

Frese in metallo duro integrale

Micrograine solid carbide end mills

MΔΔTOOLS

Azienda / Company	4
Frese Falcon / Falcon End mills	9
Frese Extra Performance / Extra Performance End mills	19
Dati tecnici / Technical data	31
Simboli / Symbols	53

Una famiglia con l'innovazione tecnologica nel DNA

Fondata nel 2019, MadTools è l'espressione più recente di una lunga tradizione imprenditoriale nel settore dell'utensileria meccanica. Nata dalla visione dei fratelli Marchetti, l'azienda unisce oltre trent'anni di esperienza operativa a un approccio progettuale moderno e orientato alla performance.

A family with technological innovation in its DNA

Founded in 2019, MadTools is the latest expression of a long-standing tradition of entrepreneurship in the mechanical tooling industry. Born from the vision of the Marchetti brothers, the company combines over thirty years of hands-on experience with a modern, performance-driven design approach.

Settori / Sectors



Oil & Gas



Idraulico
Hydraulics



Automotive

I nostri punti di forza

Con un focus mirato sulla fresatura in metallo duro integrale, sviluppiamo utensili tecnici ad alte prestazioni, progettati per garantire massima affidabilità, durata e qualità della lavorazione. Ogni prodotto nasce da un processo strutturato che unisce ricerca, innovazione e controllo qualità con tecnologie produttive all'avanguardia. Il nostro reparto Ricerca & Sviluppo interno sviluppa soluzioni per applicazioni complesse in settori strategici come Oil & Gas, automotive, aerospaziale, medicale e stampi. La nostra rete commerciale si estende in Italia e all'estero, supportata da un servizio post-vendita tecnico e reattivo, pensato per ottimizzare l'efficienza produttiva dei nostri clienti.



RICERCA
RESEARCH



ESPERIENZA
EXPERIENCE



CREATIVITÀ
CREATIVITY

Our strengths

With a clear focus on solid-carbide milling, we develop high-performance technical tools engineered for maximum reliability, long service life, and machining quality. Every product results from a structured process that combines research, innovation, and quality control with state-of-the-art manufacturing technologies. Our in-house R&D department delivers solutions for demanding applications in strategic sectors such as oil & gas, automotive, aerospace, medical, and mould-and-die. Our sales network spans Italy and international markets, backed by prompt, technically skilled after-sales support aimed at maximising our customers' production efficiency.



Aerospaziale
Aerospace



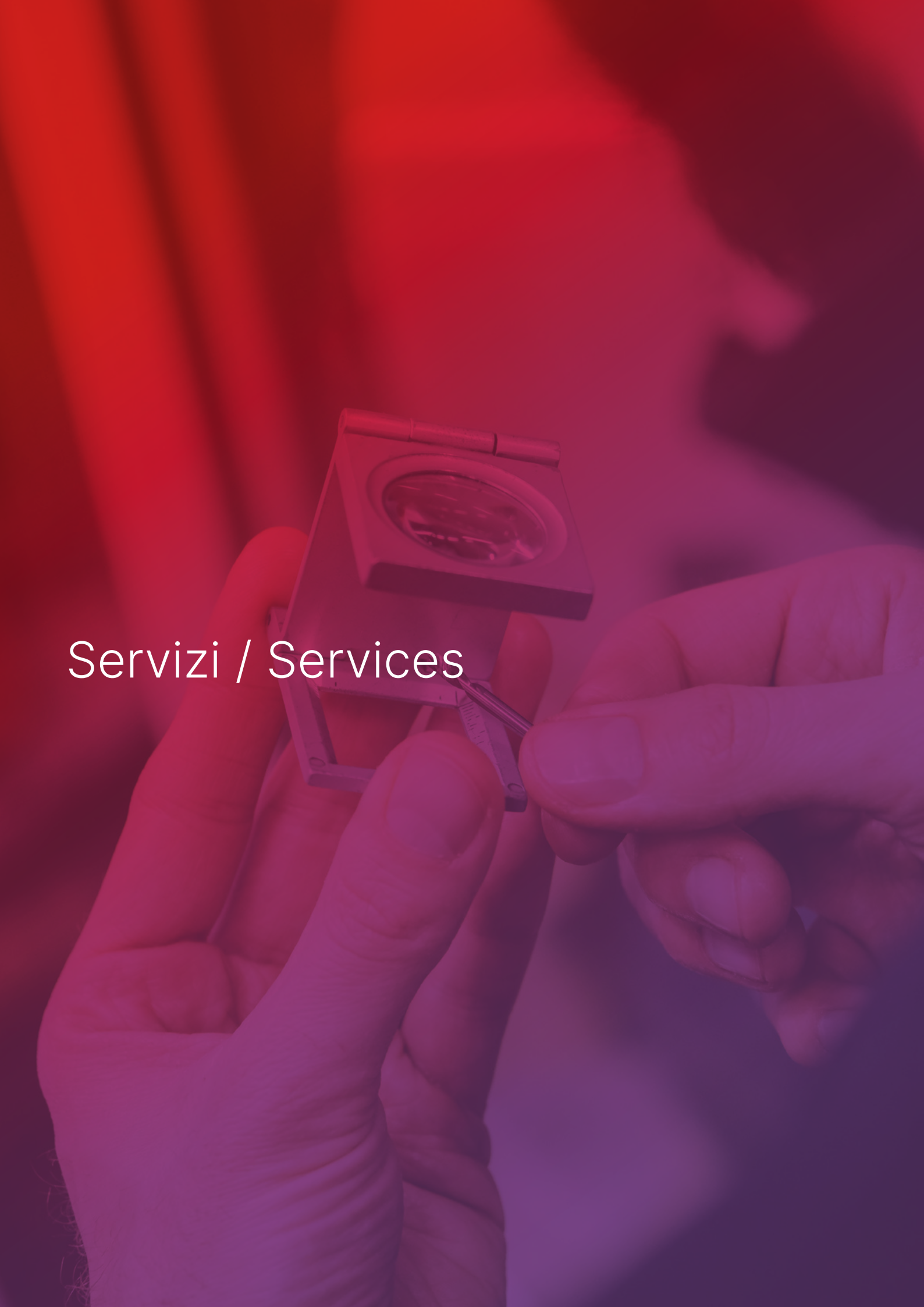
Medicale
Medical



Dies & Moulds



Minuteria metallica
Metal hardware

A close-up photograph of a person's hands holding a small, square, metallic object. The object has a circular lens or opening on its top surface. The hands are positioned to hold the object steady, with fingers visible. The background is a solid, vibrant red color. The overall image has a slightly blurred, artistic quality.

Servizi / Services



Servizio di riaffilatura e rigeneratura

Garantiamo un servizio di affilatura completo, affidabile e veloce. Prima di iniziare le lavorazioni di affilatura e rigeneratura, verifichiamo la convenienza delle stesse. Gli utensili non lavorati causa eccessiva usura vengono restituiti senza nessun addebito. La tua fresa verrà resa con riaffilatura, rivestimento e geometria originali, con quasi l'85% della durata rispetto al nuovo.

Sharpening and reconditioning service

We guarantee a full, reliable and rapid sharpening and reconditioning service. We are able to sharpen every kind of mills. Before starting to sharpen or to recondition the tools, we assess its feasibility. Any tools that are too worn to be processed are returned to the client at no charge.



Servizio di magazzino

Tutti gli utensili a catalogo sono sempre pronti a magazzino e in pronta consegna.

Warehouse service

All tools in the catalogue are in stock and available for immediate dispatch.



Tempi di consegna

Per le frese a magazzino i tempi di consegna sono rapidi. La consegna avviene mediamente entro 48 ore. In caso di urgenze siamo in grado di consegnare in meno di 24 ore.

Delivery times

For in-stock end mills, delivery is fast — typically within 24–48 hours.



Servizio di consulenza e assistenza post-vendita

In ogni fase del progetto, siamo in grado di affiancare il cliente per accompagnarlo verso il miglior risultato possibile. Se dopo l'acquisto ci saranno problemi con l'utilizzo delle nostre frese, ne gestiremo nel modo più rapido possibile la risoluzione.

Consultancy and after-sales support

At every stage of the project, we work alongside the customer to guide them toward the best possible outcome. Should any issues arise after purchase in using our end mills, we will resolve them as quickly as possible.

Falcon



Frese in metallo duro integrale

Le frese Falcon sono interamente **progettate e prodotte in Italia**.

Utilizziamo le **migliori materie prime** e processi d'avanguardia per produzione e rivestimenti.

Tutte le nostre frese sono **controllate e verificate con strumenti di ultima generazione**.

Tutto questo per garantire una **durata superiore**, velocità di lavorazione elevate ed un rapporto **qualità/prezzo senza paragoni**.

Micrograine solid carbide end mills

Falcon end mills are **entirely designed and produced in Italy**.

We use the **best raw materials** and cutting-edge processes for production and coatings.

All our end mills are **checked and verified with the best control systems** currently available on the market.

All this to ensure the best tool life and a **not comparable ratio quality/price**.



Qualità
Quality



Tecnologia
Technology



Performance
Performance



Durata
Duration



Affidabilità
Reliability



Nuovo rivestimento New coating



made in 



Migliore resistenza all'usura
Excellent wear resistance



Migliore finitura superficiale
Excellent surface finishing



Maggior durata utensile
Longer tool life

Indice / Index

CBR2		SHORT NORMAL LONG EXTRA-LONG		12
CBR3		SHORT NORMAL LONG EXTRA-LONG		12
CBR4		SHORT NORMAL LONG EXTRA-LONG		13
CBR4L		SHORT NORMAL LONG EXTRA-LONG		13
CBR5		SHORT NORMAL LONG EXTRA-LONG		14
CBR6		SHORT NORMAL LONG EXTRA-LONG		14
CBRNR		SHORT NORMAL LONG EXTRA-LONG		15
CBRS		SHORT NORMAL LONG EXTRA-LONG		15
CBRM		SHORT NORMAL LONG EXTRA-LONG		16
CBRA1		SHORT NORMAL LONG EXTRA-LONG		16
CBRA2		SHORT NORMAL LONG EXTRA-LONG		17
CBRA3		SHORT NORMAL LONG EXTRA-LONG		17

CBR2

Fresa 2 denti

2 flutes end mill

SHORT

NORMAL

LONG

EXTRA-LONG

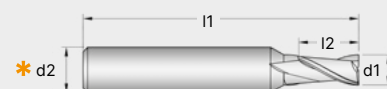
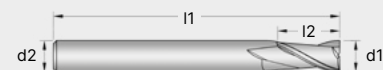
TOLLERANZE - TOLERANCES

Ød1	+ 0,000
	- 0,030
Ød2	h6



Cod.	Ød1	Ød2	l1	l2	Z	€
CBR2/026 *	2	6	50	5	2	20
CBR2/03	3	3	38	8	2	11
CBR2/036 *	3	6	50	7	2	20
CBR2/04	4	4	40	10	2	12
CBR2/046 *	4	6	50	8	2	20
CBR2/05	5	5	50	12	2	14
CBR2/056 *	5	6	50	10	2	20
CBR2/06	6	6	50	13	2	15
CBR2/08	8	8	63	16	2	23
CBR2/10	10	10	72	20	2	32
CBR2/12	12	12	75	22	2	43
CBR2/14	14	14	83	25	2	60
CBR2/16	16	16	92	28	2	75

● Consigliato Recommended	Acciai / Steels	●
	Ghise / Cast iron	●
● Accettabile Acceptable	Acciai temprati / Hardened steels	≤56 HRC ● >56 HRC ●
	Acciai inossidabili / Stainless steels	●
● Sconsigliato Not Recommended	Super leghe - Titanio / Superalloys - Titanium	●
	Leghe leggere / Light alloys	●
	Materiali non ferrosi / Non ferrous material	●



Micro
Grain

N



DIN
6535
HA

WELDON
SU RICHIESTA
ON REQUEST



- IT** Un dente frontale tagliente fino al centro - Codolo cilindrico
- EN** Two flutes end mills - Solid carbide - One end tooth cutting up to the centre - Straight shank
- FR** Fraises à deux dents - Carbure monobloc - Une dent coupe au centre - Queue cylindrique
- DE** Schaftfräser, Zwei Schneiden - Vollhartmetall - Zentrumschnitt - Zylinderschaft
- ES** Fresas dos labios helicoidales - Metal duro - Un labio que corta hasta el centro - Mango cilíndrico
- PT** Fresas duas navalhas helicoidais - Metal duro - Um navalha de corte ao centro - Encabadouro cilíndrico
- PL** Frez pełnowęglkowy z dwoma zębami - Jeden przedni ząb tnący aż do środka - chwyt cylindryczny

CBR3

Fresa 3 denti

3 flutes end mill

SHORT

NORMAL

LONG

EXTRA-LONG

TOLLERANZE - TOLERANCES

Ød1	+ 0,000
	- 0,030
Ød2	h6



Cod.	Ød1	Ød2	l1	l2	Z	€
CBR3/03	3	3	38	10	3	11
CBR3/04	4	4	40	11	3	12
CBR3/05	5	5	50	13	3	14
CBR3/06	6	6	50	14	3	15
CBR3/08	8	8	63	19	3	23
CBR3/10	10	10	72	22	3	32
CBR3/12	12	12	83	25	3	43
CBR3/14	14	14	83	26	3	60
CBR3/16	16	16	92	32	3	75
CBR3/18	18	18	92	32	3	102
CBR3/20	20	20	100	36	3	123

● Consigliato Recommended	Acciai / Steels	●
	Ghise / Cast iron	●
● Accettabile Acceptable	Acciai temprati / Hardened steels	≤56 HRC ● >56 HRC ●
	Acciai inossidabili / Stainless steels	●
● Sconsigliato Not Recommended	Super leghe - Titanio / Superalloys - Titanium	●
	Leghe leggere / Light alloys	●
	Materiali non ferrosi / Non ferrous material	●



Micro
Grain

N



DIN
6535
HA

WELDON
SU RICHIESTA
ON REQUEST



- IT** Un dente frontale tagliente fino al centro - Codolo cilindrico
- EN** Three flutes end mills - Solid carbide - One end tooth cutting up to the centre - Straight shank
- FR** Fraises à trois dents - Carbure monobloc - Une dent coupe au centre - Queue cylindrique
- DE** Schaftfräser, Drei Schneiden - Vollhartmetall - Zentrumschnitt - Zylinderschaft
- ES** Fresas tres labios helicoidales - Metal duro - Un labio que corta hasta el centro - Mango cilíndrico
- PT** Fresas de três navalhas helicoidais - Metal duro um navalha de corte ao centro - Encabadouro cilíndrico
- PL** Frez pełnowęglkowy z trzema zębami - Jeden przedni ząb tnący aż do środka - chwyt cylindryczny

CBR4

Fresa 4 denti

4 flutes end mill

SHORT

NORMAL

LONG

EXTRA-LONG

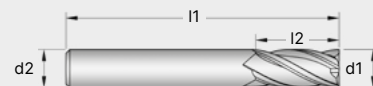
TOLLERANZE - TOLERANCES

Ød1	+ 0,000
	- 0,030
Ød2	h6



Cod.	Ød1	Ød2	l1	l2	Z	€
CBR4/03	3	3	38	10	4	11
CBR4/04	4	4	40	11	4	12
CBR4/05	5	5	50	13	4	14
CBR4/06	6	6	50	14	4	15
CBR4/08	8	8	63	19	4	23
CBR4/10	10	10	72	22	4	32
CBR4/12	12	12	83	25	4	43
CBR4/14	14	14	83	26	4	60
CBR4/16	16	16	92	32	4	75
CBR4/18	18	18	92	32	4	102
CBR4/20	20	20	100	36	4	123

● Consigliato Recommended	Acciai / Steels	●
	Ghise / Cast iron	●
● Accettabile Acceptable	Acciai temprati / Hardened steels	≤56 HRC ● >56 HRC ●
	Acciai inossidabili / Stainless steels	●
● Sconsigliato Not Recommended	Super leghe - Titanio / Superalloys - Titanium	●
	Leghe leggere / Light alloys	●
	Materiali non ferrosi / Non ferrous material	●



- IT** Due denti frontali taglienti fino al centro - Codolo cilindrico
- EN** Four flutes end mills - Solid carbide - Two end teeth cutting up to the centre - Straight shank
- FR** Fraises à quatre dents - Carbure monobloc - Deux dents coupe au centre - Queue cylindrique
- DE** Schaftfräser, Vier Schneiden - Vollhartmetall - Zentrumschnitt - Zylinderschaft
- ES** Fresas cuatros labios helicoidales - Metal duro - Dos labios que cortan hasta el centro - Mango cilíndrico
- PT** Fresas cuatros navalhas helicoidales - Metal duro - Duas navalhas de corte ao centro - Encabadouro cilíndrico
- PL** Frez pełnowęglkowy z czterema zębami - Dwa przednie zęby tnące aż do środka - chwyt cylindryczny

CBR4L

Frese a 4 denti

Serie Lunga

4 flutes end mill

Long serie

SHORT

NORMAL

LONG

EXTRA-LONG

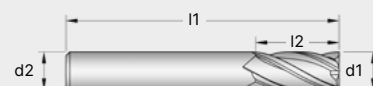
TOLLERANZE - TOLERANCES

Ød1	+ 0,000
	- 0,030
Ød2	h6



Cod.	Ød1	Ød2	l1	l2	Z	€
CBR4L/03	3	3	50	18	4	20
CBR4L/04	4	4	55	20	4	21
CBR4L/05	5	5	58	20	4	23
CBR4L/06	6	6	65	25	4	25
CBR4L/08	8	8	80	32	4	37
CBR4L/10	10	10	80	34	4	48
CBR4L/12	12	12	100	48	4	73
CBR4L/14	14	14	110	52	4	102
CBR4L/16	16	16	120	55	4	124
CBR4L/18	18	18	120	55	4	161
CBR4L/20	20	20	130	55	4	188

● Consigliato Recommended	Acciai / Steels	●
	Ghise / Cast iron	●
● Accettabile Acceptable	Acciai temprati / Hardened steels	≤56 HRC ● >56 HRC ●
	Acciai inossidabili / Stainless steels	●
● Sconsigliato Not Recommended	Super leghe - Titanio / Superalloys - Titanium	●
	Leghe leggere / Light alloys	●
	Materiali non ferrosi / Non ferrous material	●



