			45°	VHM	○	3,000 - 20,000	3126	240
•	•	•	•	•				HA			45°	VHM	○	3,000 - 20,000	3309	241
•	•	•	•	•				HB			45°	VHM	○	3,000 - 20,000	3059	241
Frese frontali XL per alu (a 2 taglienti)																
•	•	•	•	•				HA			45°	VHM	○	5,000 - 16,000	3358	242
Frese frontali (a 3 taglienti)																
•	•	•	•	•				HA			30°	VHM	○	2,000 - 20,000	3555	243
•	•	•	•	•				HA			30°	VHM	●	2,000 - 20,000	3558	243
•	•	•	•	•				HB			30°	VHM	○	2,000 - 20,000	3296	244
•	•	•	•	•				HB			30°	VHM	●	2,000 - 20,000	3719	244
•	•	•	•	•				HA			30°	VHM	○	2,000 - 20,000	3559	245
•	•	•	•	•				HA			30°	VHM	●	2,000 - 20,000	3560	245
•	•	•	•	•				HB			30°	VHM	○	2,000 - 20,000	3297	246
•	•	•	•	•				HB			30°	VHM	●	2,000 - 20,000	3720	246
•	•	•	•	•				HA			30°	VHM	○	2,000 - 20,000	3307	247
•	•	•	•	•				HA			30°	VHM	●	2,000 - 20,000	3677	247
•	•	•	•	•				HA			30°	VHM	○	2,000 - 20,000	3220	248
•	•	•	•	•				HA			30°	VHM	●	2,000 - 20,000	3711	248



P	M	K	N	S	H	Descrizione degli utensili	Z	Durezza	Forma del gambo	Lunghezza	Angolo elic. °	Materiale di taglio	Superficie	d1/mm	Numero-art.	Pagina
---	---	---	---	---	---	----------------------------	---	---------	-----------------	-----------	----------------	---------------------	------------	-------	-------------	--------

Frese frontali XL (a 3 taglienti)

•	•	•	•	•				HA		30°	VHM	○	3,000 - 20,000	3314	249
•	•	•	•	•				HA		30°	VHM	Ⓡ	3,000 - 20,000	3680	249

Mini frese frontali (a 3 taglienti)

•	•	○	•	•				HA/HB		30°	VHM	Ⓡ	0,300 - 20,000	3684	250
•	•	○	•	○				HA/HB		45°	VHM	Ⓡ	1,000 - 10,000	3686	251

Frese frontali (a 4 taglienti)

•	•	•	•	•				HA		30°	VHM	○	2,000 - 20,000	3198	252
•	•	•	•	•				HA		30°	VHM	Ⓡ	2,000 - 20,000	3637	252
•	•	•	•	•				HB		30°	VHM	○	2,000 - 20,000	3298	253
•	•	•	•	•				HB		30°	VHM	Ⓡ	2,000 - 20,000	3721	253
•	•	•	•	•				HA		30°	VHM	○	2,000 - 20,000	3197	254
•	•	•	•	•				HA		30°	VHM	Ⓡ	2,000 - 20,000	3649	254
•	•	•	•	•				HB		30°	VHM	○	2,000 - 20,000	3299	255
•	•	•	•	•				HB		30°	VHM	Ⓡ	2,000 - 20,000	3722	255
•	•	•	•	•				-HA		30°	VHM	○	2,000 - 20,000	3304	256
•	•	•	•	•				-HA		30°	VHM	Ⓡ	2,000 - 20,000	3678	256
•	•	•	•	•				-HA		30°	VHM	○	4,500 - 20,000	3257	257
•	•	•	•	•				-HA		30°	VHM	Ⓡ	4,500 - 20,000	3713	257

Frese frontali XL (a 4 taglienti)

•	•	•	•	•				HA		30°	VHM	○	3,000 - 20,000	3012	258
•	•	•	•	•				HA		30°	VHM	Ⓡ	3,000 - 20,000	3023	258

Set frese RF 100 Diver

•	•	•	•	•				48 HRC	HA		36° 38° 37°	VHM	Ⓡ	6755	259
---	---	---	---	---	--	--	--	--------	----	--	-------------------	-----	---	-------------	-----

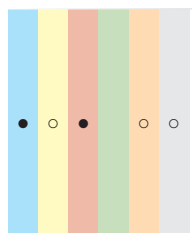


P	M	K	N	S	H	Descrizione degli utensili	Z	Durezza	Forma del gambo	Lunghezza	Angolo elic. °	Materiale di taglio	Superficie	d1/mm	Numero-art.	Pagina
						Set frese RF 100 Diver										
•	•	•	•	•			4	48 HRC	HB		36° 38° 37°	VHM	Y		6754	260
						Set frese RF 100 Speed										
•	•		•				4		HA		48°	VHM	A		6778	261
•	•		•				4		HB		48°	VHM	A		6780	262
•	•		•				4		HA		48°	VHM	A		6777	263
•	•		•				4		HB		48°	VHM	A		6781	264
						Set frese RF 100 U Z3										
•	•	•	•	•	•		3		HB		41° 43° 45°	VHM	F		4372	265
						Serie di frese Ratio RF 100 U										
•	•	•	•	•	•		4	48 HRC	HB		35° 38°	VHM	F		5634	266
•	•	•	•	•	•		4		HA		35° 38°	VHM	F		5645	267



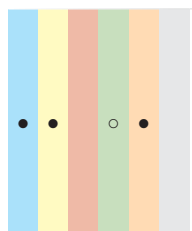
P	M	K	N	S	H	Descrizione degli utensili	Z	Durezza	Forma del gambo	Lunghezza	Angolo elic. °	Materiale di taglio	Superficie	d1/mm	Numero-art.	Pagina
---	---	---	---	---	---	----------------------------	---	---------	-----------------	-----------	----------------	---------------------	------------	-------	-------------	--------

Serie di frese Ratio RF 100 U



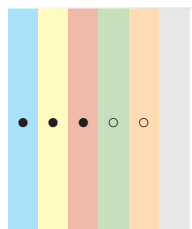
5635 268

Set frese RF 100 VA



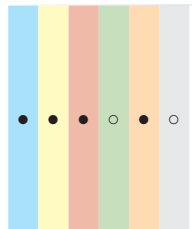
4370 269

Set frese RF 100 VA NF

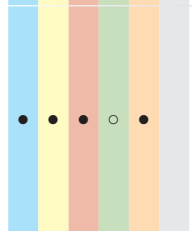


4371 270

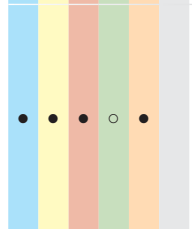
Set frese di sgrosatura ad alto rendimento RS 100 U



4352 271

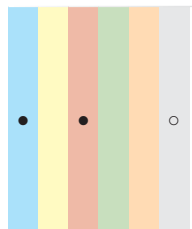


4345 272



4344 273

Set frese di sgrosatura ad alto rendimento RS 100 F



4353 274



P	M	K	N	S	H	Descrizione degli utensili	Z	Durezza	Forma del gambo	Lunghezza	Angolo elic. °	Materiale di taglio	Superficie	d1/mm	Numero-art.	Pagina
---	---	---	---	---	---	----------------------------	---	---------	-----------------	-----------	----------------	---------------------	------------	-------	-------------	--------

Set frese di sgrosatura ad alto rendimento RS 100 F

•	•	•	•	•	•			48 HRC	HA			VHM	F		4348	275
•	•	•	•	•	•			48 HRC	HB			VHM	F		4347	276

Frese frontali (a 2 taglienti), kit

•	•	•	•	•	•				HB			VHM	F		3798	277
---	---	---	---	---	---	--	--	--	----	--	--	-----	---	--	------	-----

Set frese frontali GH 100 U (a 3 taglienti)

