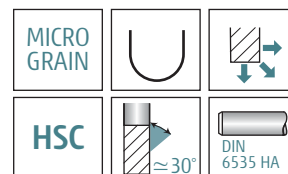
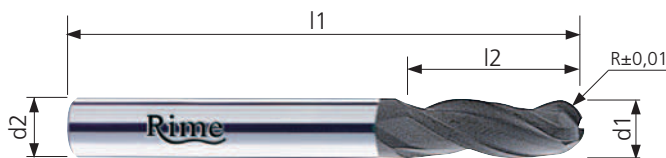
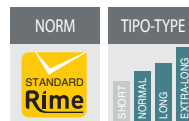


FRESE A TESTA SEMISFERICA LAVORAZIONE GRAFITE



HM61
HM63
HM65

- FRESE A TESTA RAGGIATA PER GRAFITE - Codolo cilindrico
- BALL NOSE END MILLS TO MACHINE GRAPHITE - Solid carbide - Straight shank
- FRAISES POUR GRAPHITE - Carbure monobloc - Queue cylindrique
- RADIUSFRÄSER FÜR GRAPHIT - Vollhartmetall - Zylinderschaft
- FRESAS SPECIALES PARA MECANIZADO DE GRAFITO, cabeza semiesférica, serie normal
- FRESAS ESPECIAL PARA GRAFITE, boleada, serie normal
- Фреза твердосплавная по графиту. Сферический торцев. Цилиндрический хвостовик. Средняя серия

HM61 NORMALE NORMAL	CODE	d1 mm h7	l2 mm	l1 mm	d2 mm h6	Z	DIAMANT €
	HM61/01	1	3	38	1	2	•
	HM61/02	1,5	4	38	1,5	2	•
	HM61/03	2	7	40	2	2	•
	HM61/04	3	11	40	3	3	•
	HM61/05	4	13	40	4	3	•
	HM61/06	5	14	50	5	3	•
	HM61/07	6	16	50	6	3	•
	HM61/08	8	20	63	8	3	•
	HM61/09	10	22	72	10	4	•
	HM61/10	12	26	83	12	4	•

HM63 LUNGA LONG	CODE	d1 mm h7	l2 mm	l1 mm	d2 mm h6	Z	DIAMANT €
	HM63/01	3	20	55	3	3	•
	HM63/02	4	20	60	4	3	•
	HM63/03	5	20	60	5	3	•
	HM63/04	6	25	65	6	3	•
	HM63/05	8	32	80	8	3	•
	HM63/06	10	32	80	10	4	•
	HM63/07	12	50	100	12	4	•

HM65 EXTRA LUNGA EXTRA-LONG	CODE	d1 mm h7	l2 mm	l1 mm	d2 mm h6	Z	DIAMANT €
	HM65/01	3	30	70	3	2	•
	HM65/02	4	36	75	4	2	•
	HM65/03	5	40	80	5	2	•
	HM65/04	3	30	70	3	3	•
	HM65/05	4	36	75	4	3	•
	HM65/06	5	40	80	5	3	•
	HM65/07	6	40	80	6	3	•
	HM65/08	6	45	80	6	4	•
	HM65/09	8	50	100	8	4	•
	HM65/10	10	50	100	10	4	•
*	HM65/11	12	70	150	12	4	•
*	HM65/12	14	75	150	14	4	•
*	HM65/13	16	75	150	16	4	•

* Massima lunghezza rivestimento 55 mm. - Max. coating length 55 mm.

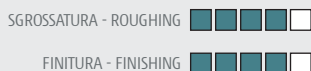
COATING DIAMANT



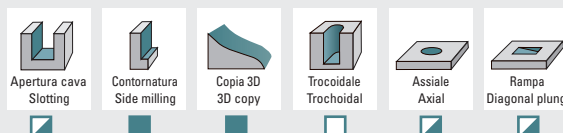
Per grafite
Only graphite

Parametri
Cutting data
pag. 203

Suggerimenti
Suggestion



Lavorazioni
Workings



Materiali
Materials



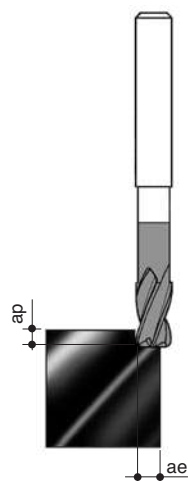
CONSIGLIATO
RECOMMENDED
ACCETTABILE
ACCEPTABLE
SCONSIGLIATO
NOT RECOMMENDED

torna all'indice
back to index

Frese in metallo duro rivestite diamante per lavorazione grafite Carbide end mills diamond coated to machine graphite

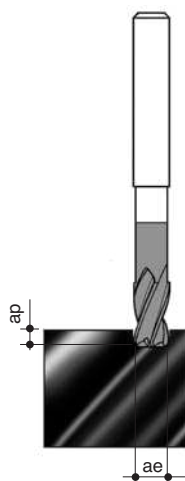


DATI ORIENTATIVI VELOCITÀ DI TAGLIO E AVANZAMENTO
INDICATIVE DATA ON CUTTING SPEED AND FEED



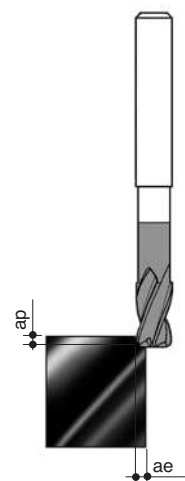
Sgrossatura Roughing Vc m/min 300-500	
d	fz
0,5	0,004-0,006
1,0	0,008-0,010
1,5	0,012-0,017
2,0	0,018-0,020
2,5	0,022-0,025
3,0	0,028-0,034
4,0	0,040-0,047
5,0	0,048-0,055
6,0	0,060-0,070
8,0	0,075-0,090
10,0	0,090-0,110
12,0	0,120-0,140

ap= 0,3 - 0,4 x d
ae= 0,5 - 0,6 x d



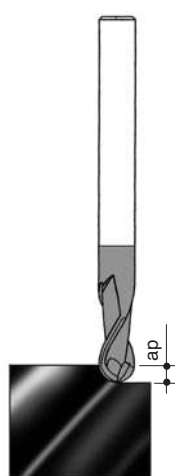
Sgrossatura Roughing Vc m/min 300-500	
d	fz
0,5	0,004-0,006
1,0	0,008-0,010
1,5	0,012-0,017
2,0	0,018-0,020
2,5	0,022-0,025
3,0	0,025-0,028
4,0	0,030-0,036
5,0	0,040-0,045
6,0	0,050-0,055
8,0	0,065-0,070
10,0	0,085-0,090
12,0	0,090-0,100

ap= 0,4 - 0,5 x d
ae= d



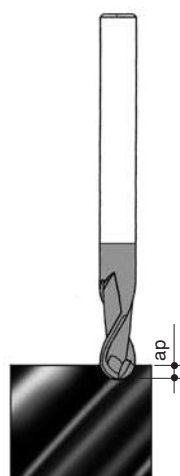
Finitura Finishing Vc m/min 300-500	
d	fz
0,5	0,004-0,006
1,0	0,010-0,012
1,5	0,015-0,017
2,0	0,020-0,022
2,5	0,025-0,027
3,0	0,027-0,032
4,0	0,045-0,053
5,0	0,060-0,068
6,0	0,075-0,080
8,0	0,100-0,108
10,0	0,125-0,133
12,0	0,120-0,160

ap= 0,1 - 0,2 x d
ae= 0,1 - 0,2 x d



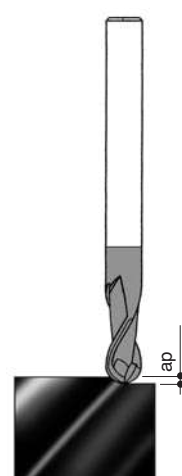
Sgrossatura Roughing Vc m/min 300-500	
d	fz
0,5	0,004-0,006
1,0	0,008-0,010
1,5	0,013-0,015
2,0	0,018-0,020
2,5	0,022-0,025
3,0	0,028-0,034
4,0	0,040-0,047
5,0	0,048-0,055
6,0	0,060-0,070
8,0	0,075-0,090
10,0	0,090-0,110
12,0	0,120-0,140

ap= 0,3 - 0,4 x d
ae= 0,5 - 0,6 x d



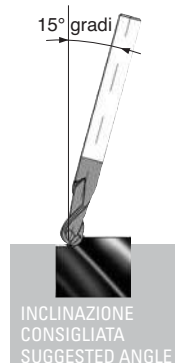
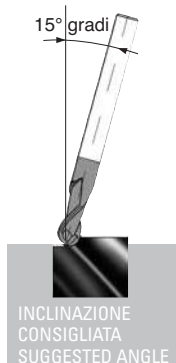
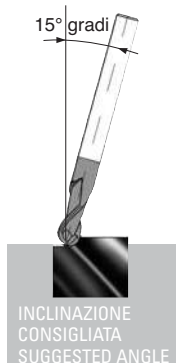
Sgrossatura Roughing Vc m/min 300-500	
d	fz
0,5	0,003-0,005
1,0	0,006-0,008
1,5	0,010-0,012
2,0	0,014-0,016
2,5	0,017-0,019
3,0	0,028-0,030
4,0	0,036-0,042
5,0	0,045-0,052
6,0	0,055-0,064
8,0	0,070-0,085
10,0	0,090-0,100
12,0	0,100-0,110

ap= 0,2 - 0,5 x d
ae= d



Finitura Finishing Vc m/min 300-500	
d	fz
0,5	0,004-0,006
1,0	0,010-0,012
1,5	0,015-0,017
2,0	0,020-0,022
2,5	0,025-0,027
3,0	0,030-0,032
4,0	0,045-0,050
5,0	0,055-0,060
6,0	0,075-0,080
8,0	0,090-0,100
10,0	0,110-0,130
12,0	0,140-0,160

ap= 0,1 - 0,2 x d
ae= 0,1 - 0,2 x d



ALU2000 *line*



advanced tools product on
design and technology

Rime
advanced tools production

[Torna all'indice](#)
[Back to index](#)

Frese per alluminio, rame, leghe leggere e materie plastiche

End mills for aluminium, copper, light alloys and plastics material

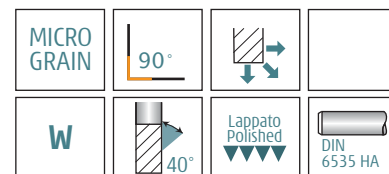
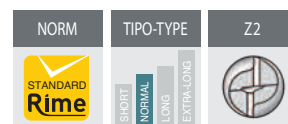
		pag.			pag.
HM9		207	HM92		216
HM9SP		208	HM94		217
HM9SPL		209	HM95		218
HM90		210	HM96		219
new HM90L		211	HM97		220
new HM90XL		211	HM99		221
new HM90SP		212	new HM99L		221
new HM90SP-IC Internal coolant		212	new HM99XL		221
new HM90SPL		213	new HM99XXL		221
new HM90SPL-IC Internal coolant		213	HM99SX		222
HM90NFW		214	new HM100C		223
HM91		215	new HM100		223



advanced tools production

design and technology

SERIE ALU2000



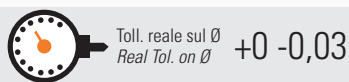
NORMALE

HM9

- FRESE A DUE DENTI per alluminio - Coda cilindrica
- TWO FLUTES END MILLS - For aluminium, light alloys - Solid carbide - Straight shank
- FRAISES À DEUX DENTS - Pour aluminium, alliages légers - Carbure monobloc - Queue cylindrique
- SCHAFTFRÄSER, ZWEI SCHNEIDEN - Für ALUMINIUM, LEICHTLEGIERUNGEN - Vollhartmetall - Zylinderschaft
- FRESAS HELICOIDALES DOS LABIOS - Para aluminio y ligas ligeras - Metal duro - Mango cilíndrico
- FRESAS HELICOIDAIS DE DUAS NAVALHAS - Para alumínio y ligas ligeras - Metal duro - Encabadouro cilíndrico
- Фреза 2-х зубая, твердосплавная для алюминия и легких сплавов. Сферический торцев. Средняя серия

CODE (K)	d1 mm h10	l2 mm	l1 mm	d2 mm h6	Z	K €	ALU PRODIGE €	SILVER €
HM9/01	2	10	38	2	2	•	•	•
HM9/02	3	12	38	3	2	•	•	•
HM9/03	4	12	40	4	2	•	•	•
HM9/04	5	12	50	5	2	•	•	•
HM9/05	6	18	57	6	2	•	•	•
HM9/06	7	18	60	7	2	•	•	•
HM9/07	8	18	63	8	2	•	•	•
HM9/08	9	22	63	9	2	•	•	•
HM9/09	10	22	73	10	2	•	•	•
HM9/10	12	25	83	12	2	•	•	•
HM9/11	14	25	83	14	2	•	•	•
HM9/12	16	32	92	16	2	•	•	•
HM9/13	18	32	92	18	2	•	•	•
HM9/14	20	36	100	20	2	•	•	•