- IT** Due denti frontali taglienti fino al centro - Codolo cilindrico
- EN** Four flutes end mills - Solid carbide - Two end teeth cutting up to the centre - Straight shank
- FR** Fraises à quatre dents - Carbure Monobloc - Deux dents coupe au centre - Queue cylindrique
- DE** Schaftfräser, Vier Schneiden - Vollhartmetall - Zentrumschnitt - Zylinderschaft
- ES** Fresas cuatros labios helicoidales - Metal duro - Dos labios que cortan hasta el centro - Mango cilíndrico
- PT** Fresas cuatros navalhas helicoidales - Metal duro - Duas navalhas de corte ao centro - Encabadouro cilíndrico
- PL** Frez pełnowęglkowy z czterema zębami - Dwa przednie zęby tnące aż do środka - chwyt cylindryczny

CBR5

Fresa a 4 denti div.
irregolare e elica variabile

4 flutes end mill with
irregular division and helix

SHORT

NORMAL

LONG

EXTRA-LONG

TOLLERANZE - TOLERANCES

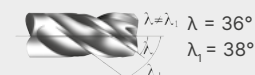
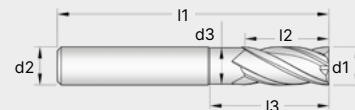
Ød1	+ 0,000
	- 0,030
Ød2	h6

Parametri / Cutting data
p. 34



Cod.	Ød1	Ød2	l1	l2	l3	d3	Z	€
CBR5/04	4	6	50	11	-	-	4	24
CBR5/05	5	6	50	13	-	-	4	24
CBR5/06	6	6	50	15	-	-	4	21
CBR5/08	8	8	63	19	27	7,7	4	32
CBR5/10	10	10	72	22	32	9,6	4	47
CBR5/12	12	12	83	26	37	11,5	4	61
CBR5/14	14	14	83	28	38	13,4	4	89
CBR5/16	16	16	92	32	44	15,4	4	103
CBR5/18	18	18	92	34	44	17,3	4	136
CBR5/20	20	20	104	36	52	19,2	4	165

● Consigliato Recommended	Acciai / Steels	●
	Ghise / Cast iron	●
● Accettabile Acceptable	Acciai temprati / Hardened steels	≤56 HRC ● >56 HRC ●
	Acciai inossidabili / Stainless steels	●
● Sconsigliato Not Recommended	Super leghe - Titanio / Superalloys - Titanium	●
	Leghe leggere / Light alloys	●
	Materiali non ferrosi / Non ferrous material	●



- IT** Due denti frontali taglienti fino al centro - codolo cilindrico
- EN** Solid carbide end mills with irregular division and helix flutes - roughing and finishing in one pass only
- FR** Fraises - carbure monobloc - deux dents coupe au centre - division irreguliere - hélix inegaux- queue cylindrique
- DE** Vierschneidiger Vhm-Schaftfräser Mit Ungleicher Schneidenteilung Und Spiralnuten - Schruppen Und Schlichten In Einem Arbeitsgang
- ES** Fresa de metal duro - con hélice y división irregular - dos labios que cortan hasta el centro - mango cilíndrico
- PT** Fresas navalhas helicoidais - metal duro - con hélice y divisão irregular - duas navalhas de corte ao centro - encabadouro cilíndrico
- PL** Frez pełnowęglkowy z 4 podzielnymi zębami - nieregularny podział i zmienna spirala - Dwa przednie zęby tnące aż do środka - chwyt cylindryczny

CBR6

Fresa a 3 denti
Elica 45°
Divisione irregolare

3 flutes end mill
Helix 45°
Irregular division

SHORT

NORMAL

LONG

EXTRA-LONG

TOLLERANZE - TOLERANCES

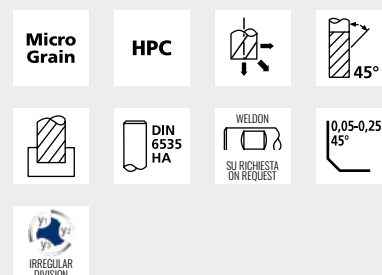
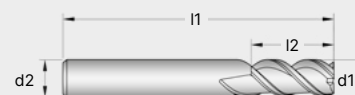
Ød1	+ 0,000
	- 0,030
Ød2	h6

Parametri / Cutting data
p. 35



Cod.	Ød1	Ød2	l1	l2	Z	€
CBR6/03	3	6	50	9	3	23
CBR6/04	4	6	50	11	3	23
CBR6/05	5	6	50	13	3	23
CBR6/06	6	6	50	15	3	20
CBR6/08	8	8	63	19	3	30
CBR6/10	10	10	72	22	3	40
CBR6/12	12	12	83	25	3	54
CBR6/14	14	14	83	28	3	76
CBR6/16	16	16	92	32	3	92

● Consigliato Recommended	Acciai / Steels	●
	Ghise / Cast iron	●
● Accettabile Acceptable	Acciai temprati / Hardened steels	≤56 HRC ● >56 HRC ●
	Acciai inossidabili / Stainless steels	●
● Sconsigliato Not Recommended	Super leghe - Titanio / Superalloys - Titanium	●
	Leghe leggere / Light alloys	●
	Materiali non ferrosi / Non ferrous material	●



- IT** Un dente frontale tagliente fino al centro - divisione irregolare - codolo cilindrico
- EN** Three flutes end mills - solid carbide - one end tooth cutting up to the centre - irregular division - straight shank
- FR** Fraises à trois dents - carbure monobloc - une dent coupe au centre - division irreguliere - queue cylindrique
- DE** Schaftfräser, Drei Schneiden - Vollhartmetall - Zentrumschnitt - Zylinderschaft - Unregelmäßige Teilung
- ES** Fresas tres labios helicoidales - metal duro - un labio que corta hasta el centro - división irregular - mango cilíndrico
- PT** Fresas três navalhas helicoidais - metal duro - um navalha de corte ao centro - divisão irregular - encabadouro cilíndrico
- PL** Frez pełnowęglkowy z trzema zębami - Spirala 45° - nieregularny podział - Jeden przedni ząb tnący aż do środka - chwyt cylindryczny

CBRNR

Fresa rompitruciolo NR
per sgrossatura

Roughing end mill, NR
chip-breaker

SHORT

NORMAL

LONG

EXTRA-LONG

TOLLERANZE - TOLERANCES

Ød1	+ 0,000
	- 0,030
Ød2	h6



Cod.	Ød1	Ød2	l1	l2	Z	€
CBRNR/04	4	4	40	10	3	24
CBRNR/05	5	5	50	13	3	25
CBRNR/06	6	6	50	15	3	25
CBRNR/08	8	8	63	19	3	33
CBRNR/10	10	10	72	22	4	48
CBRNR/12	12	12	83	25	4	62
CBRNR/14	14	14	83	28	4	87
CBRNR/16	16	16	92	32	4	104
CBRNR/18	18	18	92	32	4	137
CBRNR/20	20	20	100	36	4	168

● Consigliato Recommended	Acciai / Steels	●
	Ghise / Cast iron	●
● Accettabile Acceptable	Acciai temprati / Hardened steels	≤56 HRC ● >56 HRC ●
	Acciai inossidabili / Stainless steels	●
● Sconsigliato Not Recommended	Super leghe - Titanio / Superalloys - Titanium	●
	Leghe leggere / Light alloys	●
	Materiali non ferrosi / Non ferrous material	●



Micro
Grain

NR



IT Denti elicoidali con rompitruciolo spogliato completamente rettificato - Due denti frontali taglienti fino al centro - Codolo cilindrico

EN Roughing end mills - Solid carbide - Helical teeth with form relieved entirely ground chip-breaker - Two end teeth cutting up to the centre - Straight shank

FR Fraises ébauche - Carbure monobloc - Denture hélicoïdale avec brise-copeaux profil rond - Deux dents coupe au centre - Queue cylindrique

DE Schaftfräser - Vollhartmetall - Schrägschneiden mit voll eingeschliffenem Spanbrecher - Zentrumschnitt - Zylinderschaft

ES Fresas cilíndricas frontales para desbaste - Labios helicoidal con arranque de viruta - Dos labios que cortan hasta el centro - Mango cilíndrico

PT Fresas cilíndricas frontais para desbaste com navalhas helicoidal com quebra apara - Duas navalhas de corte ao centro - Encabadouro cilíndrico

PL Frez pełnowęglkowy do łamania wiórów NR do obróbki zgrubnej - Dwa przednie zęby tnące aż do środka - chwyt cylindryczny

CBRS

Fresa 2 denti sferica

2 flutes ball nose end mill

SHORT

NORMAL

LONG

EXTRA-LONG

TOLLERANZE - TOLERANCES

Ød1	+ 0,000
	- 0,030
Ød2	h6



Cod.	Ød1	Ød2	l1	l2	Z	€
CBRS/03	3	3	38	8	2	14
CBRS/04	4	4	40	10	2	15
CBRS/05	5	5	50	12	2	18
CBRS/06	6	6	50	13	2	19
CBRS/08	8	8	63	16	2	30
CBRS/10	10	10	72	20	2	43
CBRS/12	12	12	75	22	2	56

● Consigliato Recommended	Acciai / Steels	●
	Ghise / Cast iron	●
● Accettabile Acceptable	Acciai temprati / Hardened steels	≤56 HRC ● >56 HRC ●
	Acciai inossidabili / Stainless steels	●
● Sconsigliato Not Recommended	Super leghe - Titanio / Superalloys - Titanium	●
	Leghe leggere / Light alloys	●
	Materiali non ferrosi / Non ferrous material	●



Micro
Grain

N



IT Codolo cilindrico

EN Two flutes ball-nosed end mills - Solid carbide - Straight shank

FR Fraises à deux dents hémisphérique - Carbure monobloc - Queue cylindrique

DE Halbrundkopffräser, Zwei Schneiden - Vollhartmetall - Zylinderschaft

ES Fresas dos labios helicoidales cabeza semiesférica - Metal duro - Mango cilíndrico

PT Fresas boleada de duas navalhas helicoidales - Metal duro - Encabadouro cilíndrico

PL Frez sferyczny pełnowęglkowy z 2 zębami - chwyt cylindryczny

CBRM

Fresa multitagliente per superfinitura - Elica 45°

Superfinishing end mill - Helix 45°

SHORT

NORMAL

LONG

EXTRA-LONG

TOLLERANZE - TOLERANCES

Ød1	+ 0,000
	- 0,030
Ød2	h6



Cod.	Ød1	Ød2	l1	l2	Z	€
CBRM/04	4	4	40	11	6	17
CBRM/05	5	5	50	13	6	20
CBRM/06	6	6	50	14	6	21
CBRM/08	8	8	63	19	6	29
CBRM/10	10	10	72	22	6	41
CBRM/12	12	12	75	25	6	55
CBRM/16	16	16	92	32	6	95
CBRM/20	20	20	100	36	8	151

● Consigliato Recommended	Acciai / Steels	●
	Ghise / Cast iron	●
● Accettabile Acceptable	Acciai temprati / Hardened steels	≤56 HRC ● >56 HRC ●
	Acciai inossidabili / Stainless steels	●
● Sconsigliato Not Recommended	Super leghe - Titanio / Superalloys - Titanium	●
	Leghe leggere / Light alloys	●
	Materiali non ferrosi / Non ferrous material	●



Micro Grain

H



- IT** Due denti frontali taglienti fino al centro - Codolo cilindrico
- EN** Superfinishing end mills - Solid carbide - Two end teeth cutting up to the centre - Straight shank
- FR** Fraises de super finition - Carbure monobloc - Deux dents coupe au centre - Queue cylindrique
- DE** Hochleistungs - Mehrzahnfräser - Vollhartmetall - Zentrumschnitt - Zylinderschaft
- ES** Fresas multi labios para super acabado - Metal duro Dos labios que cortan hasta el centro - Mango cilíndrico
- PT** Fresas de acabamento multi-lamina - Metal duro - Duas navalha de corte ao centro - Encabadouro cilíndrico
- PL** Frez wielokrawędziowy pełnowęglkowy do superwykonania - spirala 45° - Dwa przednie zęby tnące aż do środka - chwyt cylindryczny

CBRA1

Fresa elicoidale monotagliente

One flute end mill

SHORT

NORMAL

LONG

EXTRA-LONG

TOLLERANZE - TOLERANCES

Ød1	+ 0,000
	- 0,030
Ød2	h6



Cod.	Ød1	Ød2	l1	l2	Z	€
CBRA1/02	2	2	38	10	1	10
CBRA1/03	3	3	38	12	1	11
CBRA1/04	4	4	40	15	1	12
CBRA1/05	5	5	50	16	1	16
CBRA1/06	6	6	57	20	1	19
CBRA1/08	8	8	63	22	1	26
CBRA1/10	10	10	72	25	1	40
CBRA1/12	12	12	83	30	1	55
CBRA1/16	16	16	92	35	1	92

● Consigliato Recommended	Acciai <500 n/mm² / Steels <500 n/mm²	●
	Acciai inossidabili / Stainless steels	●
● Accettabile Acceptable	Ottone - bronzo / Brass - bronze	●
	Rame / Copper	●
● Sconsigliato Not Recommended	Alluminio puro / Unalloyed aluminium	●
	Leghe di alluminio / Aluminium alloys	●
	Materiali plastici / Plastic material	●
	Materiali compositi / Composite material	●



Micro Grain

W



LAPPATA POLISHED

- IT** Per alluminio, leghe leggere, materie plastiche - Metallo duro integrale micrograna - Codolo cilindrico
- EN** One flute end mills - For aluminium, light alloys, plastic material - Solid carbide - Straight shank
- FR** Fraises à un dent - Pour aluminium, alliages légers, matériaux plastique - Carbure monobloc - Queue cylindrique
- DE** Schaftfräser, Einschnedig - Für Aluminium, Leichtlegierungen und Kunststoffe - Vollhartmetall - Zylinderschaft
- ES** Fresas helicoidales mono labio - Para ligas ligeras, aluminio, cobre, materias plásticas - Metal duro - Mango cilíndrico
- PT** Fresas helicoidais mono lamina - Para ligas ligeras, alumínio, cobre, materias plásticas - Metal duro - Encabadouro cilíndrico
- PL** Frez pełnowęglkowy spiralny z jednym rowkiem - do aluminium, stopów lekkich i materiałów plastikowych - chwyt cylindryczny

Parametri / Cutting data
p. 36

CBRA2

Fresa 2 denti

2 flutes end mill

SHORT

NORMAL

LONG

EXTRA-LONG

TOLLERANZE - TOLERANCES

Ød1	+ 0,000
	- 0,030
Ød2	h6

Parametri / Cutting data
p. 37



Cod.	Ød1	Ød2	l1	l2	Z	€
CBRA2/03	3	3	38	11	2	13
CBRA2/04	4	4	40	12	2	14
CBRA2/05	5	5	50	14	2	16
CBRA2/06	6	6	50	16	2	18
CBRA2/08	8	8	63	19	2	26
CBRA2/10	10	10	72	22	2	38
CBRA2/12	12	12	83	25	2	50
CBRA2/14	14	14	83	25	2	74
CBRA2/16	16	16	92	32	2	85
CBRA2/18	18	18	92	32	2	121
CBRA2/20	20	20	100	36	2	132

● Consigliato Recommended	Acciai <500 n/mm² / Steels <500 n/mm²	●
	Acciai inossidabili / Stainless steels	●
	Ottone - bronzo / Brass - bronze	●
● Accettabile Acceptable	Rame / Copper	●
	Alluminio puro / Unalloyed aluminium	●
● Sconsigliato Not Recommended	Leghe di alluminio / Aluminium alloys	●
	Materiali plastici / Plastic material	●
	Materiali compositi / Composite material	●



- IT** Per alluminio, leghe leggere - Metallo duro integrale micrograna - Codolo cilindrico
- EN** Two flutes end mills - For aluminium, light alloys - Solid carbide straight shank
- FR** Fraises à deux dents - Pour aluminium, alliages légers - Carbone monobloc - Queue cylindrique
- DE** Schaftfräser, Zwei Schneiden - Für Aluminium, Leichtlegierungen - Vollhartmetall - Zylinderschaft
- ES** Fresas helicoidales dos labios - Para aluminio y ligas ligeras - Metal duro - Mango cilíndrico
- PT** Fresas helicoidais de duas navalhas - Para alumínio y ligas ligeras - Metal duro - Encabadouro cilíndrico
- PL** Frez pełnowęglkowy z 2 zębami - do aluminium i stopów lekkich - chwyt cylindryczny

CBRA3

Fresa 3 denti

3 flutes end mill

SHORT

NORMAL

LONG

EXTRA-LONG

TOLLERANZE - TOLERANCES

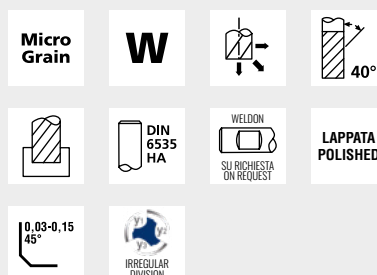
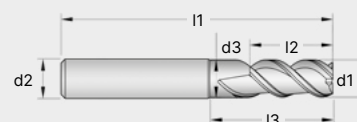
Ød1	+ 0,000
	- 0,030
Ød2	h6

Parametri / Cutting data
p. 38



Cod.	Ød1	Ød2	l1	l2	l3	Ød3	Z	€
CBRA3/03	3	6	57	8	15	2,9	3	20
CBRA3/04	4	6	57	11	18	3,9	3	20
CBRA3/05	5	6	57	13	19	4,8	3	20
CBRA3/06	6	6	57	14	21	5,8	3	21
CBRA3/08	8	8	63	16	27	7,8	3	30
CBRA3/10	10	10	72	19	32	9,7	3	42
CBRA3/12	12	12	83	22	38	11,5	3	55
CBRA3/16	16	16	92	26	44	15,2	3	95
CBRA3/20	20	20	104	36	54	19	3	147

● Consigliato Recommended	Acciai <500 n/mm² / Steels <500 n/mm²	●
	Acciai inossidabili / Stainless steels	●
	Ottone - bronzo / Brass - bronze	●
● Accettabile Acceptable	Rame / Copper	●
	Alluminio puro / Unalloyed aluminium	●
● Sconsigliato Not Recommended	Leghe di alluminio / Aluminium alloys	●
	Materiali plastici / Plastic material	●
	Materiali compositi / Composite material	●



- IT** Per alluminio, leghe leggere - Divisione irregolare - Metallo duro integrale micrograna - Codolo cilindrico
- EN** Three flutes end mills - For aluminium, light alloys - Irregular division - Solid carbide - Straight shank
- FR** fraises à trois dents - Pour aluminium, alliages légers - Division irrégulière - Carbone monobloc - Queue cylindrique
- DE** Schaftfräser, Drei Schneiden - Für Aluminium, Leichtlegierungen - Unregelmäßige Teilung - Vollhartmetall - Zylinderschaft
- ES** Fresas tres labios helicoidales - Para aluminio y ligas ligeras - Division irregular - Metal duro - Mango cilíndrico
- PT** Fresas de tres navalhas helicoidais - Para alumínio y ligas ligeras - Divisão irregular - Metal duro - Encabadouro cilíndrico
- PL** Frez pełnowęglkowy z trzema zębami - do aluminium, stopów lekkich - nieregularny podział - chwyt cylindryczny

Extra Performance

MΔΔTOOLS



Frese extra performance

Le nostre frese sono interamente progettate e prodotte in Italia. Utilizziamo le migliori materie prime e processi d'avanguardia per produzione e rivestimenti. Tutte le nostre frese sono controllate e verificate con strumenti di ultima generazione. Tutto questo per garantire una durata superiore, velocità di lavorazione elevate ed aumento della qualità della finitura.