•	•	•	•	•	•				HB			VHM	F		5636	278
---	---	---	---	---	---	--	--	--	----	--	--	-----	---	--	------	-----

Frese frontali (a 4 taglienti), kit

•	•	•	•	•	•				HB			VHM	F		3799	279
---	---	---	---	---	---	--	--	--	----	--	--	-----	---	--	------	-----



P	M	K	N	S	H	Descrizione degli utensili	Z	Durezza	Forma del gambo	Lunghezza	Angolo elic. °	Materiale di taglio	Superficie	d1/mm	Numero-art.	Pagina
---	---	---	---	---	---	----------------------------	---	---------	-----------------	-----------	----------------	---------------------	------------	-------	-------------	--------

Frese Ratio RF 40

•	•	•	•	•	•			B			HSS-E-PM	○	8,000 - 30,000	3429	287
•	•	•	•	•	•			B			HSS-E-PM	⦿	8,000 - 30,000	3705	287
•	•	•	•	•	•			B			HSS-E-PM	○	16,000 - 30,000	3432	288
•	•	•	•	•	•			B			HSS-E-PM	⦿	16,000 - 30,000	3706	288

Frese a sgrossare, dentatura fine GS 40

•	•	•	•	•	•			B			HSS-E-PM	○	6,000 - 20,000	3322	289
•	•	•	•	•	•			B			HSS-E-PM	⦿	6,000 - 20,000	3668	289
•	•	•	•	•	•			B			HSS-E-PM	○	6,000 - 32,000	3340	290
•	•	•	•	•	•			B			HSS-E-PM	⦿	6,000 - 32,000	3660	290

Frese a sgrossare, dentatura fine GS 80

•	•	•	•	•	•			B			HSS-E-PM	⦿	4,000 - 25,000	6756	292
---	---	---	---	---	---	--	--	---	--	--	----------	---	----------------	-------------	-----



P	M	K	N	S	H	Descrizione degli utensili	Z	Durezza	Forma del gambo	Lunghezza	Angolo elic. °	Materiale di taglio	Superficie	d1/mm	Numero-art.	Pagina
Frese frontali (a 2 taglienti)																
•	•	•	•	•	•		2		B		30°	HSCO	○	1,000 - 25,000	3451	293
•	•	•	•	•	•		2		B		30°	HSCO	Ⓡ	1,000 - 25,000	3663	293
•	•	•	•	•	•		2		B		30°	HSCO	○	3,000 - 20,000	3452	294
•	•	•	•	•	•		2		B		30°	HSCO	Ⓡ	3,000 - 20,000	3694	294
•	•	•	•	•	•		2		B		30°	HSCO	○	3,000 - 20,000	3453	295
•	•	•	•	•	•		2		B		30°	HSCO	Ⓡ	3,000 - 20,000	3695	295
Frese sferiche (a 2 taglienti)																
•	•	•	•	•	•		2		B		30°	HSCO	○	2,000 - 30,000	3466	296
•	•	•	•	•	•		2		B		30°	HSCO	Ⓡ	2,000 - 30,000	3703	296
•	•	•	•	•	•		2		B		30°	HSCO	○	3,000 - 30,000	3467	297
•	•	•	•	•	•		2		B		30°	HSCO	Ⓡ	3,000 - 30,000	3704	297
Mini frese frontali (a 3 taglienti)																
•	•	•	•	•	•		3		B		30°	HSCO	○	3,000 - 10,000	3142	298
•	•	•	•	•	•		3		B		30°	HSCO	Ⓡ	3,000 - 10,000	3144	298
•	•	•	•	•	•		3		B		30°	HSCO	○	3,000 - 10,000	3143	299
•	•	•	•	•	•		3		B		30°	HSCO	Ⓡ	3,000 - 10,000	3145	299
Frese frontali (a 3 taglienti)																
•	•	•	•	•	•		3		B		30°	M42	○	2,800 - 30,000	3458	300
•	•	•	•	•	•		3		B		30°	HSCO	Ⓡ	2,800 - 30,000	3651	300
•	•	•	•	•	•		3		B		30°	M42	○	2,800 - 20,000	3459	301
•	•	•	•	•	•		3		B		30°	HSCO	Ⓡ	2,800 - 20,000	3664	301
•	•	•	•	•	•		3		B		30°	HSCO	○	3,000 - 20,000	3460	302
•	•	•	•	•	•		3		B		30°	HSCO	Ⓡ	3,000 - 20,000	3836	302
Frese universali																
•	•	•	•	•	•		4-6		B		30°	HSCO	○	2,000 - 32,000	3428	303



P	M	K	N	S	H	Descrizione degli utensili	Z	Durezza	Forma del gambo	Lunghezza	Angolo elic. °	Materiale di taglio	Superficie	d1/mm	Numero-art.	Pagina
---	---	---	---	---	---	----------------------------	---	---------	-----------------	-----------	----------------	---------------------	------------	-------	-------------	--------

Frese universali

•	•	•	•	•			4-6		B		30°	HSCO	F	2,000 - 32,000	3670	303
•	•	•	•	•			4-6		B		30°	HSCO	○	3,000 - 40,000	3431	304
•	•	•	•	•			4-6		B		30°	HSCO	F	3,000 - 40,000	3692	304
•	•	•	•	•			4		B		30°	HSCO	○	6,000 - 20,000	3433	305

Frese a sgrossare

•	•	•	•	•			4-6		B		30°	M42	○	6,000 - 40,000	3346	306
•	•	•	•	•			4-6		B		30°	HSCO	F	6,000 - 40,000	3690	306
•	•	•	•	•			4-6		B		30°	HSCO	○	6,000 - 36,000	3347	307
•	•	•	•	•			4-6		B		30°	HSCO	F	6,000 - 36,000	3650	307

Frese di semifinitura

•	•	•	•	•			6+		B		30°	M42	○	6,000 - 40,000	3343	308
•	•	•	•	•			6+		B		30°	HSCO	F	6,000 - 40,000	3669	308
•	•	•	•	•			4-6		B		30°	HSCO	○	6,000 - 36,000	3342	309
•	•	•	•	•			4		B		30°	HSCO	F	6,000 - 36,000	3698	309

Frese frontali CM

•	•	•	•	•			4-8		MK		30°	HSCO	○	10,000 - 50,000	3117	310
•	•	•	•	•			4-8		MK		30°	HSCO	○	14,000 - 45,000	3440	311
•	•	•	•	•			4-8		MK		30°	HSCO	○	16,000 - 50,000	3121	312
•	•	•	•	•			4-8		MK		30°	HSCO	○	16,000 - 63,000	3120	313

Frese circolari

•	•	•	•	•							15°	HSCO	○	50,000 - 160,000	3530	314
---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	-----	------	---	------------------	------	-----

Frese a manicotto

•	•	•	•	•			6+				30°	M42	○	40,000 - 125,000	3504	315
•	•	•	•	•			6+				30°	HSCO	C	40,000 - 125,000	3654	315
•	•	•	•	•			6+				30°	M42	○	40,000 - 125,000	3185	316

Frese universali M42



P	M	K	N	S	H	Descrizione degli utensili	Z	Durezza	Forma del gambo	Lunghezza	Angolo elic. °	Materiale di taglio	Superficie	d1/mm	Numero-art.	Pagina
						Frese a manicotto										
•	○	•	•				6+				30°	HSCO	C	40,000 - 125,000	3749	316
•	○	•	•				6+				30°	M42	○	40,000 - 125,000	3187	317
						Frese per scanalature a T										
•	○	•	•				6+		B		10°	HSCO	○	12,500 - 32,000	3570	318
						Frese per chiavette										
•	○	•	•				6+		B		8°	HSCO	○	4,500 - 45,500	3580	319
						Frese per scanalature ad angolo										
•	○	•	•				6+		B		0°	HSCO	○	16,000 - 32,000	3572	320
•	○	•	•				6+		B		0°	HSCO	○	16,000 - 32,000	3576	320
•	○	•	•				6+		B		0°	HSCO	○	16,000 - 32,000	3574	321
•	○	•	•				6+		B		0°	HSCO	○	16,000 - 32,000	3577	321
						Fresa 1/4 di diametro										
•	○	•	•				4-6		B		5°	HSCO	○	10,000 - 58,000	3176	322