Rime



COATING ALU PRODIGE



COATING SILVER ▶ SU RICHIESTA ON REQUEST



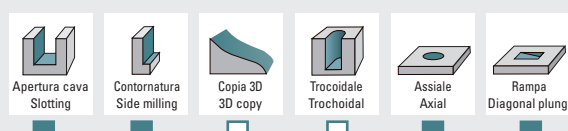
Parametri
Cutting data
pag. 226

Suggerimenti
Suggestion

SGROSSATURA - ROUGHING

FINITURA - FINISHING

Lavorazioni
Workings



Materiali
Materials

ACCIAI <500 N/mm²
STEELS <500 N/mm²

ACCIAI INOSSIDABILI
STAINLESS STEELS

OTTONE - BRONZO
BRASS - BRONZE

RAME
COPPER

ALLUMINIO PURO
UNALLOYED ALUMINIUM

LEGHE DI ALLUMINIO
ALUMINIUM ALLOYS

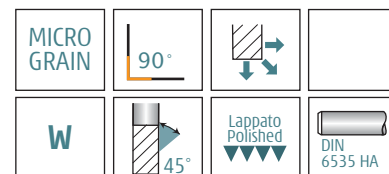
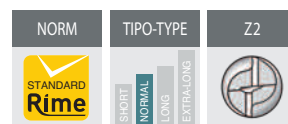
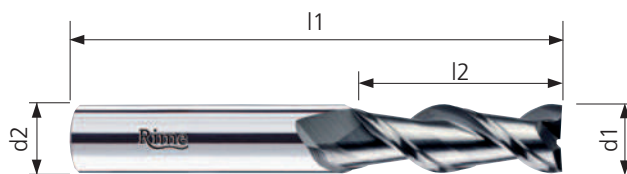
MATERIALI PLASTICI
PLASTIC MATERIAL

MATERIALI COMPOSITI
COMPOSITE MATERIAL

CONSIGLIATO
RECOMMENDED
ACCETTABILE
ACCEPTABLE
SCONSIGLIATO
NOT RECOMMENDED

FRESE A DUE DENTI ASPORTAZIONI GRAVOSE

SERIE
ALU2000



NORMALE

HM9SP

- FRESE A DUE DENTI per alluminio - Coda cilindrica - Asportazioni gravose
- TWO FLUTES END MILLS - For aluminium - Solid carbide - Straight shank - Fit to heavy roughing
- FRAISES A DEUX DENTS - Pour aluminium - Carbure monobloc - Queue cylindrique - Pour usinage important
- SCHAFTFRÄSER, ZWEI SCHNEIDEN - Für Aluminium - Vollhartmetall - Zylinderschaft - Sonderausführung für schweres Schrappen
- FRESAS HELICOIDALES DOS LABIOS - Para aluminio - Metal duro - Mango cilíndrico - Para remoción de material pesado
- FRESAS HELICOIDAIS DE DUAS NAVALHAS - Para alumínio - Metal duro - Encabadouro cilíndrico - Para remoção de material pesado
- Фреза 2-х зубая, твердосплавная для алюминия. Цилиндрический хвостовик. Средняя серия. Максимальный съем материала за проход

CODE (K)	d1 mm h10	l2 mm	l1 mm	d2 mm h6	Z	K	ALU	PRODIGE	SILVER
HM9SP/03	3	10	58	6	2	•	•	•	•
HM9SP/04	4	12	58	6	2	•	•	•	•
HM9SP/05	5	15	58	6	2	•	•	•	•
HM9SP/06	6	18	58	6	2	•	•	•	•
HM9SP/07	7	22	60	7	2	•	•	•	•
HM9SP/08	8	24	64	8	2	•	•	•	•
HM9SP/09	9	26	63	9	2	•	•	•	•
HM9SP/10	10	28	72	10	2	•	•	•	•
HM9SP/11	11	30	72	11	2	•	•	•	•
HM9SP/12	12	35	83	12	2	•	•	•	•
HM9SP/14	14	35	83	14	2	•	•	•	•
HM9SP/16	16	42	93	16	2	•	•	•	•
HM9SP/18	18	45	100	18	2	•	•	•	•
HM9SP/20	20	48	104	20	2	•	•	•	•

Toll. reale sul Ø
Real Tol. on Ø +0 -0,03

COATING ALU PRODIGE



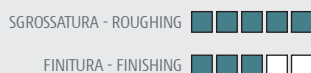
COATING SILVER



WELDON su richiesta
DIN 6535 HB on request

Parametri
Cutting data
pag. 226

Suggerimenti
Suggestion



Lavorazioni
Workings



Materiali
Materials

ACCIAI <500 N/mm ² STEELS <500 N/mm ²	ACCIAI INOSSIDABILI STAINLESS STEELS	OTTONE - BRONZO BRASS - BRONZE	RAME COPPER	ALLUMINIO PURO UNALLOYED ALUMINIUM	LEGHE DI ALLUMINIO ALUMINIUM ALLOYS	MATERIALI PLASTICI PLASTIC MATERIAL	MATERIALI COMPOSITI COMPOSITE MATERIAL

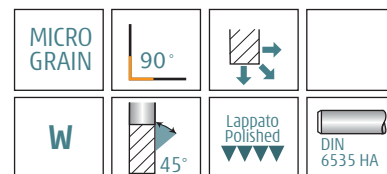
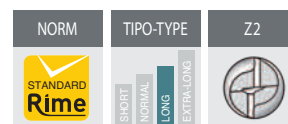
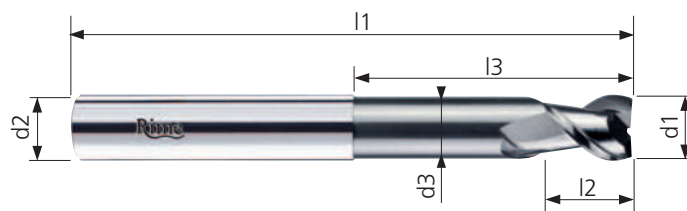
CONSIGLIATO
RECOMMENDED
ACCETTABILE
ACCEPTABLE
SCONSIGLIATO
NOT RECOMMENDED

FRESE A DUE DENTI ASPORTAZIONI GRAVOSE

SERIE
ALU2000

LUNGA

HM9SPL



CODE (K)	d1 mm h10	l2 mm	l1 mm	l3 mm	d3 mm	d2 mm h6	Z	K	ALU PRODIGE	SILVER
HM9SPL/03	3	5	65	25	2,9	6	2	•	•	•
HM9SPL/04	4	6	65	25	3,9	6	2	•	•	•
HM9SPL/05	5	7	65	30	4,8	6	2	•	•	•
HM9SPL/06	6	8	78	35	5,8	6	2	•	•	•
HM9SPL/08	8	11	78	40	7,8	8	2	•	•	•
HM9SPL/10	10	13	100	45	9,6	10	2	•	•	•
HM9SPL/12	12	15	100	50	11,5	12	2	•	•	•
HM9SPL/14	14	17	115	55	13	14	2	•	•	•
HM9SPL/16	16	20	125	60	15	16	2	•	•	•
HM9SPL/18	18	22	125	65	17	18	2	•	•	•
HM9SPL/20	20	25	125	65	19	20	2	•	•	•

- FRESE A DUE DENTI per alluminio - Asportazioni gravose
- TWO FLUTES END MILLS - For aluminium - Solid carbide - Straight shank - Fit to heavy roughing
- FRAISES A DEUX DENTS - Pour aluminium - Carbure monobloc - Queue cylindrique - Pour usinage important
- SCHAFTFRÄSER, ZWEI SCHNEIDEN - Für Aluminium - Vollhartmetall - Zylinderschaft - Sonderausführung für schweres Schruppen
- FRESAS HELICOIDALES DOS LABIOS - Para aluminio - Metal duro - Mango cilíndrico - Para remoción de material pesado
- FRESAS HELICOIDAIS DE DUAS NAVALHAS - Para alumínio - Metal duro - Encabadouro cilíndrico - Para remoção de material pesado
- Фреза 2-х зубая, твердосплавная для алюминия. Цилиндрический хвостовик. Средняя серия. Максимальный съем материала за проход.

Rime

Toll. reale sul Ø
Real Tol. on Ø

+0 -0,03

COATING ALU PRODIGE



CODE
HM9SPL/.../AP

COATING SILVER



CODE
HM9SPL/.../SR

WELDON su richiesta
DIN 6535 HB on request

Parametri
Cutting data
pag. 227

Suggerimenti
Suggestion

SGROSSATURA - ROUGHING



FINITURA - FINISHING



Lavorazioni
Workings



Materiali
Materials

ACCIAI <500 N/mm²
STEELS <500 N/mm²

ACCIAI INOSSIDABILI
STAINLESS STEELS

OTTONE - BRONZO
BRASS - BRONZE

RAME
COPPER

ALLUMINIO PURO
UNALLOYED ALUMINIUM

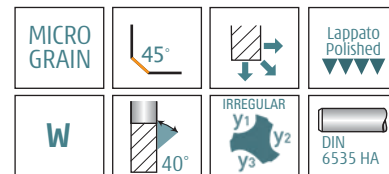
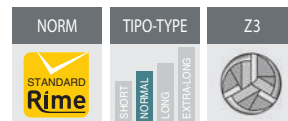
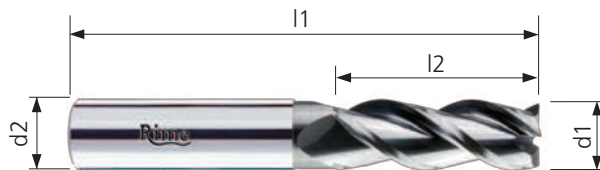
LEGHE DI ALLUMINIO
ALUMINIUM ALLOYS

MATERIALI PLASTICI
PLASTIC MATERIAL

MATERIALI COMPOSITI
COMPOSITE MATERIAL

CONSIGLIATO
RECOMMENDED
ACCETTABILE
ACCEPTABLE
SCONSIGLIATO
NOT RECOMMENDED

SERIE ALU2000



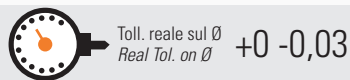
NORMALE

HM90

- FRESE A TRE DENTI per alluminio - Divisione irregolare - Codolo cilindrico
- THREE FLUTES END MILLS - For aluminium, light alloys - Irregular division - Solid carbide - Straight shank
- FRAISES À TROIS DENTS - Pour aluminium, alliages légers - Division irrégulière - Carbure monobloc - Queue cylindrique
- SCHAFTFRÄSER, DREI SCHNEIDEN - Für Aluminium, Leichtlegierungen - Unregelmäßige Teilung - Vollhartmetall - Zylinderschaft
- FRESAS TRES LABIOS HELICOIDALES - Para aluminio y ligas ligeras - Division irregular - Metal duro - Mango cilíndrico
- Fresas de TRES navalhas helicoidais - PARA ALUMINIO Y LIGAS LIGERAS - Divisão irregular - Metal duro - Encabadouro cilíndrico
- Фреза 3-х зубая, твердосплавная для алюминия и легких сплавов. Непостоянный шаг зуба. Цилиндрический хвостовик. Средняя серия

CODE (K)	d1 mm h10	l2 mm	l1 mm	d2 mm h6	45° mm	Z	K	ALU PRODIGE €	ALU DIAMANT €
HM90/03	3	10	58	6	0,05	3	•	•	•
HM90/04	4	12	58	6	0,05	3	•	•	•
HM90/05	5	15	58	6	0,075	3	•	•	•
HM90/06	6	18	58	6	0,075	3	•	•	•
HM90/08	8	24	64	8	0,1	3	•	•	•
HM90/10	10	28	72	10	0,1	3	•	•	•
HM90/12	12	32	83	12	0,1	3	•	•	•
HM90/14	14	34	83	14	0,15	3	•	•	•
HM90/16	16	38	93	16	0,15	3	•	•	•
HM90/18	18	42	100	18	0,15	3	•	•	•
HM90/20	20	45	104	20	0,15	3	•	•	•

Rime



COATING ALU PRODIGE

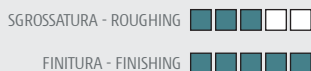


COATING ALU DIAMANT ▶ SU RICHIESTA ON REQUEST



Parametri
Cutting data
pag. 227

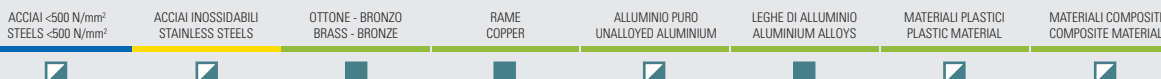
Suggerimenti
Suggestion



Lavorazioni
Workings



Materiali
Materials



torna all'indice
back to index

SERIE ALU2000

LUNGA EXTRA-LUNGA

HM90L HM90XL

FRESA A TRE DENTI LUNGHE ED EXTRALUNGHE - Per alluminio, leghe leggere - Divisione irregolare - Metallo duro integrale micrograna - Codolo cilindrico