Extra performance end mills

Our end mills are entirely designed and produced in Italy. We use the best raw materials and cutting-edge processes for production and coatings. All our end mills are checked and verified with the best control systems currently available on the market. All this to ensure the best tool life and excellent surface finishing).



Qualità
Quality



Tecnologia
Technology



Performance
Performance



Durata
Duration



Affidabilità
Reliability



Indice / Index

HTQ41 HTQ41-IC		SHORT NORMAL LONG EXTRA-LONG		22
HTQ45 HTQ45L HTQ45XL		SHORT NORMAL LONG EXTRA-LONG		23
HTQ6		SHORT NORMAL LONG EXTRA-LONG		24
HTQ6L		SHORT NORMAL LONG EXTRA-LONG		25
HM76 HM76L		SHORT NORMAL LONG EXTRA-LONG		26
HTQ8		SHORT NORMAL LONG EXTRA-LONG		27
HTQ9		SHORT NORMAL LONG EXTRA-LONG		28

HTQ41 HTQ41-IC

Frese ad alte prestazioni
HPC-HDC

High performance
end mills HPC-HDC

SHORT

NORMAL

LONG

EXTRA-LONG

Parametri / Cutting data
p. 43

IT Frese ad alte prestazioni
- A divisione irregolare ed
elica variabile - Metallo duro
integrale - Particolarmente
indicate per acciai inox,
inconel, duplex, titanio - Con
e senza fori lubrificazione

**EN End mills with irregular
division**
And helix flutes - Solid
carbide - Strongly
suggested for stainless
steel, inconel, duplex,
titanium - With and without
internal coolant holes

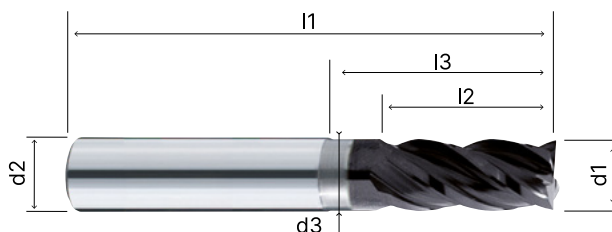
**FR Fraises avec division
irrégulière et angles d'hélice
inégaux** - Carbure monobloc
- Conseillée pour acier inox,
inconel, duplex, titan - Avec
et sans trous de lubrification

**DE Fräswerkzeug
unregelmäßige teilung
und spannuten-winkel** -
Vollhartmetall - Bestens
geeignet für exotische
Rostfreie Stähle, Inconel,
Duplex, Titan - Mit und ohne
innere Kühlmittelbohrungen

**ES Fresas con hélice y division
irregular** - Metal duro -
Particolarmente indicada por
acero inox, inconel, duplex,
titanium - Con y sin orificios
de lubricación

**CZ Frézy s nesouměrným
ostřím a proměnlivou
šroubovici** - Tvrdokov -
Určeno především na nerez,
Inconel, duplex a titan -
Varianty s chlazením i bez

**RU Фреза 4-х зубая,
твердосплавная,
высокопроизводительная.**
С переменным шагом и
углом наклона спирали.
Для сталей на основе ни-
келя и титана. Средняя
серия. Ис- полнение
без подвода СОЖ и с
внутренним подводом
СОЖ



ULTRA
MICRO
GRAIN

45°

36°
38°

DIN
6535
HA

HPC
HDC

IRREGULAR
y2 y1

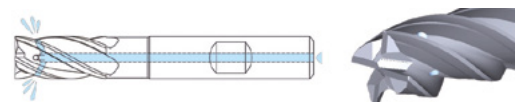
36°
38°

DIN
6535
HB

HTQ41

Cod.		d1 mm h10	l2 mm	l1 mm	l3 mm	d3 mm	d2 mm h6	45° mm	Z	Supreme €	Prodigie €
HTQ41/04	DIN 6535 HA	4	12	58	16	3,9	6	0,05	4	55,80	58,60
HTQ41/05	DIN 6535 HA	5	14	58	18	4,9	6	0,075	4	55,80	58,60
HTQ41/06	DIN 6535 HA	6	16	58	21	5,8	6	0,075	4	52,50	55,30
HTQ41/07	DIN 6535 HA	7	18	64	25	6,7	8	0,1	4	89,00	95,60
HTQ41/08	DIN 6535 HA	8	20	64	27	7,7	8	0,1	4	75,00	81,60
HTQ41/09	DIN 6535 HA	9	20	72	30	8,6	10	0,1	4	125,50	133,10
HTQ41/10	DIN 6535 HA	10	22	72	32	9,6	10	0,15	4	110,90	118,50
HTQ41/11	DIN 6535 HB	11	24	83	36	10,5	12	0,15	4	167,30	176,00
HTQ41/12	DIN 6535 HB	12	26	83	37	11,5	12	0,15	4	151,40	160,10
HTQ41/13	DIN 6535 HB	13	26	83	37	12,4	14	0,2	4	206,90	215,60
HTQ41/14	DIN 6535 HB	14	28	83	37	13,4	14	0,2	4	187,20	196,00
HTQ41/16	DIN 6535 HB	16	32	92	44	15,4	16	0,2	4	228,40	243,70
HTQ41/18	DIN 6535 HB	18	34	92	44	17,3	18	0,25	4	302,80	318,00
HTQ41/20	DIN 6535 HB	20	36	104	52	19,2	20	0,25	4	358,50	379,10

HTQ41-IC / Internal Coolant holes

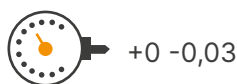


Cod.		d1 mm h10	l2 mm	l1 mm	l3 mm	d3 mm	d2 mm h6	45° mm	Z	Supreme €	Prodigie €
HTQ41-IC/08	DIN 6535 HA	8	20	64	27	7,7	8	0,01	4	119,00	125,50
HTQ41-IC/10	DIN 6535 HA	10	22	72	32	9,6	10	0,15	4	167,70	175,30
HTQ41-IC/12	DIN 6535 HB	12	26	83	37	11,5	12	0,15	4	212,60	220,70
HTQ41-IC/16	DIN 6535 HB	16	32	92	44	15,4	16	0,2	4	331,10	346,00

Suggerimenti
Suggestion



Toll. reale sul Ø
Real Tol. on Ø



Coating Prodigie
SU RICHIESTA / ON REQUEST



CODE
HTQ41(41-IC)/.../P

Coating Supreme
SU RICHIESTA / ON REQUEST



CODE
HTQ41(41-IC)/.../S

Lavorazioni / Workings



Apertura cava
Slotting



Contornatura
Side milling



Copia 3D
3D copy



Trocoidale
Trochoidal



Assiale
Axial



Rampa
Diagonal plung.

Materiali / Materials



Acciai
Steels



Ghise
Cast iron



Acciai temprati
Hardened steels ≤56 HRC



Acciai temprati
Hardened steels >56 HRC



Acciai inossidabili
Stainless steels



Super leghe - Titanio
Superalloys - Titanium



Leghe leggere
Light alloys



Materiali non ferrosi
Non ferrous material



Grafite
Graphite

HTQ45 HTQ45L HTQ45XL

Frese ad alte prestazioni
HDC-HPC

Ideale per lavorazioni in
trocoidale

End Mill with irregular
division

Studied for trochoidal
machining

Parametri / Cutting data
p. 44-45-46

SHORT

NORMAL

LONG

EXTRA-LONG

IT Frese alte prestazioni HDC
HPC a divisione irregolare
elica variabile con taglio
interrotto. Geometria
ottimizzata per lavorazioni in
trocoidale

EN End mill with irregular
division & helix flutes with
interrupted chip-breaker.
Geometry studied for
trochoidal machining

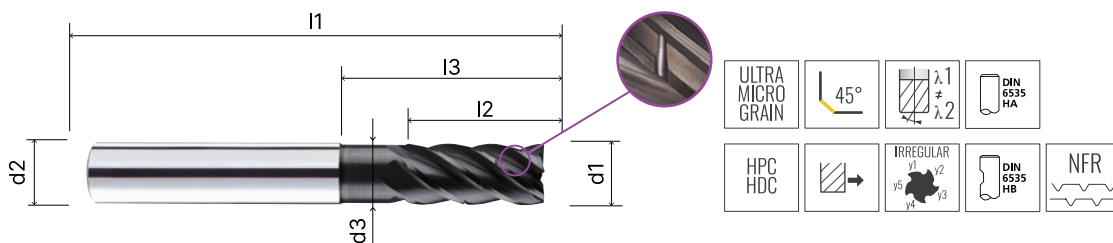
FR Fraises en carbure à
division irrégulière
et hélice variable avec
brise-copeaux interrompue.
Géométrie optimisée
pour les opérations in
trochoïdales

DE Schaftfräser in
Unregelmässiger
Schneidenteilung und
Wendelnut.
Unterbrochener Spanteiler.
Entwickelt für trochoidale
Bearbeitung

ES Fresa en metal duro
con hélice Y division
irregular con rompe viruta
interrumpido. Geometría
optimizada para mecanizado
trocoidal

CZ Frézy s nesouměrným
ostrím a proměnlivou
šroubovicí - Lamač třísek
- Geometrie navržena pro
trochoidní obrábění

RU Фрезы твердосплавные
с высоко-
производительными с
перемен- ным шагом и
углом наклона спирали.
Оптимизированная
гео- метрия для
трохоидального фре-
зерования высокопрочных
и закаленных материалов



HTQ45 - 2XD

Cod.		d1 mm h10	l2 mm	l1 mm	l3 mm	d3 mm	d2 mm h6	45° mm	Z	Supreme €	Prodiges €
HTQ45/06	DIN 6535 HA	6	13	58	20	5,8	6	0,075	5	69,30	72,00
HTQ45/08	DIN 6535 HA	8	19	64	27	7,7	8	0,1	5	93,10	96,30
HTQ45/10	DIN 6535 HB	10	22	72	32	9,6	10	0,15	5	135,30	140,70
HTQ45/12	DIN 6535 HB	12	26	83	37	11,5	12	0,15	5	175,30	181,80
HTQ45/16	DIN 6535 HB	16	34	92	44	15,4	16	0,2	5	281,30	292,20
HTQ45/20	DIN 6535 HB	20	42	104	52	19,2	20	0,25	5	416,60	437,20

HTQ45L - 3XD

Cod.		d1 mm h10	l2 mm	l1 mm	l3 mm	d3 mm	d2 mm h6	45° mm	Z	Supreme €	Prodiges €
HTQ45L/06	DIN 6535 HA	6	20	65	27	5,8	6	0,075	5	85,00	88,70
HTQ45L/08	DIN 6535 HA	8	26	80	35	7,7	8	0,1	5	112,50	115,80
HTQ45L/10	DIN 6535 HB	10	32	80	40	9,6	10	0,15	5	148,20	153,70
HTQ45L/12	DIN 6535 HB	12	38	100	48	11,5	12	0,15	5	196,90	203,40
HTQ45L/14	DIN 6535 HB	14	45	115	60	13,5	14	0,2	5	281,30	292,20
HTQ45L/16	DIN 6535 HB	16	50	125	65	15,4	16	0,2	5	335,50	346,30
HTQ45L/16.7	DIN 6535 HB	16	50	125	65	15,4	16	0,2	7	362,00	373,00
HTQ45L/20	DIN 6535 HB	20	62	125	72	19,2	20	0,25	5	481,50	503,20
HTQ45L/20.7	DIN 6535 HB	20	62	125	72	19,2	20	0,25	7	518,00	540,00

HTQ45XL - 4XD

Cod.		d1 mm h10	l2 mm	l1 mm	l3 mm	d3 mm	d2 mm h6	45° mm	Z	Supreme €	Prodiges €
HTQ45XL/08	DIN 6535 HA	8	36	100	46	7,7	8	0,1	5	138,50	142,80
HTQ45XL/10	DIN 6535 HA	10	45	100	55	9,6	10	0,15	5	183,40	188,80
HTQ45XL/12	DIN 6535 HB	12	54	120	65	11,5	12	0,15	5	237,00	243,50
HTQ45XL/16	DIN 6535 HB	16	72	150	82	15,4	16	0,2	5	410,10	422,00
HTQ45XL/16.7	DIN 6535 HB	16	72	150	82	15,4	16	0,2	7	440,00	452,00
HTQ45XL/20	DIN 6535 HB	20	85	150	95	19,2	20	0,25	5	573,50	586,50
HTQ45XL/20.7		20	85	150	95	19,2	20	0,25	7	615,00	628,00

Suggerimenti
Suggestion



Toll. reale sul Ø
Real Tol. on Ø



Coating Prodiges
SU RICHIESTA / ON REQUEST



CODE HTQ45.../.../S



CODE HTQ45.../.../P

Lavorazioni / Workings



Apertura cava
Slotting



Contornatura
Side milling



Copia 3D
3D copy



Trocoidale
Trochoidal



Assiale
Axial



Rampa
Diagonal plung.

Materiali / Materials



Acciai
Steels



Ghise
Cast iron



Acciai temprati
Hardened steels ≤56 HRC



Acciai temprati
Hardened steels >56 HRC



Acciai inossidabili
Stainless steels



Super leghe - Titanio
Superalloys - Titanium



Leghe leggere
Light alloys



Materiali non ferrosi
Non ferrous material



Grafite
Graphite

HTQ6

Frese per sgrossatura per acciai temprati e bonificati

Roughing end mills for hardened steels

SHORT

NORMAL

LONG

EXTRA-LONG

Parametri / Cutting data

p. 47

IT Frese per sgrossatura di acciai temprati e bonificati
Due denti frontali taglienti fino al centro - Codolo cilindrico

EN Roughing end mills for hardened steels - Solid carbide - Two end teeth cutting up to the centre - Straight shank

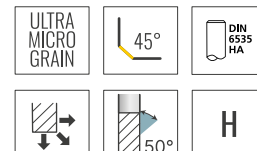
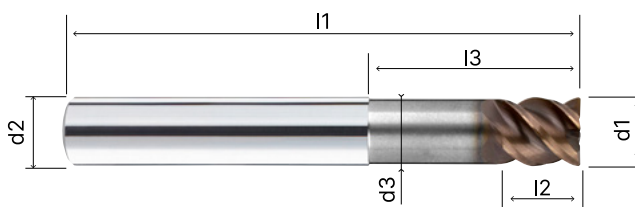
FR Fraises ébauche pour acier trempés - Carbure monobloc - Deux dents coupe au centre - Queue cylindrique

DE Schruppfräser Für Harte Stähle - Vollhartmetall - Zentrumschnitt - Zylinderschaft

ES Fresas para desbaste aceros templados - Metal duro - Dos labios que cortan hasta el centro - Mango cilíndrico

CZ Hrubovací frézy na kalenou ocel - Tvrdokov - 2 břity přes střed - Válcová stopka

RU Фреза 4-х зубая, твердосплавная для закаленных сталей. Режущий торец. Цилиндрический хвостовик. Средняя серия



Cod.		d1 mm h10	d1 mm h6	d3 mm	l1 mm	l2 mm	l3 mm h6	45° mm	Z	Prodige €
HTQ6/03/P	DIN 6535 HA	3	6	2,9	58	4	13	0,05	4	73,50
HTQ6/04/P	DIN 6535 HA	4	6	3,8	58	5	16	0,05	4	73,50
HTQ6/05/P	DIN 6535 HA	5	6	4,8	58	6	18	0,075	4	73,50
HTQ6/06/P	DIN 6535 HA	6	6	5,7	58	7	20	0,075	4	70,80
HTQ6/08/P	DIN 6535 HA	8	8	7,6	64	9	25	0,1	4	98,00
HTQ6/10/P	DIN 6535 HA	10	10	9,6	72	11	30	0,15	4	126,60
HTQ6/12/P	DIN 6535 HA	12	12	11,5	83	13	36	0,15	4	165,90

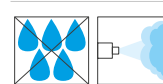
Suggerimenti / Suggestion



Toll. reale sul Ø / Real Tol. on Ø



Coating Prodige



Lavorazioni / Workings



Materiali / Materials



HTQ6L

Frese per sgrossatura per acciai temprati e bonificati

Roughing end mills for hardened steels

SHORT

NORMAL

LONG

EXTRA-LONG

Parametri / Cutting data
p. 48

IT Frese a divisione irregolare per acciai temprati e bonificati - Due taglienti al centro

EN End mill with irregular division for hardened steels - two teeth up to the center

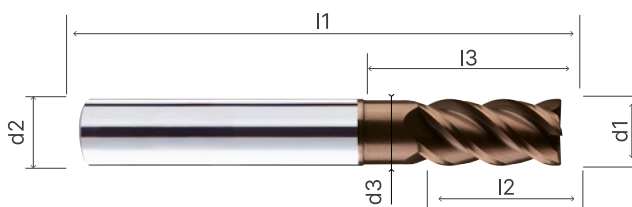
FR Fraise en carbure à division irrégulière pour aciers durs - deux dents au centre