Articolo nr.	Pagina	Norma	Descrizione	Materiale di taglio	Tipo	Forma
495	231	Norma di fab.	Sbavatori a 90° ad avanzamento ed estrazione	Int. in MD	EW 100 VR	
1612	216	Norma di fab.	Giravite Torx			
1691	216	Norma di fab.	Vite di bloccaggio per supporto fresa			
1941	213	Norma di fab.	Supporti per frese per stampi GF 200 WP		GF 200	
1942	214	Norma di fab.	Supporti per frese per stampi GF 200 WP		GF 200	
1947	215	Norma di fab.	Inserti tondi	Cermet	GF 200	
2520	215	Norma di fab.	Inserti tondi	Int. in MD	GF 200	
3011	239	Norma di fab.	Frese frontali XL (a 2 taglienti)	Int. in MD	N	
3012	258	Norma di fab.	Frese frontali XL (a 4 taglienti)	Int. in MD	N	
3014	197	Norma di fab.	Frese sferiche XL (a 2 taglienti)	Int. in MD	N	
3015	198	Norma di fab.	Frese sferiche XL (a 4 taglienti)	Int. in MD	N	
3016	162	Norma di fab.	PCD-HSC testine a spianare	PCD	PF 1000 G	KZ
3021	239	Norma di fab.	Frese frontali XL (a 2 taglienti)	Int. in MD	N	
3023	258	Norma di fab.	Frese frontali XL (a 4 taglienti)	Int. in MD	N	
3024	193	DIN 6527L	Frese sferiche (a 2 taglienti)	Int. in MD	N	B
3026	196	DIN 6527L	Frese sferiche (a 4 taglienti)	Int. in MD	N	B
3030	197	Norma di fab.	Frese sferiche XL (a 2 taglienti)	Int. in MD	N	
3043	198	Norma di fab.	Frese sferiche XL (a 4 taglienti)	Int. in MD	N	
3044	208	Norma di fab.	Frese sferiche per copiatrice GF 200 B	Int. in MD	H	
3045	207	Norma di fab.	Frese sferiche per copiatrice GF 200 B	Int. in MD	N	
3047	57	Norma di fab.	Frese frontali a più taglienti GH 100 U	Int. in MD	NH	
3049	192	DIN 6527L	Frese sferiche (a 2 taglienti)	Int. in MD	N	B
3050	196	DIN 6527L	Frese sferiche (a 4 taglienti)	Int. in MD	N	B
3059	130, 241	DIN 6527L	Frese frontali per alluminio (a 2 taglienti)	Int. in MD	W	B
3106	176	DIN 6527L	Frese frontali con spigolo raggato (a 2 taglienti)	Int. in MD	N	A
3111	177	DIN 6527L	Frese frontali con spigolo raggato (a 4 taglienti)	Int. in MD	N	A
3117	310	DIN 845K	Frese frontali CM	HSCO	NR	B
3120	313	DIN 845L	Frese frontali CM	HSCO	N	B
3121	312	DIN 845L	Frese frontali CM	HSCO	NR	B
3126	129, 240	DIN 6527K	Frese frontali per alluminio (a 2 taglienti)	Int. in MD	W	B
3127	132	DIN 6527L	Frese a sgrossare, dentatura grossa GS 300 A	Int. in MD	WR	B
3142	298	Norma di fab.	Mini frese frontali (a 3 taglienti)	HSCO	N	
3143	299	Norma di fab.	Mini frese frontali (a 3 taglienti)	HSCO	N	
3144	298	Norma di fab.	Mini frese frontali (a 3 taglienti)	HSCO	N	
3145	299	Norma di fab.	Mini frese frontali (a 3 taglienti)	HSCO	N	
3154	236	DIN 6527L	Frese frontali (a 2 taglienti)	Int. in MD	N	B
3176	322	DIN 6518	Fresa 1/4 di diametro	HSCO	N	B/D
3185	316	DIN 1880	Frese a manicotto	M42	NR	
3187	317	DIN 1880	Frese a manicotto	M42	NF	
3193	18	DIN 6527K	Frese frontali GH 100 U (a 3 taglienti)	Int. in MD	NH	A
3194	233	DIN 6527K	Frese frontali (a 2 taglienti)	Int. in MD	N	A
3195	235	DIN 6527L	Frese frontali (a 2 taglienti)	Int. in MD	N	A
3196	20	DIN 6527L	Frese frontali GH 100 U (a 3 taglienti)	Int. in MD	NH	A
3197	254	DIN 6527L	Frese frontali (a 4 taglienti)	Int. in MD	N	A
3198	252	DIN 6527K	Frese frontali (a 4 taglienti)	Int. in MD	N	A
3200	34	DIN 6527K	Frese Ratio standard RF 100 U	Int. in MD	N	B
3201	36	DIN 6527L	Frese Ratio standard RF 100 U	Int. in MD	N	B
3202	123	DIN 6527L	Frese Ratio per alu RF 100 A	Int. in MD	W	A
3203	17	DIN 6528	Frese frontali GH 100 U (a 3 taglienti)	Int. in MD	NH	
3204	49, 104	DIN 6527L	Frese a sgrossare, dentatura fine GS 100 U	Int. in MD	NRf	B
3208	36	DIN 6527L	Frese Ratio standard RF 100 U	Int. in MD	N	A
3209	40	Norma di fab.	Frese Ratio standard RF 100 U	Int. in MD	N	
3212	237	Norma di fab.	Frese frontali (a 2 taglienti)	Int. in MD	N	
3220	248	Norma di fab.	Frese frontali (a 3 taglienti)	Int. in MD	N	
3257	257	Norma di fab.	Frese frontali (a 4 taglienti)	Int. in MD	N	
3294	234	DIN 6527K	Frese frontali (a 2 taglienti)	Int. in MD	N	B
3295	236	DIN 6527L	Frese frontali (a 2 taglienti)	Int. in MD	N	B
3296	244	DIN 6527K	Frese frontali (a 3 taglienti)	Int. in MD	N	B
3297	246	DIN 6527L	Frese frontali (a 3 taglienti)	Int. in MD	N	B
3298	253	DIN 6527K	Frese frontali (a 4 taglienti)	Int. in MD	N	B
3299	255	DIN 6527L	Frese frontali (a 4 taglienti)	Int. in MD	N	B
3303	238	DIN 6528	Frese frontali (a 2 taglienti)	Int. in MD	N	
3304	256	DIN 6528	Frese frontali (a 4 taglienti)	Int. in MD	N	
3306	195	DIN 6528	Frese sferiche (a 4 taglienti)	Int. in MD	N	
3307	247	DIN 6528	Frese frontali (a 3 taglienti)	Int. in MD	N	
3308	194	DIN 6527L	Frese sferiche (a 2 taglienti)	Int. in MD	N	A
3309	130, 241	DIN 6527L	Frese frontali per alluminio (a 2 taglienti)	Int. in MD	W	A
3310	129, 240	DIN 6527K	Frese frontali per alluminio (a 2 taglienti)	Int. in MD	W	A
3311	56	Norma di fab.	Frese frontali a più taglienti GH 100 U	Int. in MD	NH	
3312	58	Norma di fab.	Frese frontali a più taglienti GH 100 U	Int. in MD	NH	
3313	59	Norma di fab.	Frese frontali a più taglienti GH 100 U	Int. in MD	NH	
3314	249	Norma di fab.	Frese frontali XL (a 3 taglienti)	Int. in MD	N	