THREE FLUTES END MILLS - For aluminium, light alloys - Irregular division - Solid carbide - Straight shank

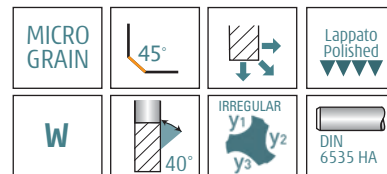
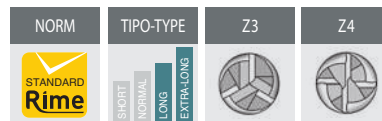
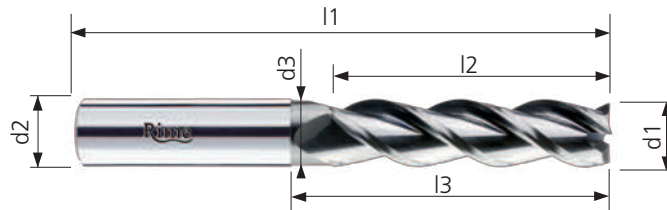
FRAISES À TROIS DENTS - Pour aluminium, alliages légers - Division irrégulière - Carburé monobloc - Queue cylindrique

SCHAFTFRÄSER, DREI SCHNEIDEN - Für Aluminium, Leichtlegierungen - Unregelmäßige Teilung - Vollhartmetall - Zylinderschaft

FRESAS TRES LABIOS HELICOIDALES - Para aluminio y ligas ligeras - Division irregular - Metal duro - Mango cilíndrico

FRESAS DE TRES NAVALHAS HELICOIDAIS - Para alumínio y ligas ligeras - Divisão irregular - Metal duro - Encabadouro cilíndrico

Фреза 3-х зубая, твердосплавная для алюминия и легких сплавов. Непостоянный шаг зуба. Цилиндрический хвостовик. Средняя серия



HM90L	CODE (K)	d1 mm h10	l2 mm	l1 mm	l3 mm	d3 mm	d2 mmh6	45° mm	Z	K	ALU PRODIGE	ALU DIAMANT
new												
	HM90L/03	3	15	65	20	2,9	6	0,05	3	•	•	•
	HM90L/04	4	20	65	25	3,8	6	0,05	3	•	•	•
	HM90L/05	5	25	65	28	4,8	6	0,05	3	•	•	•
	HM90L/06	6	32	80	42	5,8	6	0,075	3	•	•	•
	HM90L/08	8	40	100	50	7,7	8	0,1	3	•	•	•
	HM90L/10	10	42	100	52	9,6	10	0,1	3	•	•	•
	HM90L/12	12	50	120	60	11,5	12	0,1	3	•	•	•
	HM90L/16	16	65	125	75	15,4	16	0,15	3	•	•	•

HM90XL	CODE (K)	d1 mm h10	l2 mm	l1 mm	l3 mm	d3 mm	d2 mmh6	45° mm	Z	K	ALU PRODIGE	ALU DIAMANT
new												
	HM90XL/10	10	55	120	65	9,6	10	0,1	3	•	•	•
	HM90XL/12	12	70	150	80	11,5	12	0,1	3	•	•	•
	HM90XL/16	16	80	150	90	15,4	16	0,15	4	•	•	•
	HM90XL/20	20	85	150	95	19,2	20	0,15	4	•	•	•

Rime

Toll. reale sul Ø
Real Tol. on Ø **+0 -0,03**

COATING **ALU PRODIGE**

CODE HM90.../.../AP

COATING **ALU DIAMANT** SU RICHIESTA ON REQUEST

CODE HM90.../.../AD

WELDON su richiesta
DIN 6535 HB on request

Parametri
Cutting data
pag. 228

Suggerimenti
Suggestion

SGROSSATURA - ROUGHING

FINITURA - FINISHING

Lavorazioni
Workings



Materiali
Materials

ACCIAI <500 N/mm²
STEELS <500 N/mm²

ACCIAI INOSSIDABILI
STAINLESS STEELS

OTTONE - BRONZO
BRASS - BRONZE

RAME
COPPER

ALLUMINIO PURO
UNALLOYED ALUMINIUM

LEGHE DI ALLUMINIO
ALUMINIUM ALLOYS

MATERIALI PLASTICI
PLASTIC MATERIAL

MATERIALI COMPOSITI
COMPOSITE MATERIAL

CONSIGLIATO
RECOMMENDED
ACCETTABILE
ACCEPTABLE
SCONSIGLIATO
NOT RECOMMENDED

FRESE A TRE DENTI PER ASPORTAZIONI GRAVOSE

SERIE
ALU2000

NORMALE

HM90SP
HM90SP-IC

FRESE A TRE DENTI - Per alluminio, leghe leggere - Divisione irregolare - Elica variabile - Per asportazioni gravose - Con e senza internal coolant

THREE FLUTES END MILLS - For aluminium, light alloys - Irregular division and helix flutes - Solid carbide - Straight shank - Fit to heavy roughing

FRAÎSES À TROIS DENTS - Pour aluminium, alliages légers - Division irrégulière et angles d'hélice irrégulière - Carbure monobloc - Queue cylindrique - Pour usinage important

SCHAFTFRÄSER, DREI SCHNEIDEN - Für Aluminium, Leichtlegierungen - Unregelmäßige Teilung und spannuten-winkel - Sonderausführung für schweres Schrappen - Vollhartmetall - Zylinderschaft

FRESAS TRES LABIOS HELICOIDALES - Para aluminio y ligas ligeras - Hélice division irregular - Metal duro - Mango cilíndrico - Para remoción de material pesado

Fresas de TRES navalhas helicoidais - PARA ALUMÍNIO Y LIGAS LIGERAS - Hélice divisão irregular - Metal duro - Encabadouro cilíndrico - Para remoção de material pesado

Фреза 3-х зубая, твердосплавная для алюминия и легких сплавов. Непостоянный шаг зуба. Цилиндрический хвостовик. Средняя серия

Toll. reale sul Ø **+0 -0,03**
Real Tol. on Ø

COATING ALU PRODIGE

CODE
HM90SP.../.../AP

COATING ALU DIAMANT ▶ SU RICHIESTA
ON REQUEST

CODE
HM90SP.../.../AD

WELDON su richiesta
DIN 6535 HB on request

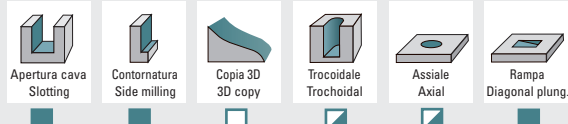
Parametri
Cutting data
pag. 229

Suggerimenti
Suggestion

SGROSSATURA - ROUGHING

FINITURA - FINISHING

Lavorazioni
Workings



Materiali
Materials

ACCIAI <500 N/mm²
STEELS <500 N/mm²

ACCIAI INOSSIDABILI
STAINLESS STEELS

OTTONE - BRONZO
BRASS - BRONZE

RAME
COPPER

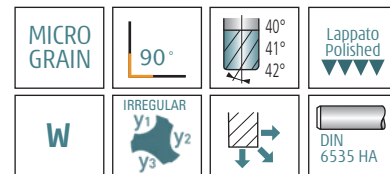
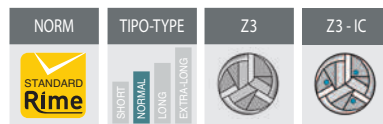
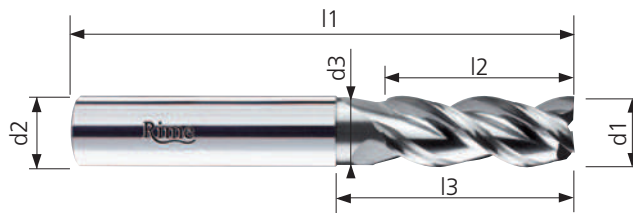
ALLUMINIO PURO
UNALLOYED ALUMINIUM

LEGHE DI ALLUMINIO
ALUMINIUM ALLOYS

MATERIALI PLASTICI
PLASTIC MATERIAL

MATERIALI COMPOSITI
COMPOSITE MATERIAL

CONSIGLIATO
RECOMMENDED
ACCETTABILE
ACCEPTABLE
SCONSIGLIATO
NOT RECOMMENDED

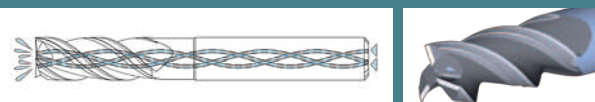


HM90SP	CODE (K)	d1 mm h10	l2 mm	l1 mm	l3 mm	d3 mm	d2 mmh6	Z	K	ALU PRODIGE	ALU DIAMANT
new											
HM90SP/03		3	10	58	15	2,9	6	3	•	•	•
HM90SP/04		4	12	58	17	3,9	6	3	•	•	•
HM90SP/05		5	15	58	20	4,8	6	3	•	•	•
HM90SP/06		6	18	58	23	5,8	6	3	•	•	•
HM90SP/08		8	24	64	30	7,7	8	3	•	•	•
HM90SP/10		10	28	72	35	9,6	10	3	•	•	•
HM90SP/12		12	32	83	40	11,5	12	3	•	•	•
HM90SP/14		14	34	83	42	13,5	14	3	•	•	•
HM90SP/16		16	38	93	46	15,4	16	3	•	•	•
HM90SP/20		20	45	104	55	19,2	20	3	•	•	•

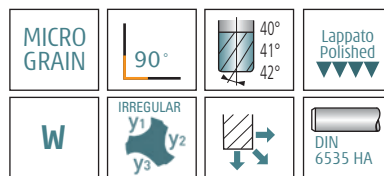
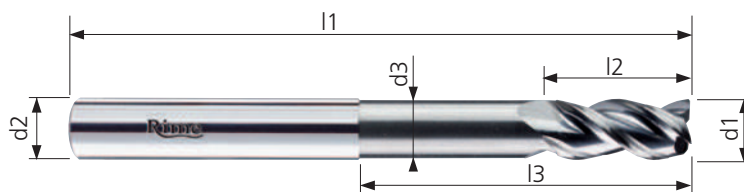
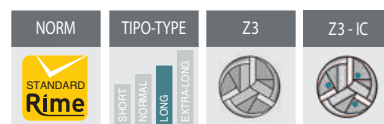
HM90SP-IC	CODE (K)	d1 mm h10	l2 mm	l1 mm	l3 mm	d3 mm	d2 mmh6	Z	K	ALU PRODIGE	ALU DIAMANT
new											
HM90SP-IC/06		6	18	65	28	5,8	6	3	•	•	•
HM90SP-IC/08		8	24	75	34	7,7	8	3	•	•	•
HM90SP-IC/10		10	28	80	38	9,6	10	3	•	•	•
HM90SP-IC/12		12	32	94	42	11,5	12	3	•	•	•
HM90SP-IC/16		16	38	100	50	15,4	16	3	•	•	•

HM90SP-IC

INTERNAL
COOLANT
HOLES



FRESE A TRE DENTI PER ASPORTAZIONI GRAVOSE



LUNGA

HM90SPL

ITALY FRESE A TRE DENTI - Per alluminio, leghe leggere - Divisione irregolare - Elica variabile - Per asportazioni gravose - Con e senza internal coolant

UK THREE FLUTES END MILLS - For aluminium, light alloys - Irregular division and helix flutes - Solid carbide - Straight shank - Fit to heavy roughing

FRANCE FRAISES À TROIS DENTS - Pour aluminium, alliages légers - Division irrégulière et angles d'hélice variable - Carbure monobloc - Queue cylindrique - Pour usinage important

GERMANY SCHAFTFRÄSER, DREI SCHNEIDEN - Für Aluminium, Leichtlegierungen - Unregelmäßige Teilung und spannenwinkel - Sonderausführung für schweres Schruppen - Vollhartmetall - Zylinderschaft

SPAIN FRESAS TRES LABIOS HELICOIDALES - Para aluminio y ligas ligeras - Hélice division irregular - Metal duro - Mango cilíndrico - Para remoción de material pesado

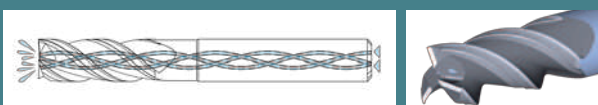
PORTUGAL Fresas de TRES navalhas helicoidais - PARA ALUMINIO Y LIGAS LIGERAS - Hélice divisão irregular - Metal duro - Encabadouro cilíndrico - Para remoção de material pesado

RUSSIA Фреза 3-х зубая, твердосплавная для алюминия и легких сплавов. Непостоянный шаг зуба. Цилиндрический хвостовик. Средняя серия