DE Schaftfräser In Unregelmässiger Schneidenteilung für harte Stähle. Zwei Schneiden bis zur Mitte schneidend

ES Fresa en metal duro con división irregular para aceros duros - dos dientes que cortan hasta el centro

CZ Frézy s nesouměrně děleným ostřím pro kalenou ocel - 2 břity přes střed

RU Концевая фреза твердосплавная для обработки закаленных сталей, ре-жущий торец с двумя перекрытыми зубами до центра



ULTRA
MICRO
GRAIN

HPC

50°

IRREGULAR
y4
y3
y1
y2

H

45°

DIN
6535
HA

Cod.		d1 mm h10	d1 mm h6	d3 mm	l1 mm	l2 mm	l3 mm h6	45° mm	Z	Prodige €
HTQ6L/04/P	DIN 6535 HA	4	6	3,8	58	11	16	0,05	4	83,30
HTQ6L/05/P	DIN 6535 HA	5	6	4,8	58	13	18	0,075	4	83,30
HTQ6L/06/P	DIN 6535 HA	6	6	5,7	58	15	21	0,075	4	80,10
HTQ6L/08/P	DIN 6535 HA	8	8	7,6	64	19	27	0,1	4	109,80
HTQ6L/10/P	DIN 6535 HA	10	10	9,6	73	22	32	0,15	4	138,50
HTQ6L/12/P	DIN 6535 HA	12	12	11,5	83	26	37	0,15	4	178,60
HTQ6L/16/P	DIN 6535 HA	16	16	15,4	92	32	44	0,2	4	273,80

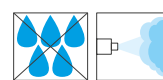
Suggerimenti / Suggestion



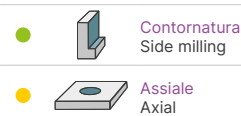
Toll. reale sul Ø / Real Tol. on Ø



Coating Prodige



Lavorazioni / Workings



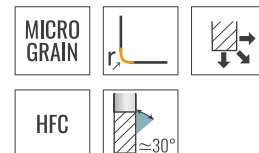
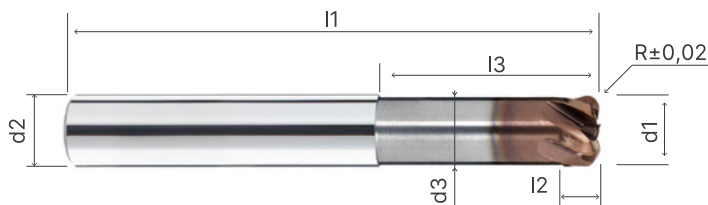
Materiali / Materials

● S Acciai Steels	● CI Ghise Cast iron	● HS > Acciai temprati Hardened steels ≤56 HRC
● HS ≤ Acciai temprati Hardened steels >56 HRC	● SS Acciai inossidabili Stainless steels	● S/T Super leghe - Titanio Superalloys - Titanium
● LA Leghe leggere Light alloys	● NF Materiali non ferrosi Non ferrous material	● G Grafite Graphite

HM76 HM76L

Frese toriche ad alto
avanzamento

Toric end mills. High feed



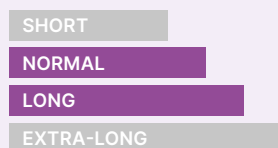
HM76

Cod.	d1 mm h7	R mm	d2 mm h6	d3 mm	l1 mm	l2 mm	l2 mm	Z	Prodige €
HM76/06/P	6	1,5	6	5,7	55	3	18	4	68,70
HM76/08/P	8	2	8	7,5	63	4	25	5	91,60
HM76/10/P	10	2	10	9,4	72	5	30	5	117,10
HM76/12/P	12	3	12	11,2	83	6	35	5	149,20

HM76L

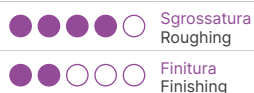
Cod.	d1 mm h7	R mm	d2 mm h6	d3 mm	l1 mm	l2 mm	l2 mm	Z	Prodige €
HM76L/06/P	6	1,5	6	5,7	80	3	25	4	88,20
HM76L/08/P	8	2	8	7,5	100	4	30	5	125,10
HM76L/10/P	10	2	10	9,4	100	5	35	5	153,80
HM76L/12/P	12	3	12	11,2	100	6	40	5	186,00

Parametri / Cutting data
p. 49-50

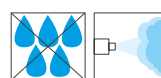


- IT** Frese toriche ad alto avanzamento - Codolo cilindrico
- EN** Toric end mills - High feed - Solid carbide - Straight shank
- FR** Fraises toriques - Forte avance - Carbure monobloc - Queue cylindrique
- DE** Torusfräser - Hohe Vorschübe - Vollhartmetall - Zylinderschaft
- ES** Fresas toricas - Fuerte avance - Metal duro - Mango cilindrico
- CZ** Toroidní frézy - Vysoký posuv - Tvrdokov - Válcová stopka
- RU** Фреза твердосплавная, высокопроизводительная. Цилиндрический хвостовик. Средняя серия

Suggerimenti / Suggestion



Coating Prodige



Lavorazioni / Workings



Materiali / Materials



HTQ8

Frese multitaglienti
per superfinitura

Superfinishing
end mills

Parametri / Cutting data
p. 51

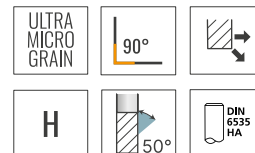
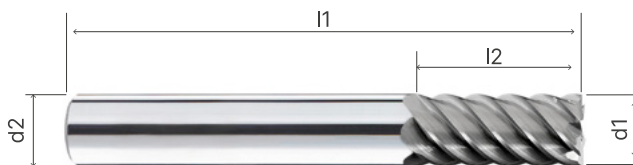
SHORT

NORMAL

LONG

EXTRA-LONG

- IT** Frese multitaglienti per superfinitura - Due denti frontali taglienti fino al centro - Codolo cilindrico
- EN** Superfinishing end mills - Solid carbide - Two end teeth cutting up to the centre - Straight shank
- FR** Fraises de superfinition - Carbure monobloc - Deux dents coupe au centre - Queue cylindrique
- DE** Hochleistungs - Mehrzahnfräser - Vollhartmetall - Zentrumschnitt - Zylinderschaft
- ES** Fresas multilabios para súper acabado - Metal duro - Dos labios que cortan hasta el centro - Mango cilíndrico
- CZ** Superdokončovací frézY - Tvrdokov - 2 břity přes střed - Válcová stopka
- RU** Фреза твердосплавная для суперчи- стовой обработки. Режущий торец. Ци-линдрический хвостовик. Средняя серия



Cod.	d1 mm h8	l2 mm	l1 mm	d2 mm h6	Z	Supreme €	Prodige €
HTQ8/01	4	11	40	4	6	52,10	59,50
HTQ8/02	5	13	50	5	6	57,20	66,40
HTQ8/03	6	16	50	6	6	66,70	75,10
HTQ8/04	8	20	64	8	6	96,60	107,70
HTQ8/05	10	22	72	10	6	127,70	140,70
HTQ8/06	12	26	80	12	6	169,00	178,90
HTQ8/07	14	26	80	14	6	215,30	224,50
HTQ8/08	16	32	92	16	6	274,90	294,70
HTQ8/09	18	32	92	18	8	346,20	374,40
HTQ8/10	20	36	104	20	8	370,60	396,90

Suggerimenti / Suggestion



Coating Prodige



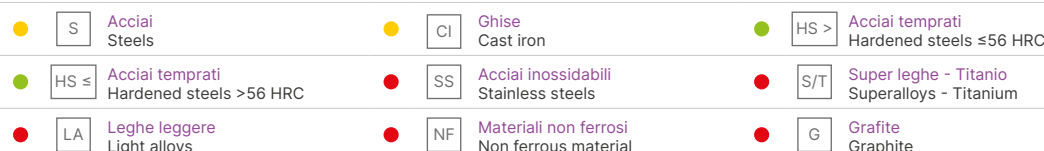
Coating Supreme



Lavorazioni / Workings



Materiali / Materials



HTQ9

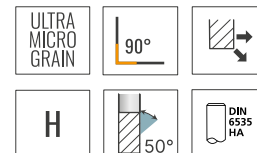
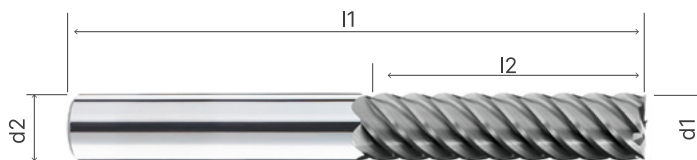
Frese multitaglienti
per superfinitura

Superfinishing
end mills

Parametri / Cutting data
p. 52

SHORT
NORMAL
LONG
EXTRA-LONG

- IT** Frese multitaglienti per superfinitura - Due denti frontali taglienti fino al centro - Codolo cilindrico
- EN** Superfinishing end mills - Solid carbide - Two end teeth cutting up to the centre - Straight shank
- FR** Fraises de super finition - Carbure monobloc - Deux dents coupe au centre - Queue cylindrique
- DE** Hochleistungs - Mehrzahnfräser - Vollhartmetall - Zentrumschnitt - Zylinderschaft
- ES** Fresas multilabios para súper acabado - Metal duro - Dos labios que cortan hasta el centro - Mango cilíndrico
- CZ** Superdokončovací frézY - Tvrdokov - 2 břity přes střed - Válcová stopka
- RU** Фреза твердосплавная для суперчи- стовой обработки. Режущий торец. Ци-линдрический хвостовик. Средняя серия



Cod.	d1 mm h8	l2 mm	l1 mm	d2 mm h6	Z	Supreme €	Prodige €
HTQ9/04	4	30	78	4	6	74,30	80,70
HTQ9/05	5	30	78	5	6	82,90	90,20
HTQ9/06	6	32	78	6	6	94,90	101,60
HTQ9/08	8	40	100	8	6	138,70	145,80
HTQ9/10	10	45	100	10	6	187,10	197,40
HTQ9/12	12	48	100	12	6	238,80	251,00
HTQ9/14	14	55	115	14	6	305,20	329,40
HTQ9/16	16	60	120	16	6	363,60	389,60
HTQ9/18	18	60	120	18	8	425,00	454,60
HTQ9/20	20	75	150	20	8	578,40	627,40

Suggerimenti / Suggestion



Coating Prodige



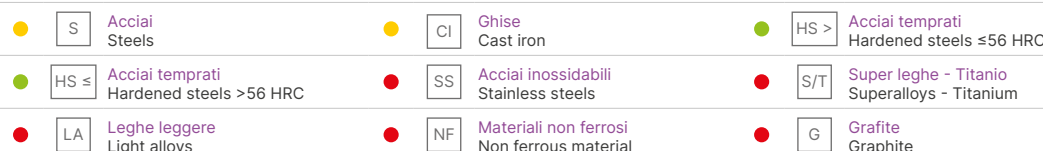
Coating Supreme



Lavorazioni / Workings



Materiali / Materials





MΔΔTOOLS

Dati tecnici / Technical data

Fresatura convenzionale / Conventional milling

Dati orientativi velocità di taglio / Indicative data of cutting speed (vc)

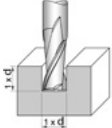
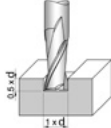
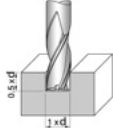
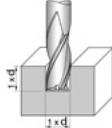
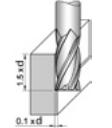
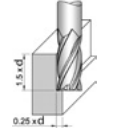
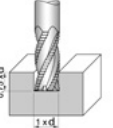
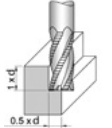
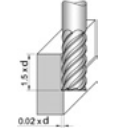
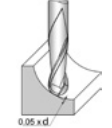
	DESCRIZIONE MATERIALI	MATERIAL DESCRIPTION	Rm (N/mm²)	Durezza / Hardness (HB)	 Vc (m/min)	Esempi / Example
P	Acciaio, acciaio inossidabile ferritico e martensitico	Steel, ferritic and martensitic stainless steel				
	1 Acciai molto teneri al carbonio Acciai ferritici Acciai non legati	Ferritic steel Unalloyed steel Soft carbon steel	<450	<120	170-200	S235JR; S275J2G3; C10; C15; C20; C22; 11 Mn 4Si
	2 Acciai automatici Acciai debolmente legati	Free-machining steel Low alloys steel	400 <700	<200	140-170	10SPb2; 11 SMn30; 15 SMn13; 11SMnPb37; C15Pb; C22Pb
	3 Acciai da costruzione Acciai al carbonio con tenore di carbonio basso-medio (C <0,5%) Acciaio debolmente legati	Constructions steels Carbon steel (low/medium carbon C<0,5%) Low alloys steel	450 < 850	<250	130-160	S355JR; C30E; C35E C40E; C50E; C55E
	4 Acciai con tenore di carbonio medio-alto (C>0,5%) Acciai medio-duri per trattamenti termici Acciai legati	Carbon steel (medium/high carbon C>0,5%) Medium/High steel for heat treatment Alloys steel	550 <850	<350 <450	100-130	13CrMo4-5; 17CrNiMo6 42CrMo4; 50CrV4; 34CrNiMo6; C60; C75
	5 Acciai da utensili Acciai inossidabili ferritici, martensitici	Tools steel Ferritic and martensitic stainless steel	700 <900	<250 <350	90-120	X18CrN28; X12Cr13(AISI 410); X38CrMo16; X17CrNi16-2; AISI 403; AISI 405; AISI 416; AISI 430; AISI 434; AISI 439
	6 Acciai da utensili di difficile lavorabilità Acciai con elevata durezza Acciai inossidabili ferritici, martensitici	Tools steel of hard machinability High hardness steel Ferritic and martensitic stainless steel	900 <1500	>350	70-100	X40CrMoV5-1; X105CrMo17 (AISI 440C); X20Cr13(AISI 420); AISI 431; AISI 440A; AISI 440B; AISI 446; X210Cr12; HS 6-5-2; HS 2-10-1-8; HS 18-0-1
H	Acciaio temprato e ghisa fusa	Hardened steel and chilled iron				
	1 Acciaio temprato, ghisa fusa in conchiglia.	Hardened steel and chilled iron	<1600	<49 HRC	70-90	X38CrMo16; X40CrMoV5-1; G-X300CrMo15-3
	2 Acciaio temprato, ghisa fusa in conchiglia.	Hardened steel and chilled iron	>1620	>49 <55 HRC	60-80	C35E; GX200CrNiMo14-1
	3 Acciaio temprato, ghisa fusa in conchiglia.	Hardened steel and chilled iron	>1980	>55 <60 HRC	40-60	C40E; C50E; 42CrMo4; 34CrNiMo6; X105CrMo17 (AISI 440C)
	4 Acciaio temprato, ghisa fusa in conchiglia.	Hardened steel and chilled iron		>60 HRC	20-40	C55E; C60; G-X 300 CrMo 15 3
M	Acciai inossidabili automatici, austenitici e Duplex	Free-machining, austenitic and Duplex stainless steel				
	1 Acciai inossidabili di facile lavorabilità. Acciai inossidabili austenitici.	Stainless steel of easy machinability Austenitic stainless steel	<850	<250	70-90	AISI 301; AISI 303; AISI 304 AISI 305; AISI 308
	2 Acciai inossidabili di media lavorabilità. Acciai inossidabili austenitici e Duplex.	Stainless steel of medium machinability Austenitic stainless steel and Duplex	<1100	<320	60-80	AISI 304L; AISI 309; AISI 310S AISI 316; AISI 321; AISI 347 H
	3 Acciai inossidabili di difficile lavorabilità. Acciai inox PH, Duplex e Super Duplex	Hard machinability stainless steel Duplex, Super Duplex, Inox PH	<900	<200 <275	50-70	17-7 PH; AISI 630; 15-5 PH; 17-4PH AISI 330; AISI 316LN; AISI 329 LN
K	Ghisa	Cast iron				
	1 Ghise malleabili. Ghise grigie.	Malleable cast iron. Grey cast iron	>500	<250	140-170	GJL-100; GJL-150; GJL-200
	2 Ghise debolmente legate. Ghise nodulari.	Low alloys cast iron. Nodular cast iron	>500 <1000	>150 <300	100-130	GJL-250; GJL-300; GJL-350
	3 Ghise a grafite compatta.	Compacted-graphite cast iron	<700	<250	90-120	GJS-600-3; GJMB-650-2; GJS-700-2
	4 Ghise altamente legate di difficile lavorabilità. Ghise nodulari austemperate.	High alloys cast iron (hard to machine)	>700 <1000	>300 <450	70-100	GJS-800-2; GJSA-XNiCr30-3 GJSA-XNi35; GMB 65
S	Superleghe - Titanio	Super alloys - Titanium				
	1 Leghe a base di ferro resistenti al calore	Iron alloys heat-resistant	>500 <1200	<280	40-60	Disalloy; Lapelloy; Incoloy 800; Incoloy 909; Custom 455
	2 Leghe di nichel e leghe di cobalto resistente al calore	Nichel alloys and cobalt alloys heat-resistant	>1000 <1450	>250 <450	30-50	Hastelloy X; Ninomic 75 Inconel 600; Inconel 718; Inconel 625; Waspalloy; Nimocast 713; Udimet 500; Rene 41; Stellite 31
	3 Titanio e leghe di titanio a media durezza	Titanium, Titanium alloys with meium hardness	<1100	<320	60-80	TiCu2; Ti4; TiAl3V2,5
	4 Leghe di titanio a durezza elevata	Titanium alloys with high hardness	>1100 <1400	>300 <400	50-70	TiAl6V4; TiAl5Fe2 5; TiAl6Sn2Zr4Mo2; TiAl4Mo4Sn2
N	Leghe leggere / Materiali non ferrosi	Light alloys / Non ferrous material				
	1 Leghe di alluminio: Si <0,5%	Aluminium alloys (Si<0,5%)	<500	<90		Al99,9; AlMg1; AlMg5; AlCuMgPb
	2 Leghe di alluminio: Si >0,5% <10%	Aluminium alloys (Si>0,5% <10%)	<400	>70 <100		AlSi9Mg; AlSi17Cu5; AlSi10Mg; AlSi7Mg
	3 Leghe di alluminio: ad alto contenuto di Si >10%	Aluminium alloys (Si >10%)	>200 <320	>60 <120		AlSi17Cu4Mg; AlSi18CuNiMg; AlSi21CuNiMg
	4 Rame e leghe di rame	Copper and copper alloys	>200 <650	>60 <200		CuZn36Pb1,5; CuSn20; CuSn2 CuNi18Zn19Pb; CuZn40Al2
	5 Materiali plastici	Plastics materials				
O	Grafite	Graphite				
	Grafite	Graphite	<100			