Articolo nr.	Pagina	Norma	Descrizione	Materiale di taglio	Tipo	Forma
3319	123	DIN 6527L	Frese Ratio per alu RF 100 A	Int. in MD	W	B
3322	289	DIN 844K	Frese a sgrossare, dentatura fine GS 40	HSS-E-PM	NRf	B
3340	290	DIN 844K	Frese a sgrossare, dentatura fine GS 40	HSS-E-PM	NRf	B
3342	309	DIN 844L	Frese di semifinitura	HSCO	NF	B
3343	308	DIN 844K	Frese di semifinitura	M42	NF	B
3346	306	DIN 844K	Frese a sgrossare	M42	NR	B
3347	307	DIN 844L	Frese a sgrossare	HSCO	NR	B
3358	131, 242	Norma di fab.	Frese frontali XL per alu (a 2 taglienti)	Int. in MD	W	
3359	209	Norma di fab.	Frese sferiche per copiatura x mat. duri GF 300 B	Int. in MD	H	
3360	210	Norma di fab.	Frese sferiche per copiatura x mat. duri GF 300 B	Int. in MD	H	
3361	62, 188	Norma di fab.	Frese per copiatori con aff. torica GF 300 T	Int. in MD	H	A
3362	63, 189	Norma di fab.	Frese per copiatori con aff. torica GF 300 T	Int. in MD	H	A
3363	191	Norma di fab.	Frese a più taglienti, spigolo raggato GH 100 H	Int. in MD	H	
3364	132	DIN 6527L	Frese a sgrossare, dentatura grossa GS 300 A	Int. in MD	WR	B
3365	50, 105	DIN 6527L	Frese a sgrossare, dentatura fine GS 100 U	Int. in MD	NRf	B
3366	28, 94	DIN 6527L	Frese Ratio RF 100 F	Int. in MD	NH	B
3367	127	Norma di fab.	Frese frontali (a 3 taglienti) GA 200 A	Int. in MD	W	
3396	227	Norma di fab.	Frese di fasatura	Int. in MD	N	
3428	303	DIN 844K	Frese universali	HSCO	N	B
3429	287	DIN 844K	Frese Ratio RF 40	HSS-E-PM	N	B
3431	304	DIN 844L	Frese universali	HSCO	N	B
3432	288	DIN 844L	Frese Ratio RF 40	HSS-E-PM	N	B
3433	305	Norma di fab.	Frese universali	HSCO	N	
3440	311	DIN 845K	Frese frontali CM	HSCO	N	B
3451	293	DIN 327	Frese frontali (a 2 taglienti)	HSCO	N	D
3452	294	DIN 844K	Frese frontali (a 2 taglienti)	HSCO	N	B
3453	295	DIN 844L	Frese frontali (a 2 taglienti)	HSCO	N	B
3458	300	DIN 327	Frese frontali (a 3 taglienti)	M42	N	D
3459	301	DIN 844K	Frese frontali (a 3 taglienti)	M42	N	B
3460	302	DIN 844L	Frese frontali (a 3 taglienti)	HSCO	N	B
3466	296	DIN 327	Frese sferiche (a 2 taglienti)	HSCO	N	D
3467	297	Norma di fab.	Frese sferiche (a 2 taglienti)	HSCO	N	
3472	117	Norma di fab.	Frese Ratio per alu RF 100 A	Int. in MD	W	
3473	119	Norma di fab.	Frese Ratio per alu RF 100 A	Int. in MD	W	
3498	100	DIN 6527L	Frese Ratio RF 100 Ti	Int. in MD	N	A
3499	100	DIN 6527L	Frese Ratio RF 100 Ti	Int. in MD	N	B
3504	315	DIN 1880	Frese a manicotto	M42	N	
3530	314	DIN 885	Frese circolari	HSCO	N	A
3540	18	DIN 6527K	Frese frontali GH 100 U (a 3 taglienti)	Int. in MD	NH	A
3555	243	DIN 6527K	Frese frontali (a 3 taglienti)	Int. in MD	N	A
3558	243	DIN 6527K	Frese frontali (a 3 taglienti)	Int. in MD	N	A
3559	245	DIN 6527L	Frese frontali (a 3 taglienti)	Int. in MD	N	A
3560	245	DIN 6527L	Frese frontali (a 3 taglienti)	Int. in MD	N	A
3561	176	DIN 6527L	Frese frontali con spigolo raggato (a 2 taglienti)	Int. in MD	N	A
3562	177	DIN 6527L	Frese frontali con spigolo raggato (a 4 taglienti)	Int. in MD	N	A
3563	178	DIN 6527L	Frese a più taglienti, spigolo raggato GH 100 U	Int. in MD	NH	A
3570	318	DIN 851	Frese per scanalature a T	HSCO	N	A/B
3572	320	DIN 1833	Frese per scanalature ad angolo	HSCO	H	C
3574	321	DIN 1833	Frese per scanalature ad angolo	HSCO	H	C
3576	320	DIN 1833	Frese per scanalature ad angolo	HSCO	H	D
3577	321	DIN 1833	Frese per scanalature ad angolo	HSCO	H	D
3580	319	DIN 850	Frese per chiavette	HSCO	N	D
3599	118	Norma di fab.	Frese Ratio per alu RF 100 A	Int. in MD	W	A
3627	40	Norma di fab.	Frese Ratio standard RF 100 U	Int. in MD	N	
3629	27, 93	DIN 6527L	Frese Ratio RF 100 F	Int. in MD	NH	A
3630	27, 93	DIN 6527L	Frese Ratio RF 100 F	Int. in MD	NH	B
3631	53, 109, 134	Norma di fab.	Frese Ratio di superfinitura RF 100 SF	Int. in MD	NH	
3632	53, 109, 134	Norma di fab.	Frese Ratio di superfinitura RF 100 SF	Int. in MD	NH	
3633	233	DIN 6527K	Frese frontali (a 2 taglienti)	Int. in MD	N	A
3634	234	DIN 6527K	Frese frontali (a 2 taglienti)	Int. in MD	N	B
3635	235	DIN 6527L	Frese frontali (a 2 taglienti)	Int. in MD	N	A
3636	20	DIN 6527L	Frese frontali GH 100 U (a 3 taglienti)	Int. in MD	NH	A
3637	252	DIN 6527K	Frese frontali (a 4 taglienti)	Int. in MD	N	A
3649	254	DIN 6527L	Frese frontali (a 4 taglienti)	Int. in MD	N	A
3650	307	DIN 844L	Frese a sgrossare	HSCO	NR	B
3651	300	DIN 327	Frese frontali (a 3 taglienti)	HSCO	N	D
3654	315	DIN 1880	Frese a manicotto	HSCO	N	
3660	290	DIN 844K	Frese a sgrossare, dentatura fine GS 40	HSS-E-PM	NRf	B
3663	293	DIN 327	Frese frontali (a 2 taglienti)	HSCO	N	D
3664	301	DIN 844K	Frese frontali (a 3 taglienti)	HSCO	N	B
3668	289	DIN 844K	Frese a sgrossare, dentatura fine GS 40	HSS-E-PM	NRf	B
3669	308	DIN 844K	Frese di semifinitura	HSCO	NF	B