HM90SPL	CODE (K)	d1 mm h10	l2 mm	l1 mm	l3 mm	d3 mm	d2 mmh6	Z	K	ALU PRODIGE	ALU DIAMANT
new											
HM90SPL/04		4	9	65	25	3,9	6	3	•	•	•
HM90SPL/05		5	11	78	35	4,8	6	3	•	•	•
HM90SPL/06		6	13	78	40	5,8	6	3	•	•	•
HM90SPL/08		8	19	100	50	7,7	8	3	•	•	•
HM90SPL/10		10	22	100	55	9,6	10	3	•	•	•
HM90SPL/12		12	26	120	65	11,5	12	3	•	•	•
HM90SPL/16		16	32	125	70	15	16	3	•	•	•
HM90SPL/20		20	36	150	80	19	20	3	•	•	•

HM90SPL-IC	CODE (K)	d1 mm h10	l2 mm	l1 mm	l3 mm	d3 mm	d2 mmh6	Z	K	ALU PRODIGE	ALU DIAMANT
new											
HM90SPL-IC/06		6	13	78	40	5,8	6	3	•	•	•
HM90SPL-IC/08		8	19	100	50	7,7	8	3	•	•	•
HM90SPL-IC/10		10	22	100	55	9,6	10	3	•	•	•
HM90SPL-IC/12		12	26	120	65	11,5	12	3	•	•	•

HM90SPL-IC INTERNAL COOLANT HOLES



Toll. reale sul Ø
Real Tol. on Ø +0 -0,03

COATING ALU PRODIGE

CODE HM90SPL.../.../AP

COATING ALU DIAMANT **SU RICHIESTA ON REQUEST**

CODE HM90SPL.../.../AD

WELDON su richiesta
DIN 6535 HB on request

Parametri
Cutting data
pag. 230

Suggerimenti
Suggestion

SGROSSATURA - ROUGHING

FINITURA - FINISHING

Lavorazioni
Workings



Materiali
Materials

ACCIAI <500 N/mm²
STEELS <500 N/mm²

ACCIAI INOSSIDABILI
STAINLESS STEELS

OTTONE - BRONZO
BRASS - BRONZE

RAME
COPPER

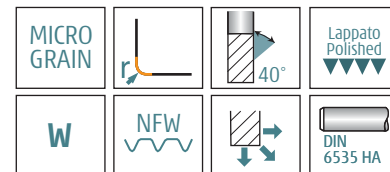
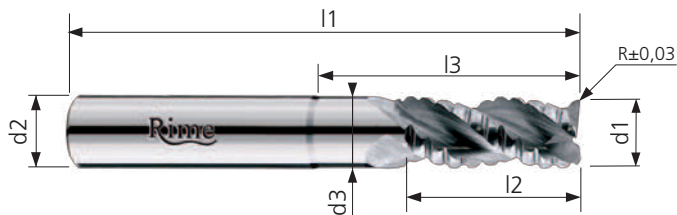
ALLUMINIO PURO
UNALLOYED ALUMINIUM

LEGHE DI ALLUMINIO
ALUMINIUM ALLOYS

MATERIALI PLASTICI
PLASTIC MATERIAL

MATERIALI COMPOSITI
COMPOSITE MATERIAL

CONSIGLIATO
RECOMMENDED
ACCETTABILE
ACCEPTABLE
SCONSIGLIATO
NOT RECOMMENDED



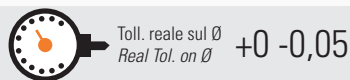
NORMALE

HM90NFW

- FRESE A SGROSSARE A TRE TAGLI - Per alluminio, leghe leggere
- ROUGHING END MILLS - For aluminium, light alloys - Solid carbide - Straight shank
- FRAISES ÉBAUCHE - Pour aluminium, alliages légers - Carbure monobloc - Queue cylindrique
- SCHRUPPFÄSER - Für Aluminium, Leichtlegierungen - Vollhartmetall - Zylinderschaft
- FRESAS PARA DESBASTE - Para aluminio y ligas ligeras - Metal duro - Mango cilíndrico
- FRESAS PARA DESBASTE - Para alumínio y ligas ligeras - Metal duro - Encabadouro cilíndrico
- Фреза 3-х зубая, твердосплавная для черновой обработки алюминия и легких сплавов. Цилиндрический хвостовик. Средняя серия

CODE (K)	d1 mm h10	R mm	l2 mm	l1 mm	l3 mm	d3 mm	d2 mm h6	Z	K €	ALU PRODIGE €
HM90NFW/06	6	0,25	15	58	21	5,8	6	3	•	•
HM90NFW/08	8	0,25	19	64	27	7,8	8	3	•	•
HM90NFW/10	10	0,50	22	72	32	9,7	10	3	•	•
HM90NFW/12	12	0,50	26	83	37	11,5	12	3	•	•
HM90NFW/16	16	1	32	93	44	15,5	16	3	•	•
HM90NFW/20	20	1	38	104	52	19,2	20	3	•	•

Rime

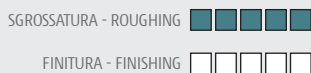


COATING ALU PRODIGE

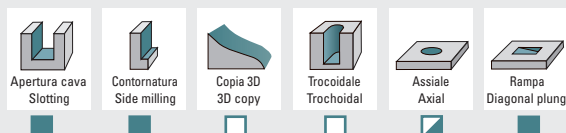


Parametri
Cutting data
pag. 229

Suggerimenti
Suggestion



Lavorazioni
Workings

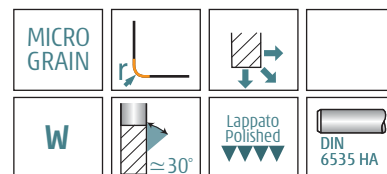
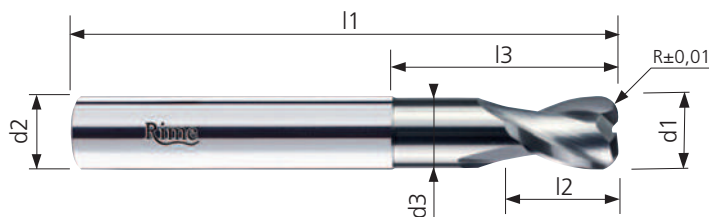


Materiali
Materials

ACCIAI <500 N/mm ² STEELS <500 N/mm ²	ACCIAI INOSSIDABILI STAINLESS STEELS	OTTONE - BRONZO BRASS - BRONZE	RAME COPPER	ALLUMINIO PURO UNALLOYED ALUMINIUM	LEGHE DI ALLUMINIO ALUMINIUM ALLOYS	MATERIALI PLASTICI PLASTIC MATERIAL	MATERIALI COMPOSITI COMPOSITE MATERIAL

CONSIGLIATO
RECOMMENDED
ACCETTABILE
ACCEPTABLE
SCONSIGLIATO
NOT RECOMMENDED

torna all'indice
back to index

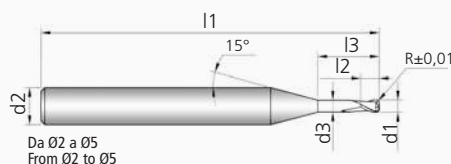


NORMALE

HM91

- FRESE A DUE TAGLI TORICHE - Per alluminio, rame, materie plastiche
- TORIC END MILLS - For aluminium, copper and plastic material - Solid carbide - Straight shank
- FRAISES TORIQUES - Pour aluminium, cuivre, matériaux plastique - Carbure monobloc - Queue cylindrique
- TORUSFRÄSER - Für Aluminium, Kupfer und Kunststoffe - Vollhartmetall - Zylinderschaft
- FRESAS TORICAS PARA LIGAS LIGERAS - Aluminio, cobre, materias plásticas - Metal duro - Mango cilíndrico
- FRESAS TORICAS PARA LIGAS LIGERAS - Aluminio, cobre, materias plasticas - Metal duro - Encabadouro cilíndrico
- Фреза 2-х зубая, твердосплавная для алюминия, меди и пластика с радиусом при вершине. Цилиндрический хвостовик. Средняя серия

CODE (K)	d1 mm h7	R mm	d2 mm h6	d3 mm	l1 mm	l2 mm	l3 mm	Z	K €	ALU PRODIGE €	SILVER €
HM91/02.01	2	0,1	6	1,9	55	3	10	2	•	•	•
HM91/02.05	2	0,5	6	1,9	55	3	10	2	•	•	•
HM91/03.01	3	0,1	6	2,9	55	4	15	2	•	•	•
HM91/03.05	3	0,5	6	2,9	55	4	15	2	•	•	•
HM91/04.01	4	0,1	6	3,9	55	5	15	2	•	•	•
HM91/04.05	4	0,5	6	3,9	55	5	15	2	•	•	•
HM91/05.01	5	0,1	6	4,8	55	7	20	2	•	•	•
HM91/05.05	5	0,5	6	4,8	55	7	20	2	•	•	•
HM91/06.01	6	0,1	6	5,8	55	8	20	2	•	•	•
HM91/06.05	6	0,5	6	5,8	55	8	20	2	•	•	•
HM91/06.10	6	1	6	5,8	55	8	20	2	•	•	•
HM91/08.01	8	0,1	8	7,8	64	10	25	2	•	•	•
HM91/08.05	8	0,5	8	7,8	64	10	25	2	•	•	•
HM91/08.10	8	1	8	7,8	64	10	25	2	•	•	•
HM91/08.20	8	2	8	7,8	64	10	25	2	•	•	•
HM91/10.01	10	0,1	10	9,6	72	12	30	2	•	•	•
HM91/10.05	10	0,5	10	9,6	72	12	30	2	•	•	•
HM91/10.10	10	1	10	9,6	72	12	30	2	•	•	•
HM91/10.15	10	1,5	10	9,6	72	12	30	2	•	•	•
HM91/10.20	10	2	10	9,6	72	12	30	2	•	•	•
HM91/10.25	10	2,5	10	9,6	72	12	30	2	•	•	•
HM91/10.30	10	3	10	9,6	72	12	30	2	•	•	•
HM91/12.015	12	0,15	12	11,5	84	14	35	2	•	•	•
HM91/12.10	12	1	12	11,5	84	14	35	2	•	•	•
HM91/12.15	12	1,5	12	11,5	84	14	35	2	•	•	•
HM91/12.20	12	2	12	11,5	84	14	35	2	•	•	•
HM91/12.25	12	2,5	12	11,5	84	14	35	2	•	•	•
HM91/12.30	12	3	12	11,5	84	14	35	2	•	•	•
HM91/16.015	16	0,15	16	15	93	18	40	2	•	•	•
HM91/16.15	16	1,5	16	15	93	18	40	2	•	•	•
HM91/16.20	16	2	16	15	93	18	40	2	•	•	•
HM91/16.25	16	2,5	16	15	93	18	40	2	•	•	•
HM91/16.30	16	3	16	15	93	18	40	2	•	•	•
HM91/16.40	16	4	16	15	93	18	40	2	•	•	•



COATING ALU PRODIGE



CODE
HM91/.../AP

COATING SILVER SU RICHIESTA ON REQUEST



CODE
HM91/.../SR

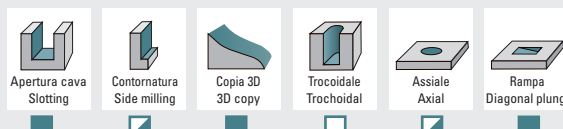
Parametri
Cutting data
pag. 230

Suggerimenti
Suggestion

SGROSSATURA - ROUGHING

FINITURA - FINISHING

Lavorazioni
Workings



Materiali
Materials

ACCIAI <500 N/mm²
STEELS <500 N/mm²

ACCIAI INOSSIDABILI
STAINLESS STEELS

OTTONE - BRONZO
BRASS - BRONZE

RAMPE
COPPER

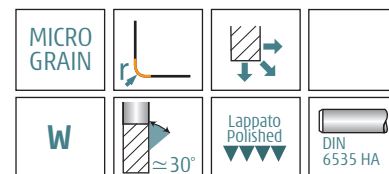
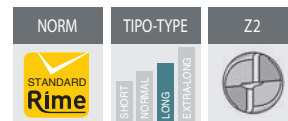
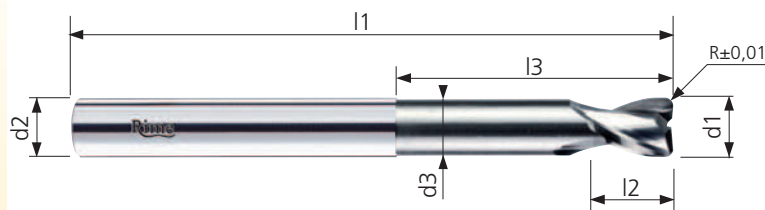
ALLUMINIO PURO
UNALLOYED ALUMINIUM