Serie lunga diminuire la velocità di taglio del 20% / Long series please reduce the value of cutting speed of 20%

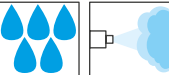
Fresatura convenzionale / Conventional milling

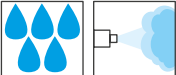
Tabella avanzamenti (fz) - Valori iniziali ± 15% / Table on feeds (fz) - Starting rates ± 15%

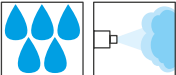
Metallo duro micrograna / Micrograin carbide

Cod. frese End mills code	CBR2	CBR2	CBR3	CBR3	CBR4 CBR4L*	CBR4 CBR4L*	CBRNR	CBRNR	CBRM	CBRS
Tipo di taglio Cut situation										
d										
2	0,004	0,008	-	-	-	-	-	-	-	-
3	0,008	0,010	0,012	0,008	0,015	0,008	-	-	-	0,020
4	0,012	0,015	0,018	0,012	0,025	0,012	0,015	0,020	0,015	0,030
5	0,015	0,020	0,020	0,015	0,030	0,018	0,020	0,030	0,018	0,035
6	0,018	0,025	0,025	0,018	0,035	0,020	0,025	0,035	0,022	0,040
8	0,022	0,030	0,030	0,022	0,045	0,028	0,030	0,045	0,025	0,050
10	0,028	0,040	0,040	0,028	0,060	0,035	0,040	0,050	0,030	0,060
12	0,030	0,045	0,045	0,030	0,065	0,040	0,045	0,060	0,035	0,065
14	0,035	0,050	0,050	0,035	0,075	0,045	0,050	0,070	-	-
16	0,040	0,055	0,055	0,040	0,080	0,050	0,060	0,080	0,050	-
18	-	-	0,065	0,045	0,090	0,055	0,070	0,090	-	-
20			0,075	0,050	0,100	0,060	0,080	0,100	0,070	-

*CBR4L: diminuire avanzamento CBR4 del 40% / *CBR4L: please reduce the value the feed of CBR4 of 40%

 Consigliato l'utilizzo con mandrini a forte serraggio o Weldon Suggested with hard chuck or Weldon holder		 Apertura cava / Slotting				 Contornatura pesante / Heavy side milling			 Contornatura leggera / Light side milling		
Velocità di taglio (m/min) / Cutting speed (m/min)		140 - 160 ap=d				160 - 180 ap=1,5xd ae=0,25xd			180 - 200 ap=1,5xd ae=0,10xd		
		d	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n
P1	Acciai da 500-850 N/mm² Acciai da costruzione Acciai da cementazione Acciai da bonifica Ghisa grigia <180 HB Ghisa sferoidale Steels 500-850 N/mm² Structural steels Case-hardening steels Quenched and tempered steels Grey cast iron <180 HB Ductile cast iron	4	0,025	1120	11200	0,025	1275	12800	0,030	1720	14400
P2		6	0,040	1190	7500	0,040	1360	8500	0,045	1720	9600
P3		8	0,050	1120	5600	0,050	1275	6400	0,055	1580	7200
P4		10	0,060	1070	4500	0,060	1225	5100	0,065	1490	5800
K1		12	0,070	1040	3800	0,070	1190	4300	0,075	1435	4800
K2		14	0,080	1020	3200	0,080	1165	3700	0,085	1395	4100
		16	0,090	1005	2800	0,090	1150	3200	0,100	1440	3600
		20	0,100	895	2300	0,100	1020	2600	0,120	1380	2900

 Consigliato l'utilizzo con mandrini a forte serraggio o Weldon Suggested with hard chuck or Weldon holder		 Apertura cava / Slotting				 Contornatura pesante / Heavy side milling			 Contornatura leggera / Light side milling		
Velocità di taglio (m/min) / Cutting speed (m/min)		90 - 100 ap=0,75 - 1xd				110 - 120 ap=1,5xd ae=0,25xd			120 - 130 ap=1,5xd ae=0,10xd		
		d	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n
P4	Acciai da 900-1300 N/mm ² Acciai da bonifica Acciai da nitrurazione Acciai per utensili	4	0,020	575	7200	0,020	700	8800	0,025	955	9600
		6	0,035	670	4800	0,030	700	5900	0,035	890	6400
		8	0,040	575	3600	0,035	615	4400	0,040	765	4800
P6	Acciai inox ferritici e martensitici Ghisa grigia >180 HB Ghisa malleabile	10	0,045	515	2900	0,040	560	3600	0,050	765	3900
K3	Steels 900-1300 N/mm ² Quenched and tempered steels Nitriding steels Tools steels Ferritic and martensitic inox steels Grey cast iron >180 HB Malleable cast iron	12	0,050	480	2400	0,045	525	3000	0,055	700	3200
K4		14	0,055	450	2100	0,050	500	2600	0,060	655	2800
		16	0,060	430	1800	0,060	525	2200	0,070	670	2400
		20	0,070	400	1500	0,070	490	1800	0,080	610	2000

 Consigliato l'utilizzo con mandrini a forte serraggio o Weldon Suggested with hard chuck or Weldon holder		 Apertura cava / Slotting			 Contornatura pesante / Heavy side milling			 Contornatura leggera / Light side milling		
Velocità di taglio (m/min) / Cutting speed (m/min)		65 - 75 ap= 0,5 - 0,75xd			75 - 85 ap=1,5xd ae=0,25xd			85 - 95 ap=1,5xd ae=0,10xd		
 P6 H1 S3 Acciai da 1300-1600 N/mm² Acciai da bonifica Acciai per lavorazioni a freddo Titanio e leghe di titanio a media durezza Steels 1300-1600 N/mm² Quenched and tempered steels Steels for cold machining Titanium and titanium alloys, medium hardness	d	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n
	4	0,015	310	5200	0,015	360	6000	0,020	540	6800
	6	0,025	345	3500	0,025	400	4000	0,030	540	4600
	8	0,030	310	2600	0,030	360	3000	0,035	475	3400
	10	0,035	290	2100	0,035	335	2400	0,040	435	2800
	12	0,040	275	1800	0,040	320	2000	0,045	405	2300
	14	0,045	265	1500	0,045	310	1800	0,050	390	2000
	16	0,050	260	1300	0,050	300	1500	0,060	405	1700
	20	0,060	248	1100	0,060	290	1200	0,070	380	1400

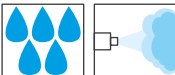


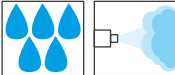
i Consigliato l'utilizzo con mandrini a forte serraggio o Weldon Suggested with hard chuck or Weldon holder		 Apertura cava / Slotting				 Contornatura pesante / Heavy side milling			 Contornatura leggera / Light side milling		
Velocità di taglio (m/min) / Cutting speed (m/min)		140 - 160 ap=d				160 - 180 ap=1,5xd ae=0,25xd			180 - 200 ap=1,5xd ae=0,10xd		
P1 P2 P3 P4 K1 K2	 Acciai da 500-850 N/mm ² Acciai da costruzione Acciai da cementazione Acciai da bonifica Ghisa grigia <180 HB Ghisa sferoidale Steels 500-850 N/mm ² Structural steels Case-hardening steels Quenched and tempered steels Grey cast iron <180 HB Ductile cast iron	d	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n
		3	0,018	805	14900	0,020	1020	1700	0,025	1440	19280
		4	0,025	840	11200	0,025	960	12800	0,030	1300	14400
		6	0,040	200	7500	0,040	1020	8500	0,045	1300	9600
		8	0,050	840	5600	0,050	960	6400	0,055	1190	7200
		10	0,060	810	4500	0,060	920	5100	0,065	1130	5800
		12	0,070	800	3800	0,070	900	4300	0,075	1080	4800
		14	0,080	770	3200	0,080	890	3700	0,085	1040	4100
		16	0,090	755	2800	0,090	865	3200	0,100	1080	3600

i Consigliato l'utilizzo con mandrini a forte serraggio o Weldon Suggested with hard chuck or Weldon holder		 Apertura cava / Slotting				 Contornatura pesante / Heavy side milling			 Contornatura leggera / Light side milling		
Velocità di taglio (m/min) / Cutting speed (m/min)		90 - 100 ap=0,75 - 1xd				110 - 120 ap=1,5xd ae=0,25xd			120 - 130 ap=1,5xd ae=0,10xd		
P4 P5 P6 K3 K4	 Acciai da 900-1300 N/mm ² Acciai da bonifica Acciai da nitrurazione Acciai per utensili Acciai inox ferritici e martensitici Ghisa grigia >180 HB Ghisa malleabile Steels 900-1300 N/mm ² Quenched and tempered steels Nitriding steels Tools steels Ferritic and martensitic inox steels Grey cast iron >180 HB Malleable cast iron	d	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n
		3	0,017	490	9600	0,018	630	11700	0,020	770	12800
		4	0,020	430	7200	0,020	530	8800	0,025	720	9600
		6	0,035	500	4800	0,030	530	5900	0,035	670	6400
		8	0,040	430	3600	0,035	460	4400	0,040	575	4800
		10	0,045	390	2900	0,040	430	3600	0,050	585	3900
		12	0,050	360	2400	0,045	405	3000	0,055	530	3200
		14	0,055	345	2100	0,050	390	2600	0,060	505	2800
		16	0,060	320	1800	0,060	395	2200	0,070	505	2400

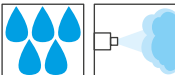
i Consigliato l'utilizzo con mandrini a forte serraggio o Weldon Suggested with hard chuck or Weldon holder		 Apertura cava / Slotting				 Contornatura pesante / Heavy side milling			 Contornatura leggera / Light side milling		
Velocità di taglio (m/min) / Cutting speed (m/min)		65 - 75 ap= 0,5 - 0,75xd				75 - 85 ap=1,5xd ae=0,25xd			85 - 95 ap=1,5xd ae=0,10xd		
P6 H1 S3	 Acciai da 1300-1600 N/mm ² Acciai da bonifica Acciai per lavorazioni a freddo Titanio e leghe di titanio a media durezza Steels 1300-1600 N/mm ² Quenched and tempered steels Steels for cold machining Titanium and titanium alloys, medium hardness	d	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n
		3	0,010	210	7000	0,012	290	8000	0,015	410	9100
		4	0,015	235	5200	0,015	270	6000	0,020	410	6800
		6	0,025	260	3500	0,025	300	4000	0,030	415	4600
		8	0,030	235	2600	0,030	270	3000	0,035	355	3400
		10	0,035	220	2100	0,035	250	2400	0,040	335	2800
		12	0,040	215	1800	0,040	240	2000	0,045	310	2300
		14	0,045	200	1500	0,045	240	1800	0,050	300	2000
		16	0,050	195	1300	0,050	225	1500	0,060	305	1700

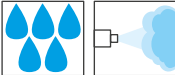


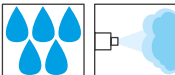
		 Apertura cava / Slotting				 Contornatura pesante / Heavy side milling			 Foratura / Drilling		
Velocità di taglio (m/min) / Cutting speed (m/min)		250-350 ap=0,5-1xd				300-500 ap=d ae=0,25-0,75xd			150 - 250		
 N2 Leghe di alluminio non bonificato N3 Alluminio malleabile < 6% Si Materiali termoplastici N4 Rame non legato N5 Non-hardened aluminium alloys Aluminium casting <6% Si Thermoplastics Copper unalloyed		d	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n
		2	0,018	860	47800	0,020	1270	63700	0,010	320	31900
		3	0,030	950	31800	0,040	1700	42500	0,014	300	21200
		4	0,038	910	23900	0,055	1750	31800	0,019	300	16000
		5	0,050	950	19100	0,065	1670	25500	0,026	330	12700
		6	0,060	950	15900	0,078	1660	21200	0,031	330	10616
		8	0,082	980	11900	0,100	1590	15900	0,039	310	8000
		10	0,100	950	10000	0,130	1660	12700	0,051	325	6400
		12	0,118	940	8000	0,150	1590	10600	0,062	330	5300
		16	0,160	950	6000	0,180	1430	8000	0,078	310	4000

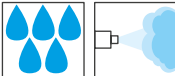
		 Apertura cava / Slotting				 Contornatura pesante / Heavy side milling			 Foratura / Drilling		
Velocità di taglio (m/min) / Cutting speed (m/min)		150-250 ap=0,5-1xd				200-300 ap=d ae=0,25-0,75xd			100 - 200		
 N2 Alluminio Puro Leghe di alluminio N3 Bonificate Getti di alluminio >6% Si Duroplastici N4 Bronzo N5 Unalloyed aluminium Hardened aluminium alloys Aluminium casting >6% Si Duroplast CuSn (bronze)		d	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n
		2	0,020	640	31800	0,020	800	39800	0,008	190	23900
		3	0,025	530	21200	0,030	800	26500	0,012	190	15900
		4	0,035	560	15900	0,045	900	19900	0,017	200	11900
		5	0,045	570	12700	0,058	920	15900	0,020	190	10000
		6	0,055	580	10600	0,070	930	13300	0,023	180	8000
		8	0,070	560	8000	0,085	850	10000	0,030	180	6000
		10	0,090	570	6400	0,110	880	8000	0,040	190	4800
		12	0,100	530	5300	0,130	860	6600	0,050	200	4000
		16	0,140	560	4000	0,160	800	5000	0,070	210	3000



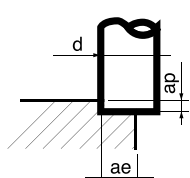
		 Apertura cava / Slotting				 Contornatura pesante / Heavy side milling		
Velocità di taglio (m/min) / Cutting speed (m/min)		250 - 350 $ap=0,5-1xd$				300 - 500 $ap=d$ $ae=0,25-0,75xd$		
 N2 Leghe di alluminio non bonificato N3 Alluminio malleabile < 6% Si Materiali termoplastici Rame non legato N4 Non-hardened aluminium alloys Aluminium casting <6% Si N5 Thermoplastics Copper unalloyed		d	fz	F	n	fz	F	n
		3	0,040	2550	31800	0,055	4670	42500
		4	0,050	2390	23900	0,070	4460	31800
		5	0,060	2290	19100	0,090	4590	25500
		6	0,070	2230	15900	0,100	4250	21200
		8	0,080	1910	11900	0,120	3820	15900
		10	0,095	1810	9600	0,150	3820	12700
		12	0,100	1590	8000	0,180	3820	10600
		14	0,110	1500	6800	0,190	3460	9100
		16	0,120	1430	6000	0,200	3180	8000

		 Apertura cava / Slotting				 Contornatura pesante / Heavy side milling		
Velocità di taglio (m/min) / Cutting speed (m/min)		150-250 $ap=0,5-1xd$				200-300 $ap=d$ $ae=0,25-0,75xd$		
 N2 Alluminio Puro Leghe di alluminio Bonificate N3 Duroplastici Bronzo N4 Unalloyed aluminium Hardened aluminium alloys N5 Aluminium casting >6% Si Duroplast CuSn (bronze)		d	fz	F	n	fz	F	n
		3	0,035	1490	21200	0,040	2130	26500
		4	0,045	1430	15900	0,045	1790	19900
		5	0,055	1400	12700	0,058	1850	15900
		6	0,065	1380	10600	0,085	2260	13300
		8	0,075	1190	8000	0,110	2190	10000
		10	0,090	1150	6400	0,130	2070	8000
		12	0,095	1000	5300	0,160	2120	6600
		14	0,100	910	4500	0,170	1930	5700
		16	0,110	880	4000	0,180	1790	5000
		20	0,120	760	3200	0,210	1670	4000

				
		Apertura cava / Slotting	Contornatura pesante / Heavy side milling	Contornatura leggera / Light side milling
Velocità di taglio (m/min) / Cutting speed (m/min)		250-350 ap=0,5-1xd	300-500 ap=d ae=0,25-0,75xd	350 - 550 ap=1,5-2xd ae=0,1-0,3xd
	N2 Leghe di alluminio non bonificato N3 Alluminio malleabile < 6% Si N4 Materiali termoplastici N5 Rame non legato Non-hardened aluminium alloys Aluminium casting <6% Si Thermoplastics Copper unalloyed	d fz F n	fz F n	fz F n
		4 0,040 2870 23900	0,055 5250 31800	0,060 6450 35800
		5 0,050 2870 19100	0,065 4970 25500	0,075 6450 28700
		6 0,060 2870 15900	0,085 5410 21200	0,100 7170 23900
		8 0,070 2510 11900	0,100 4780 15900	0,110 5910 17900
		10 0,080 2300 9600	0,120 4590 12700	0,130 5590 14300
		12 0,090 2150 8000	0,150 4780 10600	0,160 5730 11900
		16 0,100 1790 6000	0,190 4540 8000	0,200 5370 9000

				
		Apertura cava / Slotting	Contornatura pesante / Heavy side milling	Contornatura leggera / Light side milling
Velocità di taglio (m/min) / Cutting speed (m/min)		150-250 ap=0,5-1xd	200-300 ap=d ae=0,25-0,75xd	250 - 350 ap=1,5-2xd ae=0,1-0,3xd
	N2 Alluminio Puro N3 Leghe di alluminio N4 Bonificate N5 Getti di alluminio >6% Si Duroplastici Bronzo Unalloyed aluminium Hardened aluminium alloys Aluminium casting >6% Si Duroplast CuSn (bronze)	d fz F n	fz F n	fz F n
		4 0,035 1670 15900	0,040 2390 19900	0,050 3580 23900
		5 0,045 1720 12700	0,045 2150 15900	0,055 3150 19100
		6 0,055 1750 10600	0,058 2310 13300	0,068 3250 15900
		8 0,065 1550 8000	0,085 2540 10000	0,075 2690 12900
		10 0,075 1430 6400	0,110 2630 8000	0,120 3440 9600
		12 0,090 1430 5300	0,130 2590 6600	0,140 3340 8000
		16 0,100 1190 4000	0,170 2540 5000	0,180 3230 6000