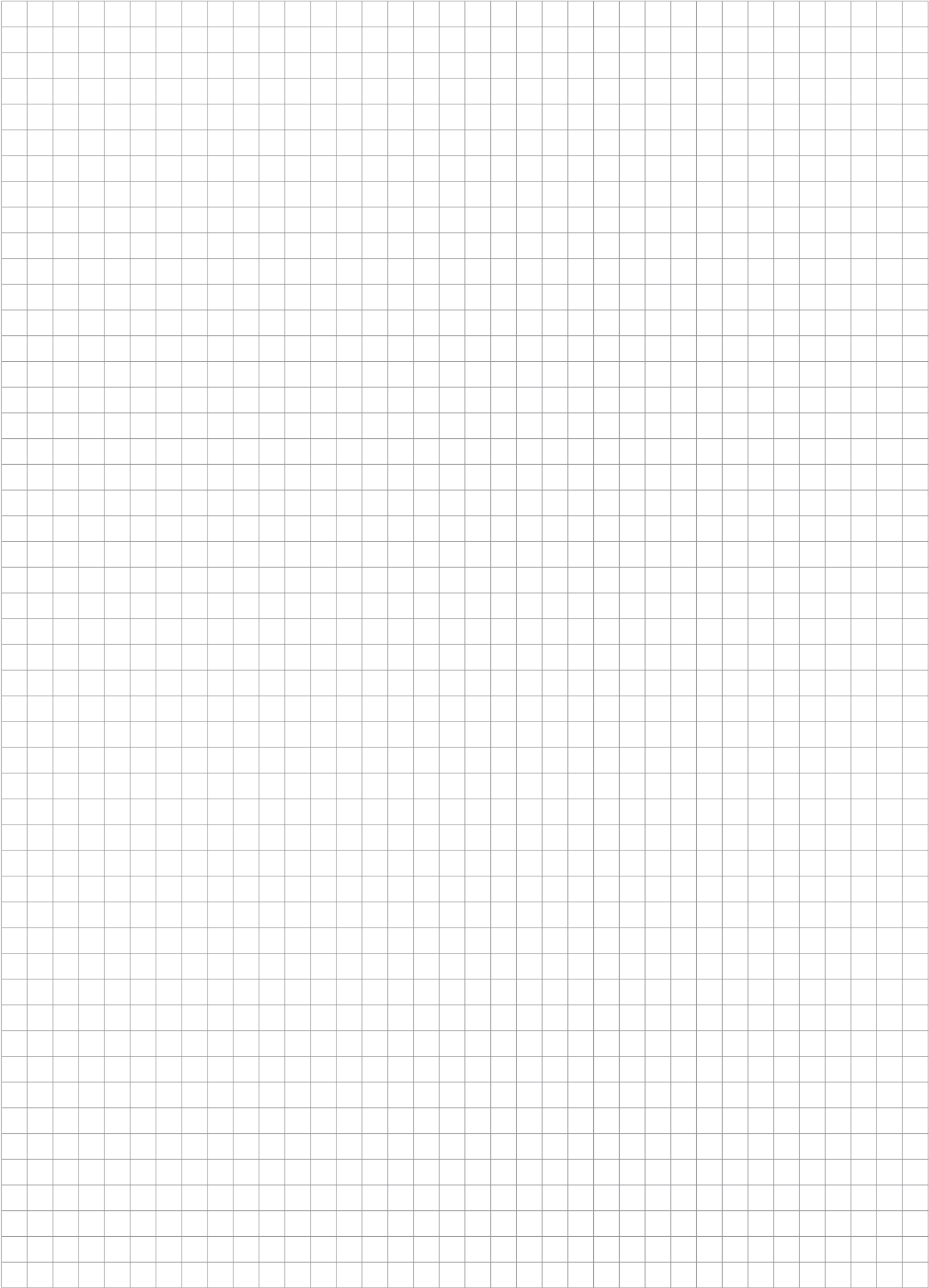
Articolo nr.	Pagina	Norma	Descrizione	Materiale di taglio	Tipo	Forma
3670	303	DIN 844K	Frese universali	HSCO	N	B
3676	238	DIN 6528	Frese frontali (a 2 taglienti)	Int. in MD	N	
3677	247	DIN 6528	Frese frontali (a 3 taglienti)	Int. in MD	N	
3678	256	DIN 6528	Frese frontali (a 4 taglienti)	Int. in MD	N	
3679	192	DIN 6527L	Frese sferiche (a 2 taglienti)	Int. in MD	N	A
3680	249	Norma di fab.	Frese frontali XL (a 3 taglienti)	Int. in MD	N	
3682	65	DIN 6527L	Fresa a sgrossare GS 100 H (dentatura fine)	Int. in MD	HR	B
3684	250	Norma di fab.	Mini frese frontali (a 3 taglienti)	Int. in MD	N	
3686	251	Norma di fab.	Mini frese frontali (a 3 taglienti)	Int. in MD	NH	
3689	56	Norma di fab.	Frese frontali a più taglienti GH 100 U	Int. in MD	NH	
3690	306	DIN 844K	Frese a sgrossare	HSCO	NR	B
3691	58	Norma di fab.	Frese frontali a più taglienti GH 100 U	Int. in MD	NH	
3692	304	DIN 844L	Frese universali	HSCO	N	B
3693	59	Norma di fab.	Frese frontali a più taglienti GH 100 U	Int. in MD	NH	
3694	294	DIN 844K	Frese frontali (a 2 taglienti)	HSCO	N	B
3695	295	DIN 844L	Frese frontali (a 2 taglienti)	HSCO	N	B
3698	309	DIN 844L	Frese di semifinitura	HSCO	NF	B
3703	296	DIN 327	Frese sferiche (a 2 taglienti)	HSCO	N	D
3704	297	Norma di fab.	Frese sferiche (a 2 taglienti)	HSCO	N	
3705	287	DIN 844K	Frese Ratio RF 40	HSS-E-PM	N	B
3706	288	DIN 844L	Frese Ratio RF 40	HSS-E-PM	N	B
3709	237	Norma di fab.	Frese frontali (a 2 taglienti)	Int. in MD	N	
3711	248	Norma di fab.	Frese frontali (a 3 taglienti)	Int. in MD	N	
3713	257	Norma di fab.	Frese frontali (a 4 taglienti)	Int. in MD	N	
3715	67	Norma di fab.	Fresa a più taglient GH 100 H	Int. in MD	H	
3716	68	Norma di fab.	Fresa a più taglient GH 100 H	Int. in MD	H	
3719	244	DIN 6527K	Frese frontali (a 3 taglienti)	Int. in MD	N	B
3720	246	DIN 6527L	Frese frontali (a 3 taglienti)	Int. in MD	N	B
3721	253	DIN 6527K	Frese frontali (a 4 taglienti)	Int. in MD	N	B
3722	255	DIN 6527L	Frese frontali (a 4 taglienti)	Int. in MD	N	B
3723	49, 104	DIN 6527L	Frese a sgrossare, dentatura fine GS 100 U	Int. in MD	NRf	B
3727	195	DIN 6528	Frese sferiche (a 4 taglienti)	Int. in MD	N	
3729	19	DIN 6527K	Frese frontali GH 100 U (a 3 taglienti)	Int. in MD	NH	B
3730	21	DIN 6527L	Frese frontali GH 100 U (a 3 taglienti)	Int. in MD	NH	B
3731	33	DIN 6527K	Frese Ratio standard RF 100 U	Int. in MD	N	B
3732	35	DIN 6527L	Frese Ratio standard RF 100 U	Int. in MD	N	B
3736	35	DIN 6527L	Frese Ratio standard RF 100 U	Int. in MD	N	A
3741	17	DIN 6528	Frese frontali GH 100 U (a 3 taglienti)	Int. in MD	NH	
3749	316	DIN 1880	Frese a manicotto	HSCO	NR	
3798	277	DIN 6527L	Frese frontali (a 2 taglienti), kit	Int. in MD	N	
3799	279	DIN 6527L	Frese frontali (a 4 taglienti), kit	Int. in MD	N	
3800	80	DIN 6527L	Frese Ratio RF 100 VA	Int. in MD	N	A
3803	80	DIN 6527L	Frese Ratio RF 100 VA	Int. in MD	N	B
3804	79	DIN 6527K	Frese Ratio RF 100 VA	Int. in MD	N	A
3805	79	DIN 6527K	Frese Ratio RF 100 VA	Int. in MD	N	B
3806	82	Norma di fab.	Frese Ratio RF 100 VA	Int. in MD	N	
3807	82	Norma di fab.	Frese Ratio RF 100 VA	Int. in MD	N	
3836	302	DIN 844L	Frese frontali (a 3 taglienti)	HSCO	N	B
3837	38	Norma di fab.	Frese Ratio standard RF 100 U	Int. in MD	N	
3838	38	Norma di fab.	Frese Ratio standard RF 100 U	Int. in MD	N	
3839	39	Norma di fab.	Frese Ratio standard RF 100 U	Int. in MD	N	
3848	201	Norma di fab.	HSC Frese sferiche per copiatura GF 500 B	Int. in MD	N	
3849	203	Norma di fab.	HSC Frese sferiche per copiatura GF 500 B	Int. in MD	N	
3853	204	Norma di fab.	HSC Frese sferiche per copiatura GF 500 B	Int. in MD	N	
3854	199	Norma di fab.	HSC Frese sferiche per copiatura GF 500 B	Int. in MD	N	
3855	202	Norma di fab.	HSC Frese sferiche per copiatura GF 500 B	Int. in MD	N	
3856	180	Norma di fab.	HSC Frese per copiatori con affilatura torica GF 500 T	Int. in MD	NH	A
3859	182	Norma di fab.	HSC Frese per copiatori con affilatura torica GF 500 T	Int. in MD	N	
3860	183	Norma di fab.	HSC Frese per copiatori con affilatura torica GF 500 T	Int. in MD	N	
3863	179	Norma di fab.	HSC Frese per copiatori con affilatura torica GF 500 T	Int. in MD	N	
3865	181	Norma di fab.	HSC Frese per copiatori con affilatura torica GF 500 T	Int. in MD	N	
3866	200	Norma di fab.	HSC Frese sferiche per copiatura GF 500 B	Int. in MD	N	
3871	39	Norma di fab.	Frese Ratio standard RF 100 U	Int. in MD	N	
3872	42	DIN 6527L	Frese Ratio standard RF 100 U	Int. in MD	N	A
3873	42	DIN 6527L	Frese Ratio standard RF 100 U	Int. in MD	N	B
3891	16, 75	Norma di fab.	Frese Ratio standard RF 100 U (a 3 taglienti)	Int. in MD	N	
3892	16, 75	Norma di fab.	Frese Ratio standard RF 100 U (a 3 taglienti)	Int. in MD	N	
3893	15, 74	Norma di fab.	Frese Ratio standard RF 100 U (a 3 taglienti)	Int. in MD	N	
3894	15, 74	Norma di fab.	Frese Ratio standard RF 100 U (a 3 taglienti)	Int. in MD	N	
3895	61	DIN 6527L	Frese Ratio RF 100 H	Int. in MD	H	A
3896	61	DIN 6527L	Frese Ratio RF 100 H	Int. in MD	H	B
3897	54, 110, 135	Norma di fab.	Frese Ratio di superfinitura RF 100 SF	Int. in MD	NH	