LEGHE DI ALLUMINIO
ALUMINIUM ALLOYS

MATERIALI PLASTICI
PLASTIC MATERIAL

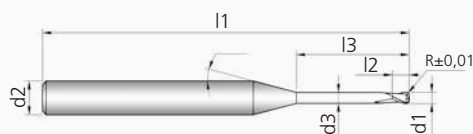
MATERIALI COMPOSITI
COMPOSITE MATERIAL

CONSIGLIATO
RECOMMENDED
ACCETTABILE
ACCEPTABLE
SCONSIGLIATO
NOT RECOMMENDED



- FRESE TORICA A DUE TAGLI - Per alluminio, rame, materie plastiche
- TORIC END MILLS - For aluminium, copper and plastic material - Solid carbide - Straight shank
- FRAISES TORIQUES - Pour aluminium, cuivre, matériaux plastique - Carbure monobloc - Queue cylindrique
- TORUSFRÄSER - Für Aluminium, Kupfer und Kunststoffe - Vollhartmetall - Zylinderschaft
- FRESAS TORICAS PARA LIGAS LIGERAS - Aluminio, cobre, materias plásticas - Metal duro - Mango cilíndrico
- FRESAS TORICAS PARA LIGAS LIGERAS - Aluminio - Cobre, materias plasticas - Metal duro - Encabadouro cilíndrico
- Фреза 2-х зубая, твердосплавная для алюминия, меди и пластика с радиусом при вершине. Цилиндрический хвостовик. Удлиненная серия

CODE (K)	d1 mm h7	R mm	d2 mm h6	d3 mm	L1 mm	L2 mm	L3 mm	Z	K €	ALU PRODIGE €	SILVER €
HM92/02.01	2	0,1	6	1,9	65	3	20	2	•	•	•
HM92/02.05	2	0,5	6	1,9	65	3	20	2	•	•	•
HM92/03.01	3	0,1	6	2,9	65	4	25	2	•	•	•
HM92/03.05	3	0,5	6	2,9	65	4	25	2	•	•	•
HM92/04.01	4	0,1	6	3,9	65	5	25	2	•	•	•
HM92/04.05	4	0,5	6	3,9	65	5	25	2	•	•	•
HM92/05.01	5	0,1	6	4,8	65	7	30	2	•	•	•
HM92/05.05	5	0,5	6	4,8	65	7	30	2	•	•	•
HM92/06.01	6	0,1	6	5,8	78	8	35	2	•	•	•
HM92/06.05	6	0,5	6	5,8	78	8	35	2	•	•	•
HM92/06.10	6	1	6	5,8	78	8	35	2	•	•	•
HM92/08.01	8	0,1	8	7,8	78	10	35	2	•	•	•
HM92/08.05	8	0,5	8	7,8	78	10	35	2	•	•	•
HM92/08.10	8	1	8	7,8	78	10	35	2	•	•	•
HM92/08.20	8	2	8	7,8	78	10	35	2	•	•	•
HM92/10.01	10	0,1	10	9,6	100	12	45	2	•	•	•
HM92/10.05	10	0,5	10	9,6	100	12	45	2	•	•	•
HM92/10.10	10	1	10	9,6	100	12	45	2	•	•	•
HM92/10.15	10	1,5	10	9,6	100	12	45	2	•	•	•
HM92/10.20	10	2	10	9,6	100	12	45	2	•	•	•
HM92/10.25	10	2,5	10	9,6	100	12	45	2	•	•	•
HM92/10.30	10	3	10	9,6	100	12	45	2	•	•	•
HM92/12.015	12	0,15	12	11,5	120	14	55	2	•	•	•
HM92/12.10	12	1	12	11,5	120	14	55	2	•	•	•
HM92/12.15	12	1,5	12	11,5	120	14	55	2	•	•	•
HM92/12.20	12	2	12	11,5	120	14	55	2	•	•	•
HM92/12.25	12	2,5	12	11,5	120	14	55	2	•	•	•
HM92/12.30	12	3	12	11,5	120	14	55	2	•	•	•
HM92/16.015	16	0,15	16	15	125	18	60	2	•	•	•
HM92/16.15	16	1,5	16	15	125	18	60	2	•	•	•
HM92/16.20	16	2	16	15	125	18	60	2	•	•	•
HM92/16.25	16	2,5	16	15	125	18	60	2	•	•	•
HM92/16.30	16	3	16	15	125	18	60	2	•	•	•
HM92/16.40	16	4	16	15	125	18	60	2	•	•	•



Da Ø2 a Ø5
From Ø2 to Ø5

COATING ALU PRODIGE



CODE
HM92/.../AP

COATING SILVER

SU RICHIESTA
ON REQUEST



CODE
HM92/.../SR

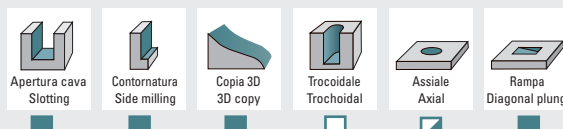
Parametri
Cutting data
pag. 230

Suggerimenti
Suggestion

SGROSSATURA - ROUGHING

FINITURA - FINISHING

Lavorazioni
Workings



Materiali
Materials

ACCIAI <500 N/mm²
STEELS <500 N/mm²

ACCIAI INOSSIDABILI
STAINLESS STEELS

OTTONE - BRONZO
BRASS - BRONZE

RAMME
COPPER

ALLUMINIO PURO
UNALLOYED ALUMINIUM

LEGHE DI ALLUMINIO
ALUMINIUM ALLOYS

MATERIALI PLASTICI
PLASTIC MATERIAL

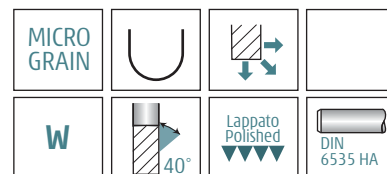
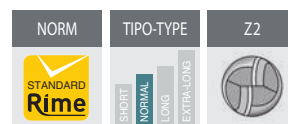
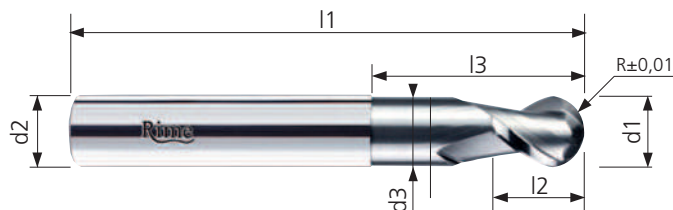
MATERIALI COMPOSITI
COMPOSITE MATERIAL

CONSIGLIATO
RECOMMENDED
ACCETTABILE
ACCEPTABLE
SCONSIGLIATO
NOT RECOMMENDED

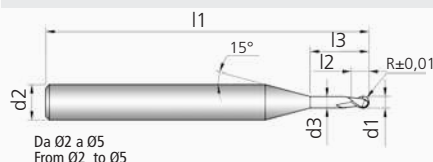
SERIE ALU2000

NORMALE

HM94



CODE (K)	d1 mm h7	R mm	d2 mm h6	d3 mm	l1 mm	l2 mm	l3 mm	Z	K	ALU PRODIGE	SILVER
HM94/02	2	1	6	1,9	55	3	10	2	•	•	•
HM94/03	3	1,5	6	2,9	55	4	15	2	•	•	•
HM94/04	4	2	6	3,9	55	5	15	2	•	•	•
HM94/05	5	2,5	6	4,8	55	7	20	2	•	•	•
HM94/06	6	3	6	5,8	55	8	20	2	•	•	•
HM94/08	8	4	8	7,8	64	10	25	2	•	•	•
HM94/10	10	5	10	9,6	72	12	30	2	•	•	•
HM94/12	12	6	12	11,5	84	14	35	2	•	•	•



Da Ø2 a Ø5
From Ø2 to Ø5

- FRESE A TESTA SEMISFERICA - Per alluminio, rame, materie plastiche
- BALL NOSED END MILLS - For aluminium, copper and plastic material - Solid carbide - Straight shank
- FRAISES À BOUT HÉMISPHERIQUE - Pour aluminium, cuivre, matériaux plastique - Carbure monobloc - Queue cylindrique
- RADIUSKOPIERFRÄSER - Für Aluminium, Kupfer und Kunststoffe - Vollhartmetall - Zylinderschaft
- FRESAS CABEZA SEMIESFÉRICA - Para ligas ligeras - Para aluminio, cobre, materias plásticas - Metal duro - Mango cilíndrico
- FRESAS BOLEADAS PARA LIGAS LIGERAS - Para aluminio, cobre, materias plásticas - Metal duro - Enca badouro cilíndrico
- Фреза 2-х зубая, твердосплавная для алюминия, меди и пластика. Сферический торец. Цилиндрический хвостовик. Средняя серия

COATING ALU PRODIGE



CODE
HM94/.../AP

COATING SILVER



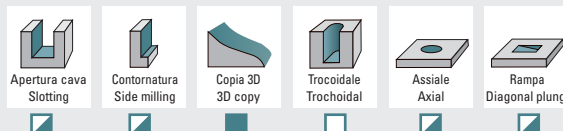
CODE
HM94/.../SR

Parametri
Cutting data
pag. 230

Suggerimenti
Suggestion

SGROSSATURA - ROUGHING
FINITURA - FINISHING

Lavorazioni
Workings



Materiali
Materials

ACCIAI <500 N/mm²
STEELS <500 N/mm²

ACCIAI INOSSIDABILI
STAINLESS STEELS

OTTONE - BRONZO
BRASS - BRONZE

RAMME
COPPER

ALLUMINIO PURO
UNALLOYED ALUMINIUM

LEGHE DI ALLUMINIO
ALUMINIUM ALLOYS

MATERIALI PLASTICI
PLASTIC MATERIAL

MATERIALI COMPOSITI
COMPOSITE MATERIAL

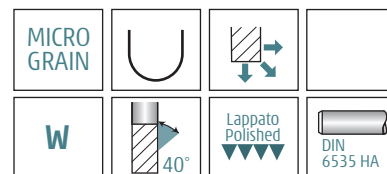
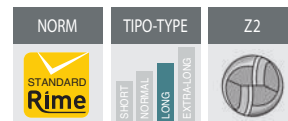
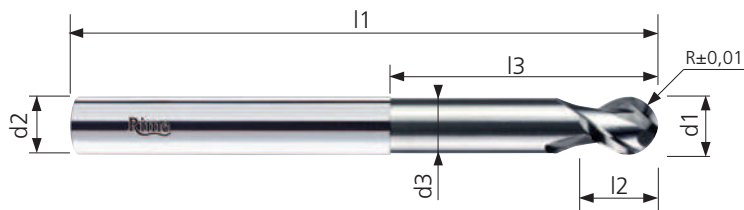
CONSIGLIATO
RECOMMENDED
ACCETTABILE
ACCEPTABLE
SCONSIGLIATO
NOT RECOMMENDED

SERIE ALU2000

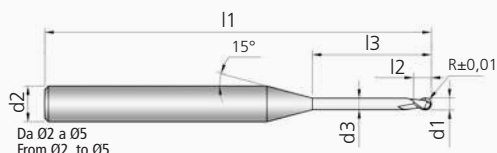
LUNGA

HM95

- FRESE A DUE TAGLI SEMISFERICA - Per alluminio, rame, materie plastiche
- BALL NOSED END MILLS - For aluminium, copper and plastic material - Solid carbide - Straight shank
- FRAISES À BOUT HÉMISPHERIQUE - Pour aluminium, cuivre, matériaux plastique - Carbure monobloc - Queue cylindrique
- RADIUSKOPIERFRÄSER - Für Aluminium, Kupfer und Kunststoffe - Vollhartmetall - Zylinderschaft
- FRESAS CABEZA SEMIESFÉRICA - Para ligas ligeras - Para aluminio, cobre, materias plásticas - Metal duro - Mango cilíndrico
- FRESAS BOLEADA PARA LIGAS LIGERAS - Para aluminio, cobre, materias plásticas - Metal duro - Encabadouro cilíndrico
- Фреза 2-х зубая, твердосплавная для алюминия, меди и пластика. Сферический торец. Цилиндрический хвостовик. Удлиненная серия



CODE (K)	d1 mm h7	R mm	d2 mm h6	d3 mm	l1 mm	l2 mm	l3 mm	Z	K €	ALU PRODIGE €	SILVER €
HM95/02	2	1	6	1,9	65	3	20	2	•	•	•
HM95/03	3	1,5	6	2,9	65	4	25	2	•	•	•
HM95/04	4	2	6	3,9	65	5	25	2	•	•	•
HM95/05	5	2,5	6	4,8	65	7	30	2	•	•	•
HM95/06	6	3	6	5,8	78	8	35	2	•	•	•
HM95/08	8	4	8	7,8	78	10	35	2	•	•	•
HM95/10	10	5	10	9,6	100	12	45	2	•	•	•
HM95/12	12	6	12	11,5	120	14	55	2	•	•	•