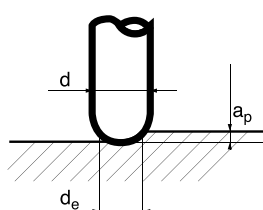
Formule / Formulas



$$V_c = \frac{d \cdot \pi \cdot n}{1000} \quad f_n = \frac{V_f}{n} \quad V_f = f_z \cdot n \cdot z$$

$$Q = \frac{a_p \cdot a_e \cdot v_f}{1000} \quad n = \frac{V_c \cdot 1000}{d \cdot \pi} \quad f_n = f_z \cdot z$$

z = n° denti - n° flutes
 d = diametro frese - End mill's diameter
 V_c = velocità di taglio m/min - cutting speed m/min
 V_f = avanzamento mm/min (F) - feed mm/min (F)
 n = numero giri/min (S) - RPM (S)
 f_z = avanzamento per dente - feed x tooth
 f_n = avanzamento al giro - feed mm x rotation
 a_e = profondità radiale di passata - radial depth of cut
 a_p = profondità assiale di passata - axial depth of cut
 Q = volume di truciatura cm³/min - material removal rate cm³/min



$$V_e = \frac{n \cdot \pi \cdot d_e}{1000} \quad n = \frac{V_e \cdot 1000}{d \cdot \pi} \quad d_e = 2 a_p (d - a_p)$$

d = diametro fresa - End mills diameter
 d_e = Diametro effettivo di taglio (mm) - Effective diameter of cutting (mm)
 V_e = Velocità di taglio effettiva (m/min) - Effective cutting speed (m/min)
 a_p = profondità assiale di passata - axial depth of cut
 n = n° giri del mandrino (giri/min) - RPM (S)

Classificazione materiali / Classification of materials

Leghe leggere - Materiali non ferrosi / Light alloys - Non ferrous material					
DESCRIZIONE MATERIALI / MATERIAL DESCRIPTION		Rm (N/mm²)	Durezza / Hardness (HB)	Esempi / Example	
N	1	Leghe di alluminio: Si <0,5% Aluminium alloys (Si<0,5%)	<500	<90	Al99,9; AlMg1; AlMg5; AlCuMgPb
	2	Leghe di alluminio: Si >0,5% <10% Aluminium alloys (Si>0,5% <10%)	<400	>70 <100	AlSi9Mg; AlSi17Cu5; AlSi10Mg; AlSi7Mg
	3	Leghe di alluminio: ad alto contenuto di Si >10% Aluminium alloys (Si >10%)	>200 <320	>60 <120	AlSi17Cu4Mg; AlSi18CuNiMg; AlSi21CuNiMg
	4	Rame e leghe di rame Copper and copper alloys	>200 <650	>60 <200	CuZn36Pb1,5; CuSn20; CuSn2 CuNi18Zn19Pb; CuZn40Al2
	5	Materiali plastici Plastics materials			

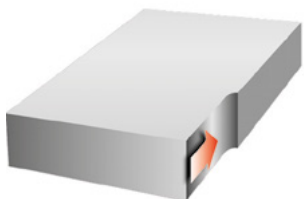
Durezza materiali / Hardness

Tabella comparativa / Comparative table

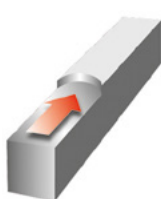
Rm(N/mm)	HV10	HB	HRC	Rm(N/mm)	HV10	HB	HRC	Rm(N/mm)	HV10	HB	HRC
240	75	71		690	215	204		1360	423	402	43
255	80	76		705	220	209		1400	434	413	44
270	85	81		720	225	214		1440	446	424	45
285	90	86		740	230	219		1480	458	435	46
305	95	90		755	235	223		1530	473	449	47
320	100	95		770	240	228		1570	484	460	48
335	105	100		785	245	233		1620	497	472	49
350	110	105		800	250	238	22	1680	514	488	50
370	115	109		820	255	242	23	1730	527	501	51
385	120	114		835	260	247	24	1790	544	517	52
400	125	119		860	268	255	25	1845	560	532	53
415	130	124		870	272	258	26	1910	578	549	54
430	135	128		900	280	266	27	1980	596	567	55
450	140	133		920	287	273	28	2050	615	584	56
465	145	138		940	293	278	29	2140	639	607	57
480	150	143		970	302	287	30		655	622	58
495	155	147		995	310	295	31		675		59
510	160	152		1020	317	301	32		698		60
530	165	157		1050	327	311	33		720		61
545	170	162		1080	336	319	34		745		62
560	175	166		1110	345	328	35		773		63
575	180	171		1140	355	337	36		800		64
595	185	176		1170	364	346	37		829		65
610	190	181		1200	373	354	38		864		66
625	195	185		1230	382	363	39		900		67
640	200	190		1260	392	372	40		940		68
660	205	195		1300	403	383	41				
675	210	199		1330	413	393	42				

Modalità operative - Operating modes of end mills

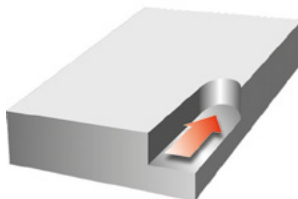
Fresatura laterale
Side milling



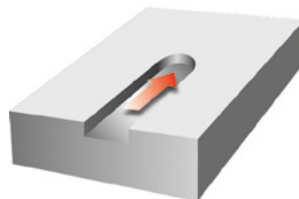
Fresatura frontale
Slot milling



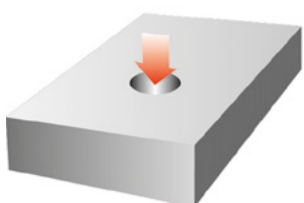
Fresatura laterale e frontale
Side and face milling



Fresatura di cava
Slot milling



Penetrazione assiale
Plunging



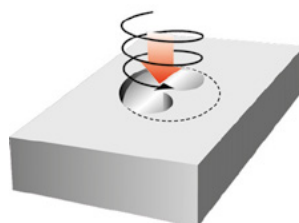
Fresatura in rampa
Diagonal plunging



Fresatura trocoidale
Trochoidal method



Interpolazione elicoidale
Helical interpolation



Fresatura convenzionale (discorde) Conventional milling

Lo spessore del truciolo comincia da zero e raggiunge il massimo alla fine del taglio.

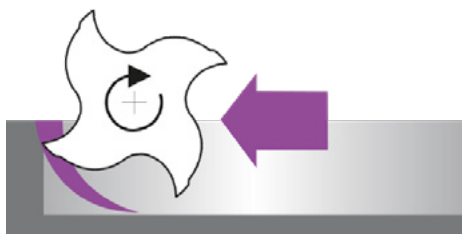
Utilizzare solo quando la macchina utensile manca di rigidità o lavora a basse velocità (vecchie macchine utensili, macchine di bassa qualità, macchine usate)

Tendenza a respingere il pezzo

Il tagliente scivola invece di tagliare, provocando un forte attrito tra il fianco del dente dell'utensile e il materiale

The chip thickness starts at zero and reaches its maximum at the end of the cut.

- Use only when the machine tool is weak, not stable or is working at low speed (old machines, low-quality machines, second-hand machines)
- Tendency to reject the piece
- The cutting edge slips instead of cutting, causing high friction between the side of the tool tooth and the material.



Fresatura concorde Climb milling

Lo spessore del truciolo comincia al massimo e scende verso lo zero alla fine del taglio.

Taglio efficiente

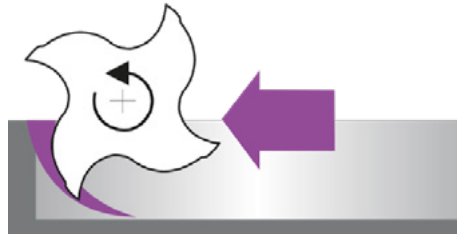
Lunga e sicura vita dell'utensile

Miglior superficie di finitura, soprattutto con gli acciai inossidabili, le leghe leggere e titanio

Rischio di rottura dell'utensile, dovuto all'improvviso contraccolpo quando la macchina manca di rigidità

The chip thickness starts at the maximum and drops to zero at the end of the cut

- Efficient cutting
- Long and reliable tool life
- Better surface finish, especially with stainless steels, aluminium alloys or titanium
- Risk of tool breakage, due to sudden kickback when the machine lacks.



Tolleranze di lavorazione - Tolerances

Scostamenti previsti dalle norme UNI per le frese - valori in mm 0,001
Deviations in end mills and cutters fore seen by UNI norms values in mm 0,001

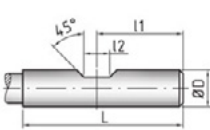
Ø	mm	H7	H11	d9	d11	e8	h6	h8	h11	h12	js12	js16	k11	k16
oltre fino	1,6	0	0	-20	-20	-14	0	0	0	0	+125	+300	+60	+600
	3	+9	+60	-45	-80	-28	-7	-14	-60	-100	-125	-300	0	0
oltre fino	3	0	0	-30	-30	-20	-0	0	0	0	+150	+375	+75	+750
	6	+12	+75	-60	-105	-38	-8	-19	-75	-120	-150	-375	0	0
oltre fino	6	0	0	-40	-40	-25	0	0	0	0	+180	+450	+90	+900
	10	+15	+90	-76	-130	-47	-9	-22	-90	-150	-180	-450	0	0
oltre fino	10	0	0	-50	-50	-32	0	0	0	0	+215	+550	+110	+1100
	18	+18	+110	-93	-160	-59	-11	-27	-110	-180	-215	-550	0	0
oltre fino	18	0	0	-65	-65	-40	0	0	0	0	+260	+650	+130	+1300
	30	+21	+130	-117	-195	-73	-13	-33	-130	-210	-260	-650	0	0
oltre fino	30	0	0	-80	-80	-50	0	0	0	0	+310	+800	+160	+1600
	50	+25	+160	-142	-240	-89	-16	-39	-160	-250	-310	-800	0	0
oltre fino	50	0	0	-100	-100	-60	0	0	0	0	+370	+950	+190	+1900
	80	+30	+190	-174	-290	-106	-19	-46	-190	-300	-370	-950	0	0
oltre fino	80	0	0	-120	-120	-72	0	0	0	0	+435	+1100	+220	+2200
	120	+35	+220	-207	+304	-126	-22	-54	-220	-350	-435	-1100	0	0
oltre fino	120	0	0	-145	-145	-85	0	0	0	0	+500	+1250	+250	+2500
	180	+40	+250	-243	-395	-148	-25	-63	-250	-400	-500	-1250	0	0
oltre fino											+575	+1450		
											-575	-1450		

Codolo delle frese - Secondo Tab. DIN 6535 Mill shank - According to DIN 6535

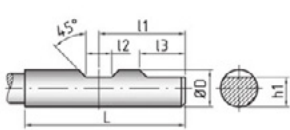
Type HA



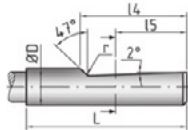
Type HB



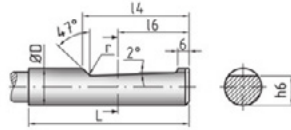
Type HB



Type HE



Type HE



D h6	L	+2 -0	l1	+0 -1	h1 h13	l2	+0,05 -0	l3	+1 -0	l4	+0 -1	l5 nom.	h5 h11	l6 nom.	h6 h13	r min	l7	+2 -0
4	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-
6	36	18	4,8	4,2	-	25	18	4,8	18	5,3	1,2	10						
8	36	18	6,6	5,5	-	25	18	6,6	18	7,1	1,2	10						
10	40	20	8,4	7	-	28	20	8,4	20	8,9	1,2	10						
12	45	22,5	10,4	8	-	33	22,5	10,4	22,5	10,9	1,2	10						
14	45	22,5	12,7	8	-	33	22,5	-	22,5	12,4	1,2	-						
16	48	24	14,2	10	-	36	24	14,2	24	14,5	1,6	10						
18	48	24	16,2	10	-	36	24	-	24	16,2	1,6	-						
20	50	25	18,2	11	-	38	25	18,2	25	18,2	1,6	15						
25	56	32	23	12	17	44	32	23	32	23	1,6	15						
32	60	36	30	14	19	48	35	30	35	30	1,6	15						

Fresatura trocoidale - Trochoidal milling

La fresatura trocoidale è una tecnologia di lavorazione che, tramite movimenti a spirale, permette la creazione di tasche aventi larghezza (L_c) maggiore rispetto al diametro della fresa (d).

Il trocoidale consente un forte aumento della velocità di taglio (V_t) e di avanzamento (V_f), elevate profondità di lavoro (a_p) e bassi valori di impiego radiale (a_e).

Questa metodologia tra i suoi punti di forza ha inoltre:

- Aumento della vita utensile;
- Riduzione delle forze di taglio;
- Riduzione del calore generato;
- Utilizzo del medesimo utensile per cave di differente larghezza;
- Riduzione dei tempi di lavoro

Per utilizzare nel migliore dei modi questa tecnica è necessario considerare le seguenti regole base:

- Diametro massimo fresa: $d \leq 70\%$ della larghezza cava (L_c)
- Incremento di passata: $w \leq 10\% d$
- Taglio radiale massimo: $a_e \leq 20\% d$

Trochoidal milling is a machining technology that uses spiral movements to create pockets with a width (L_c) greater than the cutter diameter (d).

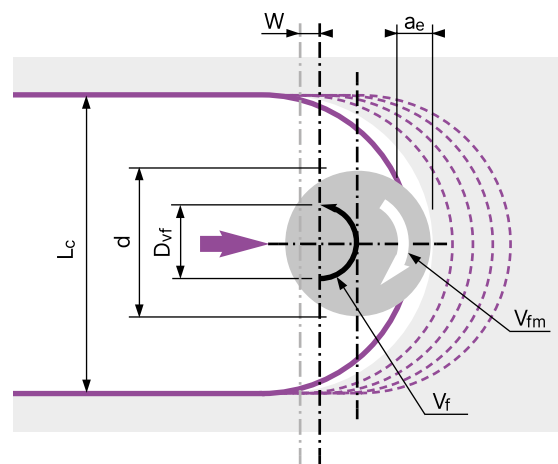
Trochoidal milling allows a strong increase in cutting speed (V_t) and feed rate (V_f), high working depths (a_p) and low radial use values (a_e).

Other points of strengths are:

- Increased tool life
- Reduction in cutting forces
- Reduction in heat generated
- Use of the same tool for slots of different widths
- Reduction in working time

In order to make the best use of this technique it is necessary to consider the following basic rules:

- Maximum cutter diameter: $d \leq 70\%$ of the slot width (L_c)
- Increment of pass: $w \leq 10\% d$
- Maximum radial cut: $a_e \leq 20\% d$



Infine, è importante sapere che l'avanzamento del centro dell'utensile (V_f) è differente rispetto a quello periferico (V_{fm}). Nel caso in cui l'avanzamento è programmato rispetto al centro utensile, è possibile calcolarlo con le seguenti formule:

It is important to know that the feed rate at the tool centre (V_f) is different to the feed rate at the periphery (V_{fm}). If the feed rate is programmed with respect to the tool centre, it can be calculated using the following formulae