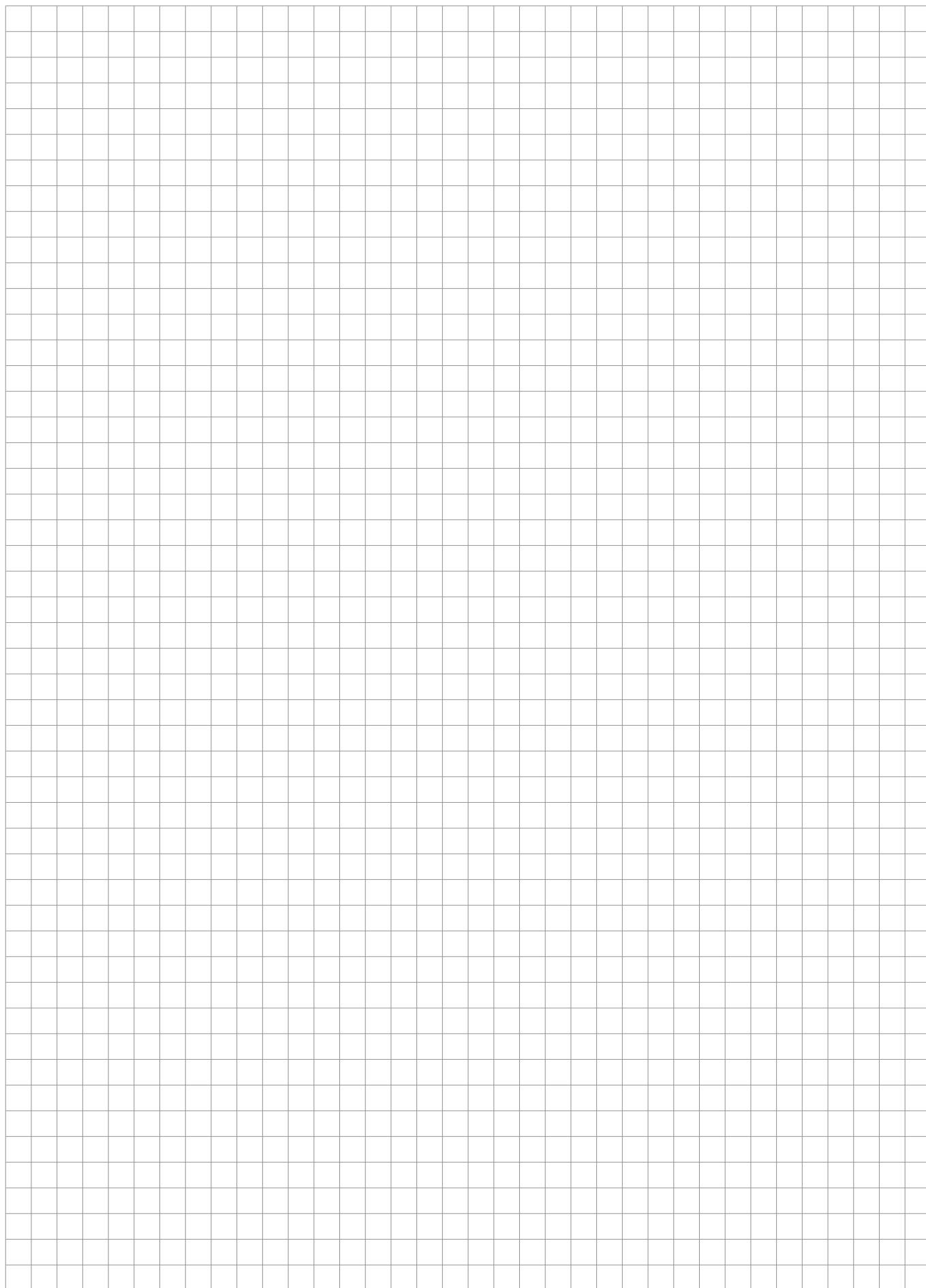


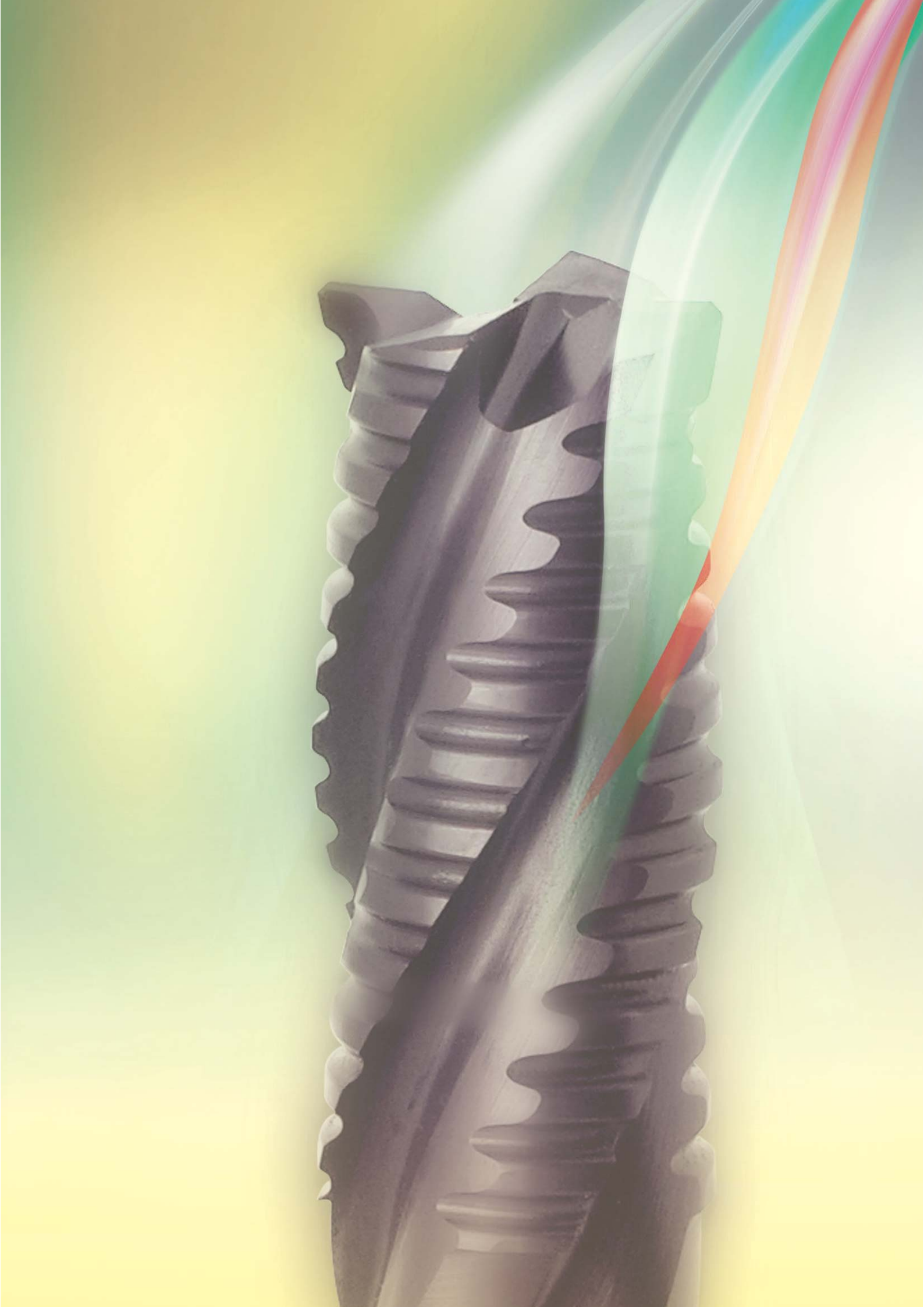
Articolo nr.	Pagina	Norma	Descrizione	Materiale di taglio	Tipo	Forma
3898	54, 110, 135	Norma di fab.	Frese Ratio di superfinitura RF 100 SF	Int. in MD	NH	
4201	164	Norma di fab.	PCD-HSC testine a spianare		PF 3000	
4203	166	Norma di fab.	Distribuzione del refrigerante		PF 3000	
4204	165	Norma di fab.	Cassette HSC, PCD	PCD	PF 3000	
4246	211	Norma di fab.	Frese sferiche per copiatura x mat. duri GF 300 B	Int. in MD	H	A
4247	212	Norma di fab.	Frese sferiche per copiatura x mat. duri GF 300 B	Int. in MD	H	
4248	205	Norma di fab.	HSC Frese sferiche per copiatura GF 500 B	Int. in MD	N	A
4249	206	Norma di fab.	HSC Frese sferiche per copiatura GF 500 B	Int. in MD	N	
4268	184	Norma di fab.	HSC Frese per copiatori con affilatura torica GF 500 T	Int. in MD	N	A
4269	185	Norma di fab.	HSC Frese per copiatori con affilatura torica GF 500 T	Int. in MD	N	
4270	66, 190	Norma di fab.	Frese a più taglienti, spigolo raggato GH 100 H	Int. in MD	H	A
4344	273	DIN 6527L	Set frese di sgrossatura ad alto rendimento RS 100 U	Int. in MD	NF	
4345	272	DIN 6527L	Set frese di sgrossatura ad alto rendimento RS 100 U	Int. in MD	NF	
4347	276	DIN 6527L	Set frese di sgrossatura ad alto rendimento RS 100 F	Int. in MD	NF	
4348	275	DIN 6527L	Set frese di sgrossatura ad alto rendimento RS 100 F	Int. in MD	NF	
4352	271	DIN 6527L	Set frese di sgrossatura ad alto rendimento RS 100 U	Int. in MD	NF	
4353	274	DIN 6527L	Set frese di sgrossatura ad alto rendimento RS 100 F	Int. in MD	NF	
4370	269	DIN 6527L	Set frese RF 100 VA	Int. in MD	N	B
4371	270	DIN 6527L	Set frese RF 100 VA NF	Int. in MD	NF	B
4372	265	Norma di fab.	Set frese RF 100 U Z3	Int. in MD	NH	
5492	157	Norma di fab.	PCD-Fresa frontale (2-taglienti)	PCD		AX
5493	158	Norma di fab.	PCD-Fresa frontale (2-taglienti)	PCD		AX
5495	159	Norma di fab.	PCD-Fresa frontale (3-taglienti)	PCD		AX
5496	160	Norma di fab.	PCD-Fresa frontale (3-taglienti)	PCD		AX
5634	266	DIN 6527K	Serie di frese Ratio RF 100 U	Int. in MD	N	B
5635	268	DIN 6527L	Serie di frese Ratio RF 100 U	Int. in MD	N	B
5636	278	DIN 6527L	Set frese frontali GH 100 U (a 3 taglienti)	Int. in MD	NH	
5645	267	DIN 6527L	Serie di frese Ratio RF 100 U	Int. in MD	N	
6700	81	DIN 6527L	Frese Ratio RF 100 VA	Int. in MD	N	A
6701	81	DIN 6527L	Frese Ratio RF 100 VA	Int. in MD	N	B
6702	117	Norma di fab.	Frese Ratio per alu RF 100 A	Int. in MD	W	
6703	119	Norma di fab.	Frese Ratio per alu RF 100 A	Int. in MD	W	
6704	64	DIN 6527L	Fresa a sgrossare GS 100 H (dentatura fine)	Int. in MD	HR	A