Da Ø2 a Ø5
From Ø2 to Ø5

COATING ALU PRODIGE



CODE
HM95/.../AP

COATING SILVER



CODE
HM95/.../SR

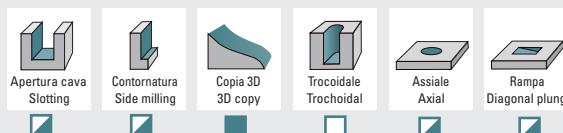
Parametri
Cutting data
pag. 230

Suggerimenti
Suggestion

SGROSSATURA - ROUGHING

FINITURA - FINISHING

Lavorazioni
Workings



Materiali
Materials

ACCIAI <500 N/mm²
STEELS <500 N/mm²

ACCIAI INOSSIDABILI
STAINLESS STEELS

OTTONE - BRONZO
BRASS - BRONZE

RAME
COPPER

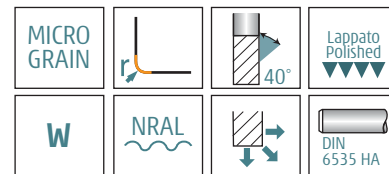
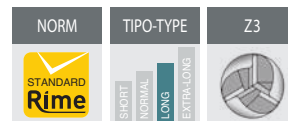
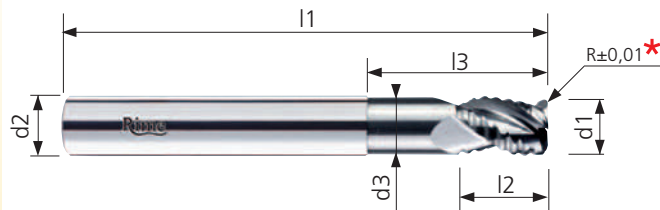
ALLUMINIO PURO
UNALLOYED ALUMINIUM

LEGHE DI ALLUMINIO
ALUMINIUM ALLOYS

MATERIALI PLASTICI
PLASTIC MATERIAL

MATERIALI COMPOSITI
COMPOSITE MATERIAL

CONSIGLIATO
RECOMMENDED
ACCETTABILE
ACCEPTABLE
SCONSIGLIATO
NOT RECOMMENDED



CODE (K)	d1 mm h10	R mm	d2 mm h6	d3 mm	l1 mm	l2 mm	l3 mm	Z	K	ALU	PRODIGE	SILVER
HM96/06	6	0,5	6	5,8	65	9	20	3	•	•	•	•
HM96/08	8	0,5	8	7,8	78	11	25	3	•	•	•	•
HM96/10	10	1	10	9,6	78	13	30	3	•	•	•	•
HM96/12	12	1	12	11,5	100	15	35	3	•	•	•	•
HM96/16	16	1,5	16	15	100	20	38	3	•	•	•	•
HM96/20	20	1,5	20	19	104	25	45	3	•	•	•	•

FRESE A SGROSSARE A TRE DENTI - Coda cilindrica
 ROUGHING END MILLS - For aluminium
 - Solid carbide - Straight shank
 FRAISES ÉBAUCHE - Pour aluminium
 - Carbure monobloc - Queue cylindrique
 SCHRUPPFÄSER - Für Aluminium - Vollhartmetall - Zylinderschaft
 FRESAS PARA DESBASTE - Para ligas ligeras - Metal duro - Mango cilíndrico
 FRESAS PARA DESBASTE - Para ligas ligeras - Metal duro - Encabado cilíndrico
 Фреза 3-х зубая, твердосплавная для черновой обработки алюминия и легких сплавов. Цилиндрический хвостовик. Удлиненная серия

Toll. reale sul Ø
 Real Tol. on Ø **+0 -0,05**

Raggio completo prima del rompitruolo
 Totaly radius before the chipbreakers begin *****

COATING **ALU PRODIGE**



CODE
HM96/.../AP

COATING **SILVER**

SU RICHIESTA
ON REQUEST



CODE
HM96/.../SR



WELDON su richiesta
DIN 6535 HB on request

Parametri
Cutting data
pag. 231

Suggerimenti
Suggestion

SGROSSATURA - ROUGHING

FINITURA - FINISHING

Lavorazioni
Workings



Materiali
Materials

ACCIAI <500 N/mm²
STEELS <500 N/mm²

ACCIAI INOSSIDABILI
STAINLESS STEELS

OTTONE - BRONZO
BRASS - BRONZE

RAME
COPPER

ALLUMINIO PURO
UNALLOYED ALUMINIUM

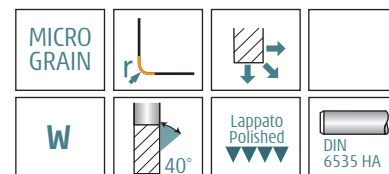
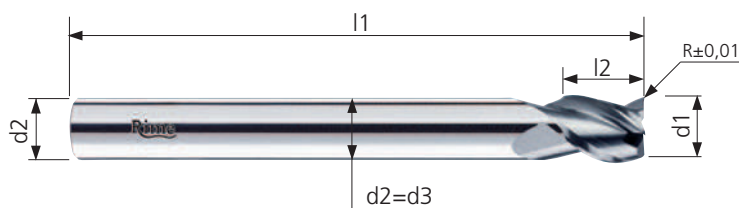
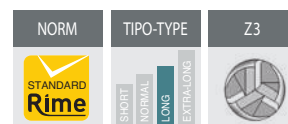
LEGHE DI ALLUMINIO
ALUMINIUM ALLOYS

MATERIALI PLASTICI
PLASTIC MATERIAL

MATERIALI COMPOSITI
COMPOSITE MATERIAL

CONSIGLIATO
RECOMMENDED
ACCETTABILE
ACCEPTABLE
SCONSIGLIATO
NOT RECOMMENDED

FRESE TORICHE A TRE TAGLI GAMBO COMPLETAMENTE SCARICATO



CODE (K)	d1 mm h7	R mm	d2=d3 mm h6	L1 mm	L2 mm	Z	K €	ALU PRODIGE €	SILVER €
HM97/06	6	0,1	5,5	78	9	3	•	•	•
HM97/08	8	0,1	7,5	78	11	3	•	•	•
HM97/10	10	0,1	9	100	13	3	•	•	•
HM97/12	12	0,15	11	100	15	3	•	•	•
HM97/16	16	0,15	15	120	20	3	•	•	•
HM97/20	20	0,15	18	120	25	3	•	•	•

- FRESE A TRE TAGLI - Per alluminio, rame, materie plastiche - Con gambo completamente scaricato
- TORIC END MILLS - For aluminium, copper and plastic - Solid carbide - Reduced straight shank
- FRAISES TORIQUES - Pour aluminium, cuivre, matériaux plastique - Carbure monobloc - Queue cylindrique réduit
- TORUSFRÄSER - Für Aluminium, Kupfer und Kunststoffe - Vollhartmetall - Reduktion von Zylinderschaft
- FRESAS TORICAS - Para ligas ligeras, aluminio, cobre, materias plásticas - Metal duro - Mango reducido
- FRESAS TORICAS - Para ligas ligeras, aluminio, cobre - Materias plasticos - Metal duro - Encabadouro reducido
- Фреза 3-х зубая, твердосплавная для алюминия, меди и пластика. Заниженная рабочая часть. Цилиндрический хвостовик. Удлиненная серия

COATING ALU PRODIGE

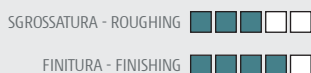


COATING SILVER

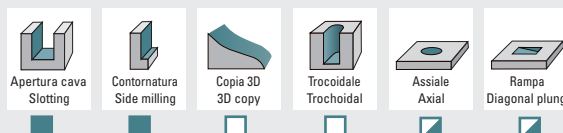


Parametri
Cutting data
pag. 231

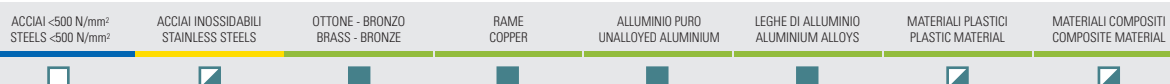
Suggerimenti
Suggestion



Lavorazioni
Workings



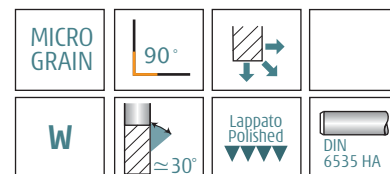
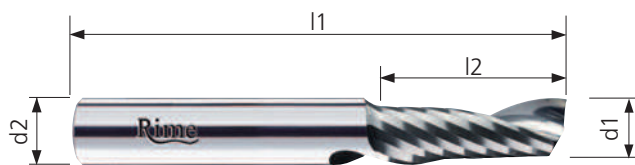
Materiali
Materials



CONSIGLIATO
RECOMMENDED

ACCETTABILE
ACCEPTABLE

SCONSIGLIATO
NOT RECOMMENDED



HM99
HM99L
HM99XL
HM99XXL

FRESE ELICOIDALI MONOTAGLIENTE - Per alluminio, leghe leggere, materie plastiche - Codolo cilindrico

ONE FLUTE END MILLS - For aluminium, light alloys, plastic material - Solid carbide - Straight shank

FRAISES À UN DENT - Pour aluminium, alliages légers, matériaux plastique - Carbure monobloc - Queue cylindrique

SCHAFTFRÄSER, EINSCHNEIDIG - Für Aluminium, Leichtlegierungen und Kunststoffe - Vollhartmetall - Zylinderschaft

FRESAS HELICOIDALES MONOLABIO - Para ligas ligeras, aluminio, cobre, materias plásticas - Metal duro - Mango cilíndrico

FRESAS HELICOIDAIS MONOLAMINA - Para ligas ligeras, alumínio, cobre, matérias plásticas - Metal duro - Encabadouro cilíndrico

Фреза однозубая, твердосплавная для алюминия, легких сплавов и пластика. Цилиндрический хвостовик.

Средняя серия

Toll. reale sul Ø
Real Tol. on Ø **+0 -0,03**

COATING **DL PLUS** ▶ SU RICHIESTA
ON REQUEST

CODE
HM99.../.../DL

COATING **ALU PRODIGE**

CODE
HM99.../.../AP

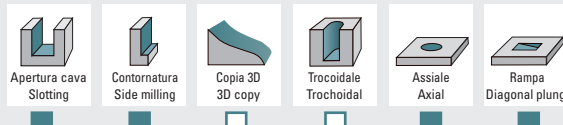
Parametri
Cutting data
pag. 231

Suggerimenti
Suggestion

SGROSSATURA - ROUGHING

FINITURA - FINISHING

Lavorazioni
Workings



Materiali
Materials

OTTONE - BRONZO
BRASS - BRONZE

RAME
COPPER

ALLUMINIO PURO
UNALLOYED ALUMINIUM

LEGHE DI ALLUMINIO
ALUMINIUM ALLOYS

MATERIALI PLASTICI
PLASTIC MATERIAL

ACRILICI
ACRYLIC

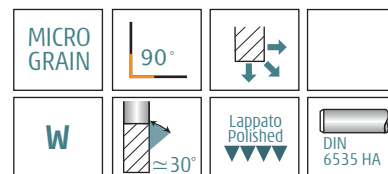
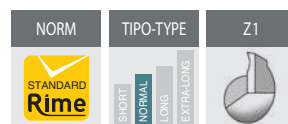
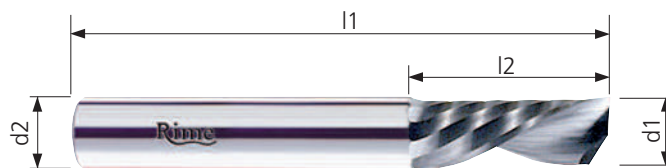
MATERIALI COMPOSITI
COMPOSITE MATERIAL

LEGNO
WOOD

CONSIGLIATO
RECOMMENDED
ACCETTABILE
ACCEPTABLE
SCONSIGLIATO
NOT RECOMMENDED

FRESE ELICOIDALI MONOTAGLIENTE ELICA SINISTRA

SERIE
ALU2000



NORMALE

HM99SX

- FRESE ELICOIDALI MONOTAGLIENTE ELICA SINISTRA - Per alluminio, leghe leggere, materie plastiche
- ONE FLUTE END MILLS LEFT HELIX - For aluminium, light alloys, plastic material - Solid carbide - Straight shank
- FRAISES A UN DENT HELICE A GAUCHE - Pour aluminium, alliages légers, matériaux plastique - Carbure monobloc - Queue cylindrique
- SCHAFTFRÄSER, EINSCHNEIDE LINGKSDRALL - Für aluminium, leichtlegierungen und plastikmaterial - Vollhartmetall - Zylinderschaft
- FRESAS HELICOIDALES MONO LABIO - Para ligas ligeras, aluminio, cobre, materias plásticas - Metal duro - Mango cilíndrico
- FRESAS HELICOIDAIS MONO LAMINA - Para ligas ligeras, alumínio, cobre, matérias plásticas - Metal duro - Encabadouro cilíndrico
- Фреза однозубая, твердосплавная для алюминия, легких сплавов и пластика. Левая спираль. Цилиндрический хвостовик. Средняя серия