$$V_{fm} = n \times f_z \times z$$

$$D_{vf} = L_c - d$$

$$V_f = \frac{D_{vf}}{d} \times V_{fm}$$



		 * Apertura cava * Slotting				 * Contornatura pesante * Heavy side milling				 * Contornatura leggera * Light side milling				 Rampa Diagonal plunging			 Interpolazione elicoid. Helical interpolation			 Foratura Drilling		 Trocoidale Trochoidal	
Velocità di taglio (m/min) Cutting speed (m/min)		140 - 160 ap=d				160 - 180 ap=1,5xd ae=0,25xd				180 - 200 ap=1,5xd ae=0,10xd				130-150 α=7°-10° ae=d			140-160 α=5° d=0,6-0,9xDf			110-130 ap=d ae=d		220-300 ap=d ae=d	
P1	Acciai da 500-850 N/mm²	d	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n	fn	n	fz	n		
P2	Acciai da costruzione	4	0,025	1120	11200	0,025	1280	12800	0,030	1730	14400	0,014	580	10400	0,012	535	11200	0,036	8800	0,050	20700		
P3	Acciai da bonifica	6	0,040	1200	7500	0,040	1360	8500	0,045	1730	9600	0,022	620	6900	0,019	570	7500	0,058	5900	0,070	13800		
P4	Ghisa grigia <180 HB Ghisa sferoidale	8	0,050	1120	5600	0,050	1280	6400	0,055	1585	7200	0,028	580	5200	0,024	535	5600	0,073	4400	0,090	10400		
K1	Steels 500-850 N/mm²	10	0,060	1080	4500	0,060	1225	5100	0,065	1510	5800	0,034	565	4200	0,029	515	4500	0,087	3600	0,120	8300		
K2	Structural steels Case-hardening steels Quenched and tempered steels Grey cast iron <180 HB Ductile cast iron	12	0,070	1065	3800	0,070	1205	4300	0,075	1440	4800	0,039	550	3500	0,033	505	3800	0,102	3000	0,150	6900		
		14	0,080	1025	3200	0,080	1185	3700	0,085	1395	4100	0,045	540	3000	0,038	485	3200	0,116	2600	0,160	6000		
		16	0,090	1010	2800	0,090	1150	3200	0,090	1295	3600	0,050	525	2600	0,043	480	2800	0,131	2200	0,180	5200		
		20	0,100	920	2300	0,100	1040	2600	0,120	1390	2900	0,056	470	2100	0,048	440	2300	0,146	1800	0,200	4200		
Velocità di taglio (m/min) Cutting speed (m/min)		90-100 ap=0,75-1xd				110-120 ap=1,5xd ae=0,25xd				120-130 ap=1,5xd ae=0,10xd				80-90 α=5°-7° ae=d			90-100 α=4° d=0,6-0,9xDf			70-80 ap=d ae=d		170-220 ap=1,5-2xd ae=0,15xd	
P4	Acciai da 900-1300 N/mm²	d	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n	fn	n	fz	n		
P5	Acciai da bonifica	4	0,020	575	7200	0,020	705	8800	0,025	960	9600	0,011	285	6400	0,010	275	7200	0,029	5600	0,050	15200		
P6	Acciai per utensili Acciai inox ferritici e martensitici Ghisa grigia >180 HB Ghisa malleabile	6	0,035	670	4800	0,030	710	5900	0,035	895	6400	0,020	335	4300	0,017	320	4800	0,051	3800	0,070	10100		
		8	0,040	575	3600	0,035	615	4400	0,040	770	4800	0,022	285	3200	0,019	275	3600	0,058	2800	0,090	7600		
K3	Steels 900-1300 N/mm²	10	0,045	520	2900	0,040	575	3600	0,050	780	3900	0,025	260	2600	0,021	250	2900	0,066	2300	0,120	6100		
K4	Quenched and tempered steels Nitriding steels Tools steels Ferritic and martensitic stainless steels Grey iron >180 HB Malleable cast iron	12	0,050	480	2400	0,045	540	3000	0,055	705	3200	0,028	245	2200	0,024	230	2400	0,073	1900	0,150	5100		
		14	0,055	460	2100	0,050	520	2600	0,060	670	2800	0,031	235	1900	0,026	220	2100	0,080	1600	0,160	4400		
		16	0,060	430	1800	0,060	530	2200	0,070	670	2400	0,034	215	1600	0,029	205	1800	0,087	1400	0,180	3800		
		20	0,070	420	1500	0,070	505	1800	0,080	640	2000	0,039	205	1300	0,033	200	1500	0,102	1200	0,200	3100		
Velocità di taglio (m/min) Cutting speed (m/min)		65-75 ap=0,5-0,75xd				75-85 ap=1,5xd ae=0,25xd				85-95 ap=1,5xd ae=0,10xd				55-65 α=3°-5° ae=d			65-75 α=3° d=0,6-0,9xDf			45-55 ap=d ae=d		140-200 ap=1,5-2xd ae=0,15xd	
P6	Acciai da 1300-1600 N/mm²	d	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n	fn	n	fz	n		
M1	Acciai da bonifica	4	0,015	310	5200	0,015	360	6000	0,020	545	6800	0,008	150	4400	0,007	150	5200	0,022	3600	0,050	13600		
M2	Acciai per lavorazioni a freddo	6	0,025	350	3500	0,025	400	4000	0,030	550	4600	0,014	170	3000	0,012	165	3500	0,036	2400	0,060	9100		
S3	Acciaio inox austenitico	8	0,030	310	2600	0,030	360	3000	0,035	475	3400	0,017	150	2200	0,014	150	2600	0,044	1800	0,070	6800		
	Steels 1300-1600 N/mm² Quenched and tempered steels Steels for cold machining Austenitic stainless steel	10	0,035	295	2100	0,035	335	2400	0,040	450	2800	0,020	140	1800	0,017	140	2100	0,051	1500	0,080	5500		
		12	0,040	290	1800	0,040	320	2000	0,045	415	2300	0,022	135	1500	0,019	135	1800	0,058	1200	0,100	4600		
		14	0,045	270	1500	0,045	325	1800	0,050	400	2000	0,025	130	1300	0,021	130	1500	0,066	1100	0,120	3900		
		16	0,050	260	1300	0,050	300	1500	0,060	410	1700	0,028	125	1100	0,024	125	1300	0,073	900	0,130	3400		
		20	0,060	265	1100	0,060	290	1200	0,070	390	1400	0,034	120	900	0,029	125	1100	0,087	800	0,150	2800		
Velocità di taglio (m/min) Cutting speed (m/min)		30-50 ap=0,25-0,5xd				40-60 ap=1,5xd ae=0,25xd				50-70 ap=1,5xd ae=0,10xd				25-30 α=2°-3° ae=d			30-40 α=2° d=0,6-0,9xDf			25-35 ap=d ae=d		60-100 ap=1,5-2xd ae=0,15xd	
M3	Leghe a base di Nichel e	d	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n	fn	n	fz	n		
S1	Cromo resistenti al calore	4	0,010	95	2400	0,010	130	3200	0,015	240	4000	0,006	45	2000	0,005	45	2400	0,015	2000	0,030	6400		
S2	Nickel and Chrome alloys, heat resistant	6	0,020	130	1600	0,020	175	2200	0,025	270	2700	0,011	65	1400	0,010	60	1600	0,029	1400	0,040	4300		
S3	- Inconel - Nimonic - Hastelloy - Rene - Waspaloy Acciai inox - Stainless steel - Duplex - Super Duplex - Inox PH Leghe di titanio a durezza elevata Titanium alloys, high hardness	8	0,025	120	1200	0,025	160	1600	0,030	240	2000	0,014	55	1000	0,012	55	1200	0,036	1000	0,050	3200		
		10	0,030	120	1000	0,030	155	1300	0,035	225	1600	0,017	55	800	0,014	55	1000	0,044	800	0,060	2600		
		12	0,035	110	800	0,035	155	1100	0,045	250	1400	0,020	55	700	0,017	55	800	0,051	700	0,070	2200		
		14	0,040	110	700	0,040	160	1000	0,050	240	1200	0,022	55	600	0,019	55	700	0,058	600	0,090	1900		
		16	0,045	110	600	0,045	145	800	0,060	240	1000	0,025	50	500	0,021	50	600	0,066	500	0,100	1600		
		20	0,050	100	500	0,050	140	700	0,065	210	800	0,028	45	400	0,024	50	500	0,073	400	0,120	1300		

* Consigliato l'utilizzo con mandrini a forte serraggio o Weldon / Suggested with hard chuck or Weldon holder

Parametri per frese rivestite - Per frese non rivestite diminuire la velocità di taglio del 50-60% / Cutting data for coated end mills - For uncoated end mills please reduce the value of cutting speed of 50-60%
Interpolazione elicoidale: d=0,6-0,9xDf d= diametro fresa Df= diametro foro / Helical interpolation: d=0,6-0,9xDf d= end mill diameter Df= hole diameter

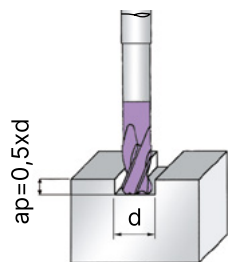


										
		Contornatura pesante Heavy side milling				Contornatura leggera Light side milling			Trocoidale Trochoidal	
Velocità di taglio (m/min) Cutting speed (m/min)		160 - 180 ap=1,5xd ae=0,25xd				180 - 200 ap=1,5xd ae=0,10xd			220-300 ap=d ae=d	
P1	Acciai da 500-850 N/mm²	d	fz	F	n	fz	F	n	fz	n
P2	Acciai da costruzione									
P3	Acciai da cementazione	6	0,040	1700	8500	0,040	1920	9600	0,070	13800
P4	Acciai da bonifica									
	Ghisa grigia <180 HB	8	0,050	1600	6400	0,050	1800	7200	0,090	10400
	Ghisa sferoidale C7									
K1	Steels 500-850 N/mm²	10	0,060	1530	5100	0,060	1740	5800	0,120	8300
K2	Structural steels									
	Case-hardening steels	12	0,070	1505	4300	0,070	1680	4800	0,150	6900
	Quenched and tempered steels									
	Grey iron <180 HB	16	0,080	1280	3200	0,080	1440	3600	0,180	5200
	Ductile cast iron									
		20	0,090	1170	2600	0,090	1305	2900	0,200	4200
Velocità di taglio (m/min) Cutting speed (m/min)		110-120 ap=1,5xd ae=0,15xd				120-130 ap=2xd ae=0,05xd			170-220 ap=1,5-2xd ae=0,15-0,2xd	
P4	Acciai da 900-1300 N/mm²	d	fz	F	n	fz	F	n	fz	n
P5	Acciai da bonifica									
P6	Acciai per utensili	6	0,030	885	5900	0,030	960	6400	0,070	10400
	Acciai inox ferritici e martensitici									
	Ghisa grigia >180 HB	8	0,040	880	4400	0,040	960	4800	0,090	7800
	Ghisa malleabile									
K3	Steels 900-1300 N/mm²	10	0,050	900	3600	0,050	975	3900	0,120	6300
K4	Quenched and tempered steels									
	Nitriding steels	12	0,060	900	3000	0,060	960	3200	0,150	5200
	Tools steels									
	Ferritic and martensitic	16	0,070	770	2200	0,070	840	2400	0,180	3900
	stainless steels									
	Grey iron >180 HB	20	0,080	720	1800	0,080	800	2000	0,200	3200
	Malleable cast iron									
										
Velocità di taglio (m/min) Cutting speed (m/min)		75-85 ap=1,5xd ae=0,15xd				85-95 ap=2xd ae=0,05xd			140-200 ap=1,5-2xd ae=0,15xd	
P6	Acciai da 1300-1600 N/mm²	6	0,025	500	4000	0,025	575	4600	0,060	9100
M1	Acciai da bonifica									
M2	Acciai per lavorazioni a freddo	8	0,030	450	3000	0,030	510	3400	0,070	6800
S3	Acciaio inox austenitico									
	Steels 1300-1600 N/mm²	10	0,035	420	2400	0,035	490	2800	0,080	5500
	Quenched and tempered steels									
	Steels for cold machining	12	0,040	400	2000	0,040	460	2300	0,100	4600
	Austenitic stainless steel									
		16	0,050	375	1500	0,050	425	1700	0,130	3400
		20	0,060	360	1200	0,060	420	1400	0,150	2800
Velocità di taglio (m/min) Cutting speed (m/min)		40-60 ap=1,5xd ae=0,15xd				50-70 ap=2xd ae=0,05xd			60-100 ap=1,5-2xd ae=0,1-0,15xd	
M3	Leghe a base di Nichel e	6	0,020	220	2200	0,020	270	2700	0,040	4300
S1	Cromo resistenti al calore									
S2	Nickel and Chrome alloys, heat resistant	8	0,025	200	1600	0,025	250	2000	0,050	3200
S3	- Inconel									
	- Nimonic	10	0,030	195	1300	0,030	240	1600	0,060	2600
	- Hastelloy									
	- Rene	12	0,035	195	1100	0,035	245	1400	0,070	2200
	- Waspaloy									
	Acciai inox - Stainless steel	16	0,040	160	800	0,040	200	1000	0,100	1600
	- Duplex									
	- Super Duplex	20	0,050	175	700	0,050	200	800	0,120	1300
	- Inox PH									
	Leghe di titanio a durezza elevata									
	Titanium alloys, high hardness									
										

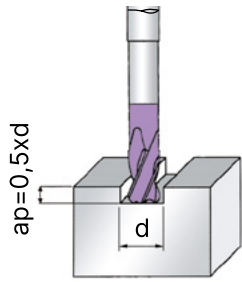
Parametri per frese rivestite - Per frese non rivestite diminuire la velocità di taglio del 50-60% / Cutting data for coated end mills - For uncoated end mills please reduce the value of cutting speed of 50-60%
 Interpolazione elicoidale: d=0,6-0,9xDf d= diametro fresa Df= diametro foro / Helical interpolation: d=0,6-0,9xDf d= end mill diameter Df= hole diameter

Parametri per frese rivestite - Per frese non rivestite diminuire la velocità di taglio del 50-60% / Cutting data for coated end mills - For uncoated end mills please reduce the value of cutting speed of 50-60%
 Interspaziamento elicoidale: $d=0,6 \div 0,9 Df$ d = diametro fresa Df = diametro foro / Helical interpolation: $d=0,6 \div 0,9 Df$ d = end mill diameter Df = hole diameter

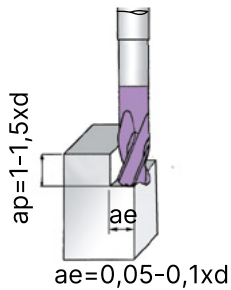
Parametri per frese rivestite - Per frese non rivestite diminuire la velocità di taglio del 50-60% / Cutting data for coated end mills - For uncoated end mills please reduce the value of cutting speed of 50-60%
 Internazionalizzazione elicoidale: $d=0,6-0,9 \times Df$ d= diametro fresa Df= diametro foro / Helical interpolation: $d=0,6-0,9 \times Df$ d= end mill diameter Df= hole diameter



		Rm 500÷750 N/mm²				Rm 800÷1200 N/mm²			Rm 1300÷1500 N/mm²					
Velocità di taglio (m/min) Cutting speed (m/min)		150-200 ap=0,5xd ae=d				120-160 ap=0,5xd ae=d			90-120 ap=0,5xd ae=d					
P4	Acciai Bonificati Ghise>180HB Tempering Steels Cast iron>180HB 	d	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n			
P5		3	0,020	1280	16000	0,020	1025	12800	0,020	770	9600			
P6		4	0,030	1440	12000	0,030	1150	9600	0,030	865	7200			
K		5	0,040	1535	9600	0,040	1230	7700	0,040	930	5800			
		6	0,050	1600	8000	0,050	1280	6400	0,050	960	4800			
		8	0,060	1440	6000	0,060	1150	4800	0,060	865	3600			
		10	0,070	1345	4800	0,070	1090	3900	0,070	810	2900			
12		0,080	1280	4000	0,080	1025	3200	0,080	770	2400				
		HRC 35-42				HRC 43-50			HRC 52-56			HRC 58-63		
Velocità di taglio (m/min) Cutting speed (m/min)		120-180 ap=0,5xd ae=d				80-110 ap=0,5xd ae=d			50-80 ap=0,5xd ae=d			25-45 ap=0,5xd ae=d		
H	Acciai temprati Hardened steels 	d	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n
		3	0,020	1025	12800	0,020	680	8500	0,020	430	5400	0,010	215	5400
		4	0,030	1150	9600	0,030	770	6400	0,030	480	4000	0,015	240	4000
		5	0,040	1230	7700	0,040	815	5100	0,040	510	3200	0,020	255	3200
		6	0,050	1280	6400	0,050	860	4300	0,050	540	2700	0,025	270	2700
		8	0,060	1150	4800	0,060	770	3200	0,060	480	2000	0,030	240	2000
		10	0,070	1090	3900	0,070	730	2600	0,070	450	1600	0,035	225	1600
		12	0,080	1025	3200	0,080	705	2200	0,080	450	1400	0,040	225	1400



		Rm 500÷750 N/mm ²				Rm 800÷1200 N/mm ²			Rm 1300÷1500 N/mm ²					
	Velocità di taglio (m/min) Cutting speed (m/min)	150-200 ap=0,5xd ae=d				120-160 ap=0,5xd ae=d			90-120 ap=0,5xd ae=d					
P4	Acciai Bonificati Ghise>180HB Tempering Steels Cast iron>180HB 	d	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n			
P5		4	0,020	960	12000	0,020	770	9600	0,020	575	7200			
P6		5	0,025	960	9600	0,025	770	7700	0,025	580	5800			
K		6	0,035	1120	8000	0,035	895	6400	0,035	670	4800			
		8	0,040	960	6000	0,040	770	4800	0,040	575	3600			
		10	0,045	865	4800	0,045	700	3900	0,045	520	2900			
		12	0,060	960	4000	0,060	770	3200	0,060	575	2400			
		16	0,070	840	3000	0,070	670	2400	0,070	505	1800			
		HRC 35-42				HRC 43-50			HRC 52-56			HRC 58-63		
	Velocità di taglio (m/min) Cutting speed (m/min)	120-180 ap=0,5xd ae=d				80-110 ap=0,5xd ae=d			50-80 ap=0,5xd ae=d			25-45 ap=0,5xd ae=d		
H	Acciai temprati Hardened steels 	d	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n
		3	0,020	770	9600	0,020	510	6400	0,020	320	4000	0,010	160	4000
		4	0,025	770	7700	0,025	510	5100	0,025	320	3200	0,013	160	3200
		5	0,035	895	6400	0,035	600	4300	0,035	380	2700	0,018	190	2700
		6	0,040	770	4800	0,040	510	3200	0,040	320	2000	0,020	160	2000
		8	0,045	700	3900	0,045	470	2600	0,045	290	1600	0,023	145	1600
		10	0,060	770	3200	0,060	530	2200	0,060	335	1400	0,030	170	1400
		12	0,070	670	2400	0,070	450	1600	0,070	280	1000	0,035	140	1000

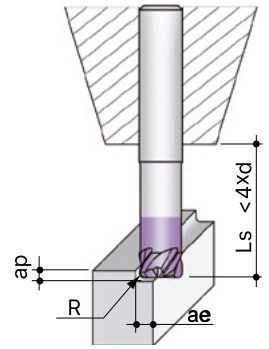


		Rm 500÷750 N/mm ²				Rm 800÷1200 N/mm ²			Rm 1300÷1500 N/mm ²					
	Velocità di taglio (m/min) Cutting speed (m/min)	150-200 ap=0,5xd ae=d				120-160 ap=0,5xd ae=d			90-120 ap=0,5xd ae=d					
P4	Acciai Bonificati Ghise>180HB Tempering Steels Cast iron>180HB 	d	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n			
P5		4	0,030	1440	12000	0,030	1150	9600	0,030	865	7200			
P6		5	0,040	1535	9600	0,040	1230	7700	0,040	930	5800			
K		6	0,050	1600	8000	0,050	1280	6400	0,050	960	4800			
		8	0,060	1440	6000	0,060	1150	4800	0,060	865	3600			
		10	0,070	1345	4800	0,070	1090	3900	0,070	810	2900			
		12	0,080	1280	4000	0,080	1025	3200	0,080	770	2400			
		16	0,090	1080	3000	0,090	865	2400	0,090	650	1800			
		HRC 35-42				HRC 43-50			HRC 52-56			HRC 58-63		
	Velocità di taglio (m/min) Cutting speed (m/min)	120-180 ap=0,5xd ae=d				80-110 ap=0,5xd ae=d			50-80 ap=0,5xd ae=d			25-45 ap=0,5xd ae=d		
H	Acciai temprati Hardened steels 	d	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n
		3	0,030	1150	9600	0,030	770	6400	0,030	480	4000	0,015	240	4000
		4	0,040	1230	7700	0,040	815	5100	0,040	510	3200	0,020	255	3200
		5	0,050	1280	6400	0,050	860	4300	0,050	540	2700	0,025	270	2700
		6	0,060	1150	4800	0,060	770	3200	0,060	480	2000	0,030	240	2000
		8	0,070	1090	3900	0,070	730	2600	0,070	450	1600	0,035	225	1600
		10	0,080	1025	3200	0,080	705	2200	0,080	450	1400	0,040	225	1400
		12	0,090	865	2400	0,090	575	1600	0,090	360	1000	0,045	180	1000