6705	64	DIN 6527L	Fresa a sgrossare GS 100 H (dentatura fine)	Int. in MD	HR	B
6706	33	DIN 6527K	Frese Ratio standard RF 100 U	Int. in MD	N	A
6707	83	DIN 6527L	Frese Ratio RF 100 VA	Int. in MD	N	A
6708	83	DIN 6527L	Frese Ratio RF 100 VA	Int. in MD	N	B
6709	52, 108, 133	Norma di fab.	Frese Ratio di superfinitura RF 100 SF	Int. in MD	NH	
6710	52, 108, 133	Norma di fab.	Frese Ratio di superfinitura RF 100 SF	Int. in MD	NH	
6711	226	Norma di fab.	Frese di fasatura	Int. in MD	N	
6712	226	Norma di fab.	Frese di fasatura	Int. in MD	N	
6713	227	Norma di fab.	Frese di fasatura	Int. in MD	N	
6714	229	Norma di fab.	Frese di fasatura	Int. in MD	N	
6715	229	Norma di fab.	Frese di fasatura	Int. in MD	N	
6716	22, 87	Norma di fab.	Fresa pilota RF 100 P	Int. in MD	NH	A
6717	153	Norma di fab.	Frese frontali CR 100 FK	Int. in MD	CR 100	
6718	155	Norma di fab.	Frese frontali con fori di refrigerazione CR 100 Air FK	Int. in MD	CR 100	
6719	154	Norma di fab.	Frese frontali CR 100 FK	Int. in MD	CR 100	
6720	152	Norma di fab.	Frese frontali CR 100 FK	Int. in MD	CR 100	
6721	143	Norma di fab.	Frese frontali XL (a 3 taglienti)	Int. in MD	N	
6722	144	DIN 6527L	Frese frontali con spigolo raggato (a 2 taglienti)	Int. in MD	N	A
6723	145	DIN 6527L	Frese frontali con spigolo raggato (a 4 taglienti)	Int. in MD	N	A
6724	146	DIN 6527L	Frese sferiche (a 2 taglienti)	Int. in MD	N	A
6725	147	Norma di fab.	Frese sferiche (a 4 taglienti)	Int. in MD	N	
6726	37, 102	DIN 6527L	Frese Ratio standard RF 100 U	Int. in MD	N	A
6727	107	Norma di fab.	Frese Ratio di superfinitura RF 100 SF	Int. in MD	NH	
6728	77	Norma di fab.	Frese Ratio standard RF 100 U (a 3 taglienti)	Int. in MD	N	
6729	118	Norma di fab.	Frese Ratio per alu RF 100 A	Int. in MD	W	A
6730	120	Norma di fab.	Frese Ratio per alu RF 100 A	Int. in MD	W	A
6731	120	Norma di fab.	Frese Ratio per alu RF 100 A	Int. in MD	W	A
6732	121	Norma di fab.	Frese Ratio per alu RF 100 A	Int. in MD	W	A
6733	121	Norma di fab.	Frese Ratio per alu RF 100 A	Int. in MD	W	A
6734	122	Norma di fab.	Frese Ratio per alu RF 100 A	Int. in MD	W	A
6735	122	Norma di fab.	Frese Ratio per alu RF 100 A	Int. in MD	W	A
6736	26, 91	DIN 6527L	Frese Ratio RF 100 Diver	Int. in MD	N	B
6737	26, 91	DIN 6527L	Frese Ratio RF 100 Diver	Int. in MD	N	A
6754	260	DIN 6527L	Set frese RF 100 Diver	Int. in MD	N	
6755	259	DIN 6527L	Set frese RF 100 Diver	Int. in MD	N	
6756	292	DIN 844K	Frese a sgrossare, dentatura fine GS 80	HSS-E-PM	NRf	B
6760	31, 97	Norma di fab.	Frese RF 100 Speed	Int. in MD	NH	B
6761	32, 98	Norma di fab.	Frese RF 100 Speed	Int. in MD	NH	B
6762	124	DIN 6527L	Frese Ratio Alu RF 100 A 90°	Int. in MD	W	A