CODE (K)	d1 mm h10	L2 mm	L1 mm	d2 mm h6	Z	K €	ALU PRODIGE €
HM99SX/02	2	10	38	2	1	•	•
HM99SX/03	3	12	39	3	1	•	•
HM99SX/04	4	15	40	4	1	•	•
HM99SX/05	5	16	50	5	1	•	•
HM99SX/06	6	20	57	6	1	•	•
HM99SX/08	8	22	63	8	1	•	•
HM99SX/10	10	25	73	10	1	•	•
HM99SX/12	12	30	83	12	1	•	•
HM99SX/16	16	35	92	16	1	•	•

Rime

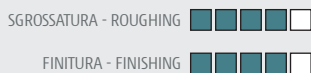
COATING ALU PRODIGE



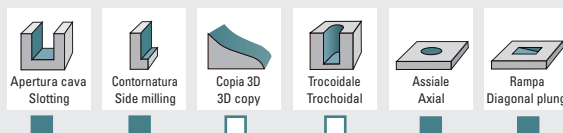
CODE
HM99XS/.../AP

Parametri
Cutting data
pag. 231

Suggerimenti
Suggestion



Lavorazioni
Workings



Materiali
Materials

OTTONE - BRONZO
BRASS - BRONZE

RAME
COPPER

ALLUMINIO PURO
UNALLOYED ALUMINIUM

LEGHE DI ALLUMINIO
ALUMINIUM ALLOYS

MATERIALI PLASTICI
PLASTIC MATERIAL

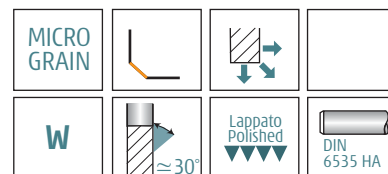
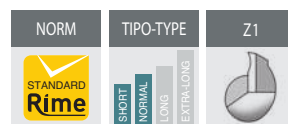
ACRILICI
ACRYLIC

MATERIALI COMPOSITI
COMPOSITE MATERIAL

LEGNO
WOOD

CONSIGLIATO
RECOMMENDED
ACCETTABILE
ACCEPTABLE
SCONSIGLIATO
NOT RECOMMENDED

FRESE ELICOIDALI MONOTAGLIENTE ELEVATE ASPORTAZIONI - CODOLO RINFORZATO



HM100C HM100

FRESE ELICOIDALI MONOTAGLIENTE CODOLO RINFORZATO - Per alluminio, leghe leggere, materie plastiche - Elevate asportazioni
ONE FLUTE END MILLS - For aluminium, light alloys - Solid carbide - Straight shank
FRAISES À UN DENT - Pour aluminium, alliages légers, matériaux plastique - Queue cylindrique
SCHAFTFRÄSER, EINSCHNEIDE - Für aluminium, leichtlegierungen - Vollhartmetall - Zylinderschaft
FRESAS HELICOIDALES MONO LABIO - Para ligas ligeras, aluminio, cobre - Metal duro - Mango cilíndrico
FRESAS HELICOIDAIS MONO LAMINA - Para ligas ligeras, alumínio, cobre - Metal duro - Encabadouro cilíndrico
Фреза однозубая, твердосплавная для алюминия, легких сплавов и пластика. - Левая спираль. Цилиндрический хвостовик. Средняя серия

HM100C	CODE (K)	d1 mm h10	l2 mm	l1 mm	d2 mm h6	Z	K €	ALU DIAMANT €
new	HM100C/01	1	3	40	6	1	•	•
	HM100C/015	1,5	4	40	6	1	•	•
	HM100C/02	2	6	50	6	1	•	•
	HM100C/03	3	7	50	6	1	•	•
	HM100C/04	4	8	50	6	1	•	•
	HM100C/05	5	10	50	6	1	•	•
	HM100C/06	6	12	50	6	1	•	•
	HM100C/08	8	15	60	8	1	•	•
	HM100C/10	10	18	67	10	1	•	•

HM100	CODE (K)	d1 mm h10	l2 mm	l1 mm	d2 mm h6	Z	K €	ALU DIAMANT €
new	HM100/01	1	5	50	6	1	•	•
	HM100/015	1,5	7	50	6	1	•	•
	HM100/02	2	10	55	6	1	•	•
	HM100/03	3	12	55	6	1	•	•
	HM100/04	4	14	57	6	1	•	•
	HM100/05	5	16	57	6	1	•	•
	HM100/06	6	20	57	6	1	•	•
	HM100/08	8	22	63	8	1	•	•
	HM100/10	10	25	73	10	1	•	•

Rime

Toll. reale sul Ø
Real Tol. on Ø **+0 -0,03**

COATING **ALU DIAMANT** SU RICHIESTA
ON REQUEST

CODE
HM100C - HM100/.../AD

Parametri
Cutting data
pag. 231

Suggerimenti
Suggestion

SGROSSATURA - ROUGHING
FINITURA - FINISHING

Lavorazioni
Workings



Materiali
Materials

OTTONE - BRONZO
BRASS - BRONZE

RAME + ORO
COPPER + GOLD

ALLUMINIO PURO
UNALLOYED ALUMINIUM

LEGHE DI ALLUMINIO
ALUMINIUM ALLOYS

MATERIALI PLASTICI
PLASTIC MATERIAL

ACRILICI
ACRYLIC

MATERIALI COMPOSITI
COMPOSITE MATERIAL

LEGNO
WOOD

CONSIGLIATO
RECOMMENDED
ACCETTABILE
ACCEPTABLE
SCONSIGLIATO
NOT RECOMMENDED

Frese per alluminio,
rame, leghe leggere
e materie plastiche

End mills for aluminium,
copper, light alloys and
plastics material

PARAMETRI di lavorazione

Cutting data



CLASSIFICAZIONE MATERIALI - CLASSIFICATION OF MATERIALS

	DESCRIZIONE MATERIALI	Rm (N/mm ²)	Durezza Hardness (HB)	Esempi - Example	AISI/SAE	W.-Nr
N1	"Leghe di Al Si<0,5% Alluminium alloys (Si<0,5%)"	<500	<90	Al 99.5	A1050	3.0255
				AlCuMg 2 (Avional 150)	2021	3.1355
				AlCuMgPb	2030	3.1645
				AlMg 1 (Peraluman 080)	-	3.3315
				AlMg 1.5 (Peraluman 250)	5052	3.3523
				AlMg4.5Mn (Peraluman 440)	5083	3.3547
				AlMg 5 (Peraluman 500)	5056	3.3555
				AlMgSi0.5 (Anticorodal 063)	-	3.3206
				EA1MgSi0.5 (Aldrey 051)	6101	-
N2	"Leghe di Al 0,5%<Si<6% Alluminium alloys (0,5%<Si<6%)"	<400	>70<100	AlCuSiMn (Avional 660)	2014	3.1255
				AlMg1SiCu (Anticorodal 061)	6061	3.3211
				AlMgSi1 (Anticorodal 100)	6082	3.2315
				AlZnMgCu 1.5 (Ergal 55)	7075	3.4365
	"Leghe di Al 6%<Si<10% Alluminium alloys (6%<Si<10%)"	<400	>70<100	AlSi6Cu4	-	-
				AlSi7Mg	A356	3.2371
				AlSi9Mg	-	3.2373
N3	"Leghe di Al ad alto contenuto di Si >10% Alluminium alloys (Si>10%)"	>200<320	>60<120	AlSi17Cu4Mg	-	-
				AlSi17Cu4FeMg	-	-
				AlSi18CuNiMg	-	-
				AlSi21CuNiMg	-	-
				AlSi12	-	-
				-	-	-
N4	"Rame e leghe di rame (Ottone, Bronzo) Copper and copper alloys (Brass, Bronze)"	>200<650	>60<200	OF-Cu	-	2.0040
				CuAl10Ni5Fe4 (truciolo lungo/long-chipping)	-	-
				CuPb10Sn (truciolo corto/short-chipping)	CA937	2.1176
				CuSn2 (truciolo lungo/long-chipping)	-	-
				CuZn20 (truciolo lungo/long-chipping)	-	-
				CuZn37 (truciolo lungo/long-chipping)	-	2.0321
				CuZn40Al2 (truciolo lungo/long-chipping)	-	2.0550
				CuNi18Zn19Pb (truciolo corto/short-chipping)	-	2.0790
				CuZn36Pb1,5 (truciolo corto/short-chipping)	-	2.0330
	"Leghe di magnesio Magnesium alloys"	-	-	MgAl6Zn	-	3.5612
N5	"Materie plastiche termoidurenti (truciolo corto) Duroplastics (short-chipping)"	-	-	Poliuretano (PU/PUR) - Baydur	-	-
				Resina fenolica (PF) - Bachelite	-	-
				Poliimide (PI) - Kapton	-	-
				-	-	-
				-	-	-
N6	"Resine termoplastiche (truciolo lungo) Thermoplastics (long-chipping)"	-	-	Poliossimetilene (POM) - Derlin	-	-
				Polivinilcloruro (PVC)	-	-
				Polietilene (PE) - Hostalen	-	-
				Polipropilene (PP)	-	-
				Polistirene (PS)	-	-
				Politetrafluoroetilene (PTFE) - Teflon	-	-
				Poliammide (PA) - Nylon	-	-
				Acrilonitrile butilene stirene (ABS)	-	-
				Polimetilmetacrilato (PMMA) - Plexiglas/Acrylic	-	-
				Policarbonato (PC) - Makrolon	-	-
				-	-	-
				-	-	-
N6	"Materiali organici Organic material"	-	-	Carte/Paper	-	-
				Legno/Wood	-	-
	"Materiali compositi Composit material"	-	-	Hylite	-	-
				Alucobond	-	-
	"Fibre rinforzate Reinforced fiber"	-	-	CFRP (Carbon Fiber Reinforced Polymer)	-	-
				GFRP (Glass Fiber Reinforced Polymer)	-	-
				AFRP (Aramid Fiber Reinforced Polymer) - Kevlar	-	-

HM9

HM9SP

Tipo di lavorazione Type of machining		HM9									HM9SP								
		Apertura cava Slotting			Contornatura pesante Heavy side milling			Contornatura leggera Light side milling			Apertura cava Slotting			Apertura cava Slotting			Contornatura pesante Heavy side milling		
Velocità di taglio (m/min) Cutting speed (m/min)		250-350			300-500			300-500			250-350			250-350			300-500		
		ap=0,5-1xd			ap=1,5xd ae=0,5-0,75 xd			ap=1,5xd ae=0,15-0,25 xd			ap=1-1,5xd			ap=1,5-2xd			ap=1,5-2,5xd ae=0,5-0,75 xd		
		d	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n	d	fz	F	n	fz	F	n	
  • Leghe di alluminio non bonificato • Alluminio malleabile <6% Si • Materiali Termoplastici • Rame non legato		3	0,040	2560	31900	0,045	3830	42500	0,050	4250	42500	3	0,040	2560	31900	0,035	2240	31900	
		4	0,050	2390	23900	0,055	3510	31900	0,060	3830	31900	4	0,050	2390	23900	0,045	2160	23900	
		5	0,060	2300	19100	0,065	3320	25500	0,075	3830	25500	5	0,060	2300	19100	0,055	2110	19100	
		6	0,070	2240	16000	0,080	3410	21300	0,100	4260	21300	6	0,070	2240	16000	0,065	2080	16000	
		8	0,080	1920	12000	0,090	2880	16000	0,110	3520	16000	8	0,080	1920	12000	0,075	1800	12000	
		10	0,095	1830	9600	0,105	2690	12800	0,130	3330	12800	10	0,095	1830	9600	0,085	1640	9600	
		12	0,105	1680	8000	0,115	2470	10700	0,160	3430	10700	12	0,105	1680	8000	0,095	1520	8000	
		14	0,110	1520	6900	0,120	2190	9100	0,180	3280	9100	14	0,110	1520	6900	0,100	1380	6900	
		16	0,120	1440	6000	0,130	2080	8000	0,200	3200	8000	16	0,120	1440	6000	0,110	1320	6000	
		20	0,130	1250	4800	0,145	1860	6400	0,230	2950	6400	20	0,130	1250	4800	0,120	1160	4800	
Velocità di taglio (m/min) Cutting speed (m/min)		150 - 250			200 - 300			200 - 300			150-250			150-250			250-350		
		ap=0,5-1xd			ap=1,5xd ae=0,5-0,75 xd			ap=1,5xd ae=0,15-0,25 xd			ap=1-1,5xd			ap=1,5-2xd			ap=1,5-2,5xd ae=0,5-0,75 xd		
		d	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n	d	fz	F	n	fz	F	n	
  • Alluminio Puro • Leghe di alluminio Bonificate • Getti di alluminio >6% Si • Duroplastici • Bronzo • Ottone		3	0,035	1500	21300	0,040	2130	26600	0,045	2400	26600	3	0,035	1500	21300	0,030	1280	21300	
		4	0,045	1440	16000	0,050	1990	19900	0,055	2190	19900	4	0,045	1440	16000	0,040	1280	16000	
		5	0,055	1410	12800	0,060	1920	16000	0,070	2240	16000	5	0,055	1410	12800	0,050	1280	12800	
		6	0,065	1400	10700	0,075	2000	13300	0,095	2530	13300	6	0,065	1400	10700	0,060	1290	10700	
		8	0,075	1200	8000	0,085	1700	10000	0,105	2100	10000	8	0,075	1200	8000	0,070	1120	8000	
		10	0,090	1160	6400	0,100	1600	8000	0,125	2000	8000	10	0,090	1160	6400	0,080	1030	6400	
		12	0,095	1030	5400	0,105	1410	6700	0,150	2010	6700	12	0,095	1030	5400	0,085	920	5400	
		14	0,100	920	4600	0,110	1260	5700	0,170	1940	5700	14	0,100	920	4600	0,090	830	4600	
		16	0,110	880	4000	0,120	1200	5000	0,190	1900	5000	16	0,110	880	4000	0,100	800	4000	
		20	0,120	770	3200	0,135	1080	4000	0,220	1760	4000	20	0,120	770	3200	0,110	710	3200	
  • Unalloyed aluminium • Hardened aluminium alloys • Aluminium casting >6% Si • Duroplastics • CuSn (bronze) • CuZn (brass)		3	0,035	1500	21300	0,040	2130	26600	0,045	2400	26600	3	0,035	1500	21300	0,030	1280	21300	
		4	0,045	1440	16000	0,050	1990	19900	0,055	2190	19900	4	0,045	1440	16000	0,040	1280	16000	
		5	0,055	1410	12800	0,060	1920	16000	0,070	2240	16000	5	0,055	1410	12800	0,050	1280	12800	
		6	0,065	1400	10700	0,075	2000	13300	0,095	2530	13300	6	0,065	1400	10700	0,060	1290	10700	
		8	0,075	1200	8000	0,085	1700	10000	0,105	2100	10000	8	0,075	1200	8000	0,070	1120	8000	
		10	0,090	1160	6400	0,100	1600	8000	0,125	2000	8000	10	0,090	1160	6400	0,080	1030	6400	
		12	0,095	1030	5400	0,105	1410	6700	0,150	2010	6700	12	0,095	1030	5400	0,085	920	5400	
		14	0,100	920	4600	0,110	1260	5700	0,170	1940	5700	14	0,100	920	4600	0,090	830	4600	
		16	0,110	880	4000	0,120	1200	5000	0,190	1900	5000	16	0,110	880	4000	0,100	800	4000	
		20	0,120	770	3200	0,135	1080	4000	0,220	1760	4000	20	0,120	770	3200	0,110	710	3200	