ACCIAI BONIFICATI - TEMPERING STEELS

Tecnologia di fresatura Milling technology HFC				Rm 500÷700 N/mm²				Rm 800÷1200 N/mm²				Rm 1300÷1500 N/mm²					
				P1P2				P3P4P5				P5P6					
Velocità di taglio (m/min) Cutting speed (m/min)				200 - 250				150 - 220				130 - 180					
d	L3	Ls	ap	fz	ae	F	n	ap	fz	ae	F	n	ap	fz	ae	F	n
6	18	<24	0.150	0.015	1.8	640	10700	0.150	0.015	1.8	480	8000	0.075	0.015	1.2	415	6900
8	25	<32	0.200	0.020	2.4	800	8000	0.200	0.020	2.4	600	6000	0.100	0.020	1.6	520	5200
10	30	<40	0.200	0.030	3	960	6400	0.200	0.030	3	720	4800	0.100	0.030	2	630	4200
12	35	<48	0.300	0.035	3.6	945	5400	0.300	0.035	3.6	700	4000	0.150	0.035	2.4	615	3500



ACCIAI TEMPRATI - HARDENED STEELS

Tecnologia di fresatura Milling technology HFC				HRC <49								HRC >49<55								HRC >56<60								HRC >60			
				H1								H2								H3								H4			
Velocità di taglio (m/min) Cutting speed (m/min)				150 - 200								120 - 170								90 - 130								60 - 90			
d	L3	Ls	ap	fz	ae	F	n	ap	fz	ae	F	n	ap	fz	ae	F	n	ap	fz	ae	F	n	ap	fz	ae	F	n				
6	18	<24	0,075	0,015	1,8	480	8000	0,075	0,015	1,2	385	6400	0,015	1,2	290	4800	0,060	0,015	1,2	190	3200										
8	25	<32	0,100	0,020	2,4	600	6000	0,100	0,020	1,6	480	4800	0,020	1,6	360	3600	0,080	0,020	1,6	240	2400										
10	30	<40	0,100	0,030	3	720	4800	0,100	0,030	2	585	3900	0,030	2	435	2900	0,080	0,030	2	300	2000										
12	35	<48	0,150	0,035	3,6	700	4000	0,150	0,035	2,4	560	3200	0,035	2,4	420	2400	0,120	0,035	2,4	280	1600										

ACCIAI INOX - STAINLESS STEELS

Tecnologia di fresatura Milling technology HFC				Rm 700÷900 N/mm ²				Rm 850÷1500 N/mm ²				
												
Velocità di taglio (m/min) Cutting speed (m/min)				90 - 130				60 - 90				
d	L3	Ls	ap	fz	ae	F	n	ap	fz	ae	F	n
6	18	<24	0.075	0.015	1,8	290	4800	0.075	0.015	1,2	210	3500
8	25	<32	0.100	0.020	2,4	360	3600	0.100	0.020	1,6	260	2600
10	30	<40	0.100	0.030	3	435	2900	0.100	0.030	2	315	2100
12	35	<48	0.150	0.035	3,6	420	2400	0.150	0.035	2,4	315	1800

GHISE - CAST IRON

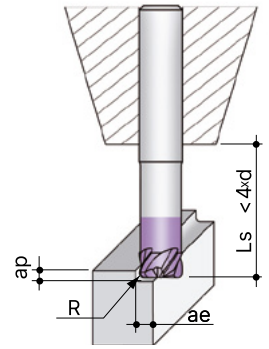
Tecnologia di fresatura Milling technology HFC				>180HB				<180HB				
				K3 K4 				K1 K2 				
Velocità di taglio (m/min) Cutting speed (m/min)				90 - 130				60 - 90				
d	L3	Ls	ap	fz	ae	F	n	ap	fz	ae	F	n
6	18	<24	0.075	0.015	1,8	450	7500	0.075	0.015	1,8	545	9100
8	25	<32	0.100	0.020	2,4	560	5600	0.100	0.020	2,4	680	6800
10	30	<40	0.100	0.030	3	675	4500	0.100	0.030	3	825	5500
12	35	<48	0.150	0.035	3,6	665	3800	0.150	0.035	3,6	805	4600

Coeff. Riduzione parametri % decrease of parameters	Riduzione Decrease	Riduzione Decrease	Riduzione Decrease
Ls	Vc	ap - ae	fz
≥ 4xd	20 ÷ 30%	20 ÷ 30%	10 ÷ 20%
≥ 6xd	40 ÷ 60%	40 ÷ 60%	20 ÷ 30%



ACCIAI BONIFICATI - TEMPERING STEELS *

Tecnologia di fresatura Milling technology HFC				Rm 500÷700 N/mm²				Rm 800-1200 N/mm²				Rm 1300÷1500 N/mm²					
				P2 P3  				P3 P4 P5  				P5 P6  					
Velocità di taglio (m/min) Cutting speed (m/min)				200 - 250				150 - 220				130 - 180					
d	L3	Ls	ap	fz	ae	F	n	ap	fz	ae	F	n	ap	fz	ae	F	n
6	18	<24	0.150	0.015	1.8	640	10700	0.150	0.015	1.8	480	8000	0.060	0.014	1.2	350	6210
8	25	<32	0.200	0.020	2.4	800	8000	0.200	0.020	2.4	600	6000	0.100	0.020	1.6	520	5200
10	30	<40	0.200	0.030	3	960	6400	0.200	0.030	3	720	4800	0.100	0.030	2	630	4200
12	35	<48	0.300	0.035	3.6	945	5400	0.300	0.035	3.6	700	4000	0.150	0.035	2.4	615	3500



ACCIAI TEMPRATI - HARDENED STEELS *

Tecnologia di fresatura Milling technology HFC				HRC <49				HRC >49<55				HRC >56<60				HRC >60						
				H1 				H2 				H3 				H4 						
Velocità di taglio (m/min) Cutting speed (m/min)				150 - 200				120 - 170				90 - 130				60 - 90						
d	L3	Ls	ap	fz	ae	F	n	ap	fz	ae	F	n	ap	fz	ae	F	n	ap	fz	ae	F	n
6	25	<26	0.060	0.014	1.8	405	7200	0.060	0.014	1.2	325	5760	0.048	0.014	1.2	240	4320	0.048	0.014	1.2	160	2880
8	30	<32	0.100	0.020	2.4	600	6000	0.100	0.020	1.6	480	4800	0.080	0.020	1.6	360	3600	0.080	0.020	1.6	240	2400
10	35	<40	0.100	0.030	3	720	4800	0.100	0.030	2	585	3900	0.080	0.030	2	435	2900	0.080	0.030	2	300	2000
12	40	<48	0.150	0.035	3.6	700	4000	0.150	0.035	2.4	560	3200	0.120	0.035	2.4	420	2400	0.120	0.035	2.4	280	1600

ACCIAI INOX - STAINLESS STEELS *

Tecnologia di fresatura Milling technology HFC				Rm 700÷900 N/mm ²					Rm 850÷1500 N/mm ²				
				P5 P6  					P6 M2 M3  				
Velocità di taglio (m/min) Cutting speed (m/min)				90 - 130					60 - 90				
d	L3	LS	ap	fz	ae	F	n	ap	fz	ae	F	n	
6	25	<26	0,060	0,014	1,8	240	4320	0,060	0,015	1,2	190	3150	
8	30	<32	0,100	0,020	2,4	360	3600	0,100	0,020	1,6	260	2600	
10	35	<40	0,100	0,030	3	435	2900	0,100	0,030	2	315	2100	
12	40	<48	0,150	0,035	3,6	420	2400	0,150	0,035	2,4	315	1800	

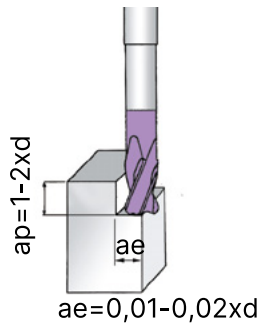
GHISE - CAST IRON *

Tecnologia di fresatura Milling technology HFC				>180HB				<180HB				
				K3 K4  				K1 K2  				
Velocità di taglio (m/min) Cutting speed (m/min)				90 - 130				60 - 90				
d	L3	Ls	ap	fz	ae	F	n	ap	fz	ae	F	n
6	25	<26	0,060	0,014	1.8	380	6750	0,060	0,015	1.8	490	8190
8	30	<32	0,100	0,020	2.4	560	5600	0,100	0,020	2.4	680	6800
10	35	<40	0,100	0,030	3	675	4500	0,100	0,030	3	825	5500
12	40	<48	0,150	0,035	3.6	665	3800	0,150	0,035	3.6	805	4600

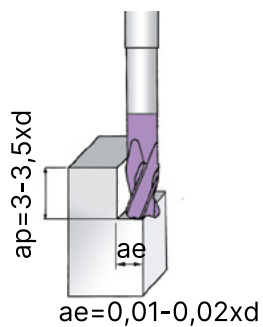
Coeff. Riduzione parametri % decrease of parameters	Riduzione Decrease	Riduzione Decrease	Riduzione Decrease
Ls	Vc	ap - ae	fz
≥ 4xd	20 ÷ 30%	20 ÷ 30%	10 ÷ 20%
≥ 6xd	40 ÷ 60%	40 ÷ 60%	20 ÷ 30%

*
ø6 Parametri calcolati con coefficiente di riduzione
ø6 Parameters calculated with reduction coefficient

Ls ≥ 4xd



		Rm 500÷750 N/mm²				Rm 800÷1200 N/mm²			Rm 1300÷1500 N/mm²					
Velocità di taglio (m/min) Cutting speed (m/min)		150-200 ap=1-2xd ae=0,01-0,02xd				120-160 ap=1-2xd ae=0,01-0,02xd			90-120 ap=1-2xd ae=0,01-0,02xd					
P4	Acciai Bonificati Ghise>180HB Tempering Steels Cast iron>180HB 	d	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n			
P5		4	0,005	360	12000	0,005	290	9600	0,005	215	7200			
P6		5	0,010	575	9600	0,010	460	7700	0,010	350	5800			
K		6	0,015	720	8000	0,015	575	6400	0,015	430	4800			
		8	0,018	630	6000	0,018	505	4800	0,018	380	3600			
		10	0,020	575	4800	0,020	470	3900	0,020	350	2900			
		12	0,025	600	4000	0,025	480	3200	0,025	360	2400			
		16	0,035	630	3000	0,035	505	2400	0,035	380	1800			
		18	0,045	970	2700	0,045	790	2200	0,045	575	1600			
		20	0,060	1150	2400	0,060	960	2000	0,060	720	1500			
		HRC 35-42				HRC 43-50			HRC 52-56			HRC 58-63		
Velocità di taglio (m/min) Cutting speed (m/min)		120-180 ap=1-2xd ae=0,01-0,02xd				80-110 ap=1-2xd ae=0,01-0,02xd			50-80 ap=1-2xd ae=0,01-0,02xd			25-45 ap=1-2xd ae=0,01-0,02xd		
H	Acciai temprati Hardened steels 	d	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n
		4	0,005	290	9600	0,005	190	6400	0,005	120	4000	0,003	60	4000
		5	0,010	460	7700	0,010	305	5100	0,010	190	3200	0,005	95	3200
		6	0,015	575	6400	0,015	385	4300	0,015	245	2700	0,008	120	2700
		8	0,018	505	4800	0,018	335	3200	0,018	210	2000	0,009	105	2000
		10	0,020	470	3900	0,020	310	2600	0,020	190	1600	0,010	95	1600
		12	0,025	480	3200	0,025	330	2200	0,025	210	1400	0,013	105	1400
		16	0,035	505	2400	0,035	335	1600	0,035	210	1000	0,018	105	1000
		18	0,045	790	2200	0,045	540	1500	0,045	325	900	0,023	160	900
	20	0,060	960	2000	0,060	625	1300	0,060	385	800	0,030	190	800	



		Rm 500÷750 N/mm²				Rm 800÷1200 N/mm²			Rm 1300÷1500 N/mm²					
Velocità di taglio (m/min) Cutting speed (m/min)		150-200 ap=3-3,5xd ae=0,01-0,02xd				120-160 ap=3-3,5xd ae=0,01-0,02x			90-120 ap=3-3,5xd ae=0,01-0,02xd					
P4	Acciai Bonificati Ghise>180HB Tempering Steels Cast iron>180HB 	d	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n			
P5		3	0,005	370	12300	0,005	290	9600	0,005	225	7500			
P6		4	0,010	550	9200	0,010	430	7200	0,010	335	5600			
K		6	0,015	560	6200	0,015	430	4800	0,015	340	3800			
		8	0,020	550	4600	0,020	430	3600	0,020	335	2800			
		10	0,025	555	3700	0,025	435	2900	0,025	345	2300			
		12	0,035	650	3100	0,035	505	2400	0,035	400	1900			
		16	0,045	620	2300	0,045	485	1800	0,045	380	1400			
20		0,060	910	1900	0,06	720	1500	0,060	575	1200				
		HRC 35-42				HRC 43-50			HRC 52-56			HRC 58-63		
Velocità di taglio (m/min) Cutting speed (m/min)		120-180 ap=3-3,5xd ae=0,01-0,02xd				80-110 ap=3-3,5xd ae=0,01-0,02xd			50-80 ap=3-3,5xd ae=0,01-0,02xd			25-45 ap=3-3,5xd ae=0,01-0,02xd		
H	Acciai temprati Hardened steels 	d	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n
		3	0,005	290	9600	0,005	190	6400	0,005	130	4300	0,003	65	4300
		4	0,010	430	7200	0,010	290	4800	0,010	190	3200	0,005	95	3200
		6	0,015	430	4800	0,015	290	3200	0,015	200	2200	0,008	100	2200
		8	0,020	430	3600	0,020	290	2400	0,020	190	1600	0,010	95	1600
		10	0,025	435	2900	0,025	300	2000	0,025	195	1300	0,013	100	1300
		12	0,035	505	2400	0,035	335	1600	0,035	230	1100	0,018	115	1100
		16	0,045	485	1800	0,045	325	1200	0,045	215	800	0,023	110	800
		20	0,060	720	1500	0,060	480	1000	0,060	335	700	0,030	170	700

Simboli - Symbols

Materiale di Base / Raw material

MICRO GRAIN	Metallo duro integrale micrograna Micrograin solid carbide
ULTRA MICRO GRAIN	Metallo duro integrale ultramicrograna Extra-fine micrograin solid carbide

Forme costruttive / Geometrie Geometry and types of cutting edges

N	Tagliente a finire Finishing cutting edge profile
H	Tagliente a finire Finishing cutting edge profile
W	Geometria per lavorazione di materiali particolarmente teneri e malleabili Geometry for light alloys
HSC	Geometria per lavorazione di acciai bonificati e temprati ad alta velocità High speed cutting end mills to machine hardening steel
HPC	Frese ad alte prestazioni High Performance Cutting
NR	Tagliente a sgrossare Roughing cutting edge profile
NR 	Tagliente a sgrossare con rompitruciolo tondo Roughing cutting edge profile with round chip-breaker
NFR 	Tagliente interrotto a sgrossare o semifarire Interrupted cutting edge for roughing or semifinishing
NRAL 	Tagliente per sgrossatura alluminio e leghe leggere Roughing cutting edge profile for aluminium and light alloys
LAPPATA POLISHED	Lappata Polished

Direzione di lavorazione / Machining direction

	Adatto per lavorazione radiale, diagonale ed assiale Suitable for radial, diagonal and axial machining
	Adatto per lavorazione radiale e diagonale Suitable for radial and diagonal machining
	Adatto solo per lavorazione assiale Suitable only for axial machining
	Adatto solo per lavorazione radiale Suitable only for radial machining

Altri simboli - Other symbols

Tipo di attacco / Type of connection

	Codolo cilindrico DIN 6535HA Straight shank DIN 6535HA
	Codolo cilindrico con attacco weldon DIN 6535HB Weldon shank DIN 6535HB

Angolo dell'elica / Spiral angle

	Angolo dell'elica: 15° dx Spiral angle: 15° dx
	Angolo dell'elica: 25° dx Spiral angle: 25° dx
	Angolo dell'elica: 30° dx Spiral angle: 30° dx
	Angolo dell'elica: 40° dx Spiral angle: 40° dx
	Angolo dell'elica: 45° dx Spiral angle: 45° dx
	Angolo dell'elica: 50° dx Spiral angle: 50° dx
	Angolo dell'elica: 10° sx Spiral angle: 10° sx
	Angolo dell'elica: 30° sx Spiral angle: 30° sx
	Angolo dell'elica dx Spiral angle right
	Angolo dell'elica sx Spiral angle left
	Denti dritti Straight flutes
	Angolo dell'elica variabile Helice angle variable
	Divisione irregolare 3 tagli Irregular division three cuts

	Divisione irregolare 4 tagli Irregular division four cuts
	Divisione irregolare 5 tagli Irregular division five cuts

Forma delle teste / Type of cutters

	Utensile a testa piana con spigolo vivo Square end cutter
	Utensile a testa sferica Ball-nose cutter
	Utensile a testa piana con smusso Square end cutter with chamfer
	Utensile a testa torica Corner radius end cutter
	Utensile a quarto di cerchio concavo Corner rounding cutter
	Utensile a testa angolare Angular cutter

Forma dello spigolo tagliente / Type of cutters

	Utensile con spigolo tagliente a 90° Milling cutter with sharp edge at 90°
	Utensile con smusso a 45° sullo spigolo tagliente (la dimensione dello smusso varia a seconda del diametro) Chamfered end cutters 45°
	Utensile con spigolo raggiato (torico) Corner radius end mill

Applicazioni / Application

	Apertura cava Slotting
	Contornatura Side milling
	Raggiatura Corner rounding
	Smussatura Chamfering
	Lavorazione pareti sottili Thin-wall machining
	Copia 3D 3D copy
	Trocoidale Trochoidal
	Assiale Axial
	Rampa Diagonal plunging
	Incisione Engraving
	Interpolazione elicoidale Helical interpolation



MadTools s.r.l. Sede Legale
Via Cesare Battisti, 1
24036, Ponte San Pietro (BG)
Italia

Sede Operativa
Via Martiri della libertà, 8
24040, Bonate Sotto (BG)
Italia



Contatti
+39 035 4507025
madtools.it | info@madtools.it

Commerciale
sales@madtools.it

Amministrazione
administration@madtools.it