Articolo nr.	Pagina	Norma	Descrizione	Materiale di taglio	Tipo	Forma
6763	55, 111, 136	Norma di fab.	Frese Ratio superfinitura RF 100 SF 90°	Int. in MD	NH	
6764	29, 95	DIN 6527L	Frese Ratio RF 100 F 90°	Int. in MD	NH	A
6765	31, 97	Norma di fab.	Frese RF 100 Speed	Int. in MD	NH	A
6766	32, 98	Norma di fab.	Frese RF 100 Speed	Int. in MD	NH	A
6767	41	Norma di fab.	Frese Ratio standard RF 100 U	Int. in MD	NH	A
6768	41	Norma di fab.	Frese Ratio standard RF 100 U	Int. in MD	NH	B
6769	149	Norma di fab.	Frese kevlar FR 100	Int. in MD	FR 100	
6770	150	Norma di fab.	Frese kevlar FR 100	Int. in MD	FR 100	
6771	186	Norma di fab.	HSC Frese per copiatori HF 300	Int. in MD	H	
6772	187	Norma di fab.	HSC Frese per copiatori HF 300	Int. in MD	H	
6777	263	Norma di fab.	Set frese RF 100 Speed	Int. in MD	NH	A
6778	261	Norma di fab.	Set frese RF 100 Speed	Int. in MD	NH	A
6780	262	Norma di fab.	Set frese RF 100 Speed	Int. in MD	NH	B
6781	264	Norma di fab.	Set frese RF 100 Speed	Int. in MD	NH	B
6784	228	Norma di fab.	Frese di fasatura	Int. in MD	H	
6785	228	Norma di fab.	Frese di fasatura	Int. in MD	H	
6786	230	Norma di fab.	Frese di fasatura	Int. in MD	N	
6787	230	Norma di fab.	Frese di fasatura	Int. in MD	N	
6788	232	Norma di fab.	Fresa 1/4 di diametro	Int. in MD	N	
6793	128	Norma di fab.	Frese 1 tagliente	Int. in MD	W	
6797	24, 88	Norma di fab.	Frese Ratio RF 100 DIVER (a 3 taglienti)	Int. in MD	NH	
6798	24, 88	Norma di fab.	Frese Ratio RF 100 DIVER (a 3 taglienti)	Int. in MD	NH	
6799	89	Norma di fab.	Frese Ratio RF 100 DIVER (a 3 taglienti)	Int. in MD	NH	
6800	89	Norma di fab.	Frese Ratio RF 100 DIVER (a 3 taglienti)	Int. in MD	NH	
6801	92	DIN 6527L	Frese Ratio RF 100 Diver	Int. in MD	N	
6802	92	DIN 6527L	Frese Ratio RF 100 Diver	Int. in MD	N	
6803	25, 90	DIN 6527K	Frese Ratio RF 100 Diver	Int. in MD	N	
6804	25, 90	DIN 6527K	Frese Ratio RF 100 Diver	Int. in MD	N	
6868	125	Norma di fab.	Frese Ratio per alu RF 100 A	Int. in MD	WF	
6869	125	Norma di fab.	Frese Ratio per alu RF 100 A	Int. in MD	WF	
6870	126	Norma di fab.	Frese Ratio per alu RF 100 A	Int. in MD	WF	
6871	126	Norma di fab.	Frese Ratio per alu RF 100 A	Int. in MD	WF	
6877	84	DIN 6527L	Frese Ratio RF 100 VA	Int. in MD	NF	
6878	84	DIN 6527L	Frese Ratio RF 100 VA	Int. in MD	NF	B
6879	85	Norma di fab.	Frese Ratio RF 100 VA	Int. in MD	NF	
6880	85	Norma di fab.	Frese Ratio RF 100 VA	Int. in MD	NF	
6881	44	DIN 6527L	Frese Ratio standard RF 100 U	Int. in MD	HF	
6882	44	DIN 6527L	Frese Ratio standard RF 100 U	Int. in MD	HF	B
6883	45	Norma di fab.	Frese Ratio standard RF 100 U	Int. in MD	HF	
6884	45	Norma di fab.	Frese Ratio standard RF 100 U	Int. in MD	HF	
6885	46	Norma di fab.	Frese Ratio standard RF 100 U	Int. in MD	HF	
6886	46	Norma di fab.	Frese Ratio standard RF 100 U	Int. in MD	HF	
6887	47, 103	DIN 6527L	Frese a sgrossare ad alto rendimento RS 100 U	Int. in MD	NF	
6888	47, 103	DIN 6527L	Frese a sgrossare ad alto rendimento RS 100 U	Int. in MD	NF	B
6889	48	DIN 6527L	Frese a sgrossare ad alto rendimento RS 100 F	Int. in MD	NF	
6890	48	DIN 6527L	Frese a sgrossare ad alto rendimento RS 100 F	Int. in MD	NF	B









INTERO PROGRAMMA FRESE



RAMPA

FORATURA

CAVA

SGROSSATURA

FINITURA

Gühring s.r.l. Unipersonale | Tel: +39 039 59 31 51 | Fax: +39 039 92 41 603
Via 1° Maggio, 15 | 23873 Missaglia (LC) | info@guhring-italy.com | www.guhring-italy.com

Ubiemme Gühring Italia s.r.l. | Tel.: +39 02 32 67 06 1 | Fax: +39 02 93 56 02 08
Via Merendi, 42 | 20010 Cornaredo MI | info@ubiemme.it | www.ubiemme.it