! Per frese rivestite aumentare del 50% la velocità di taglio
For coated cutters, increase the cutting speed by 50%

RIVESTIMENTI **ALU 2000** COATINGS

ALU PRODIGE

Per lavorazione Leghe di Al con Si>9%
For machining Aluminium Alloys with Si>9%

ALU DIAMANT

Per lavorazione Alluminio e Leghe di Al con Si<12%, Rame e Leghe di Rame, Metalli Preziosi, Materiali Organici (carta e legno), Fibre e Compositi
For machining Aluminium and Aluminium alloys with Si<12%, Copper and Copper alloys, Precious Metals, Organic Materials (like paper and wood), Fibres and Composites

SILVER

Per lavorazione Alluminio e Leghe di Al con Si<6%, Rame e Leghe di Rame, Metalli Preziosi
For machining Aluminium and Aluminium alloys with Si<6%, Copper and Copper alloys, Precious Metals

DL PLUS

Per lavorazione Alluminio e Leghe di Al basso legate, Materie plastiche, Materiali Organici (carta e legno)
For machining Aluminium and Low alloyed Aluminium, Plastics materials, Organic materials (like paper and wood)

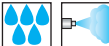
HM9SPL

HM90

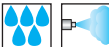
Tipo di lavorazione Type of machining		HM9SPL							HM90													
		Apertura cava Slotting				Apertura cava Slotting			Apertura cava Slotting				Contornatura pesante Heavy side milling			Contornatura leggera Light side milling			Contornatura leggera Light side milling			
Velocità di taglio (m/min) Cutting speed (m/min)		250-300				250-300			250-350				300-500			350-550			250-350			
  N2 N3 N4 N5 • Leghe di alluminio non bonificato • Alluminio malleabile <6% Si • Materiali Termoplastici • Rame non legato • Non-hardened aluminium alloys • Aluminium casting <6% Si • Thermoplastics • Copper unalloyed		ap=0,5-0,75xd				ap=d			ap=0,5-1xd				ap=d ae=0,25-0,5xd			ap=1,5-2xd ae=0,1-0,2xd			ap=1,5-2xd ae=max0,05xd			
		d	fz	F	n	fz	F	n	d	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n	
		3	0,035	2050	29200	0,030	1760	29200	3	0,030	2880	31900	0,045	5740	42500	0,050	7170	47800	0,030	2880	31900	
		4	0,045	1980	21900	0,040	1760	21900	4	0,040	2870	23900	0,055	5270	31900	0,060	6470	35900	0,040	2870	23900	
		5	0,055	1940	17600	0,050	1760	17600	5	0,050	2870	19100	0,065	4980	25500	0,075	6460	28700	0,050	2870	19100	
		6	0,065	1900	14600	0,055	1610	14600	6	0,060	2880	16000	0,085	5440	21300	0,100	7170	23900	0,060	2880	16000	
		8	0,075	1650	11000	0,065	1430	11000	8	0,070	2520	12000	0,100	4800	16000	0,110	5940	18000	0,070	2520	12000	
		10	0,090	1590	8800	0,080	1410	8800	10	0,080	2310	9600	0,120	4610	12800	0,130	5620	14400	0,080	2310	9600	
		12	0,095	1390	7300	0,080	1170	7300	12	0,090	2160	8000	0,140	4500	10700	0,160	5760	12000	0,090	2160	8000	
		14	0,100	1260	6300	0,085	1080	6300	14	0,095	1970	6900	0,150	4100	9100	0,180	5570	10300	0,095	1970	6900	
16	0,110	1210	5500	0,095	1050	5500	16	0,100	1800	6000	0,160	3840	8000	0,200	5400	9000	0,100	1800	6000			
20	0,120	1060	4400	0,105	930	4400	20	0,120	1730	4800	0,180	3460	6400	0,230	4970	7200	0,120	1730	4800			
Velocità di taglio (m/min) Cutting speed (m/min)		150 - 200				150 - 200			150-250				200-300			250-350			150-250			
  N1 N2 N3 N4 N5 • Alluminio Puro • Leghe di alluminio Bonificate • Getti di alluminio >6% Si • Duroplastici • Bronzo • Ottone • Unalloyed aluminium • Hardened aluminium alloys • Aluminium casting >6% Si • Duroplastics • CuSn (bronze) • CuZn (brass)		ap=0,5-0,75xd				ap=d			ap=0,5-1xd				ap=d ae=0,25-0,5xd			ap=1,5-2xd ae=0,1-0,2xd			ap=1,5-2xd ae=max0,05xd			
		d	fz	F	n	fz	F	n	d	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n	
		3	0,030	1120	18600	0,025	930	18600	3	0,025	1600	21300	0,040	3200	26600	0,045	4310	31900	0,025	1710	22700	
		4	0,035	980	14000	0,030	840	14000	4	0,035	1680	16000	0,050	2990	19900	0,055	3950	23900	0,035	1790	17000	
		5	0,045	1010	11200	0,040	900	11200	5	0,045	1730	12800	0,060	2880	16000	0,070	4020	19100	0,045	1840	13600	
		6	0,055	1030	9300	0,045	840	9300	6	0,055	1770	10700	0,080	3200	13300	0,095	4560	16000	0,055	1890	11400	
		8	0,060	840	7000	0,050	700	7000	8	0,065	1560	8000	0,095	2850	10000	0,105	3780	12000	0,065	1660	8500	
		10	0,070	790	5600	0,060	680	5600	10	0,075	1440	6400	0,115	2760	8000	0,125	3600	9600	0,075	1530	6800	
		12	0,075	710	4700	0,060	570	4700	12	0,085	1380	5400	0,130	2620	6700	0,150	3600	8000	0,085	1460	5700	
		14	0,080	640	4000	0,065	520	4000	14	0,090	1250	4600	0,140	2400	5700	0,170	3520	6900	0,090	1330	4900	
16	0,090	630	3500	0,075	530	3500	16	0,095	1140	4000	0,150	2250	5000	0,190	3420	6000	0,095	1230	4300			
20	0,100	560	2800	0,085	480	2800	20	0,110	1060	3200	0,170	2040	4000	0,220	3170	4800	0,110	1130	3400			

! Per frese rivestite aumentare del 50% la velocità di taglio
For coated cutters, increase the cutting speed by 50%

HM90L

Tipo di lavorazione Type of machining		 Apertura cava Slotting				 Contornatura pesante Heavy side milling				 Contornatura leggera Light side milling				 Contornatura leggera Light side milling			
Velocità di taglio (m/min) Cutting speed (m/min)		250-350				250-400				300-450				200-300			
		ap=0,25-0,5xd				ap=2,5-3xd ae=0,15-0,2xd				ap=3,5-4xd ae=0,05xd				ap=3,5-4xd ae max=0,02xd			
		d	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n			
 N2 N3 N4 N5 • Leghe di alluminio non bonificato • Alluminio malleabile < 6% Si • Materiali Termoplastici • Rame non legato • Non-hardened aluminium alloys • Aluminium casting <6% Si • Thermoplastics • Copper unalloyed	3	0,025	2190	29200	0,035	3630	34500	0,040	4780	39800	0,025	2000	26600				
	4	0,030	1980	21900	0,045	3500	25900	0,050	4490	29900	0,030	1800	19900				
	5	0,035	1850	17600	0,050	3110	20700	0,060	4310	23900	0,035	1680	16000				
	6	0,050	2190	14600	0,070	3640	17300	0,080	4780	19900	0,050	2000	13300				
	8	0,055	1820	11000	0,080	3120	13000	0,090	4050	15000	0,055	1650	10000				
	10	0,070	1850	8800	0,100	3120	10400	0,110	3960	12000	0,070	1680	8000				
	12	0,080	1760	7300	0,110	2880	8700	0,130	3900	10000	0,080	1610	6700				
	16	0,090	1490	5500	0,130	2540	6500	0,160	3600	7500	0,090	1350	5000				
Velocità di taglio (m/min) Cutting speed (m/min)		150-200				200-250				250-300				150-200			
		ap=0,25-0,5xd				ap=2,5-3xd ae=0,15-0,2xd				ap=3,5-4xd ae=0,05xd				ap=3,5-4xd ae max=0,02xd			
		d	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n			
 N1 N2 N3 N4 N5 • Alluminio Puro • Leghe di alluminio Bonificate • Getti di alluminio >6% Si • Duroplastici • Bronzo • Ottone • Unalloyed aluminium • Hardened aluminium alloys • Aluminium casting >6% Si • Duroplast • CuSn (bronze) • CuZn (brass)	3	0,020	1120	18600	0,030	2160	23900	0,035	3070	29200	0,020	1120	18600				
	4	0,025	1050	14000	0,040	2160	18000	0,045	2960	21900	0,025	1050	14000				
	5	0,030	1010	11200	0,045	1950	14400	0,055	2910	17600	0,030	1010	11200				
	6	0,045	1260	9300	0,065	2340	12000	0,075	3290	14600	0,045	1260	9300				
	8	0,050	1050	7000	0,075	2030	9000	0,085	2810	11000	0,050	1050	7000				
	10	0,065	1100	5600	0,095	2060	7200	0,105	2780	8800	0,065	1100	5600				
	12	0,075	1060	4700	0,105	1890	6000	0,125	2740	7300	0,075	1060	4700				
	16	0,085	900	3500	0,125	1690	4500	0,155	2560	5500	0,085	900	3500				

HM90XL

Tipo di lavorazione Type of machining		 Apertura cava Slotting				 Contornatura pesante Heavy side milling				 Contornatura leggera Light side milling				 Contornatura leggera Light side milling			
Velocità di taglio (m/min) Cutting speed (m/min)		170-250				200-300				250-350				170-250			
		ap=0,25-0,5xd				ap=3-3,5xd ae=0,1-0,15xd				ap=4,5-5xd ae=0,01-0,02xd				ap=4,5-5xd ae max=0,01xd			
		d	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n			
 N2 N3 N4 N5 • Leghe di alluminio non bonificato • Alluminio malleabile < 6% Si • Materiali Termoplastici • Rame non legato	10	0,030	610	6700	0,045	1080	8000	0,050	1440	9600	0,030	610	6700				
	12	0,035	590	5600	0,050	1010	6700	0,055	1320	8000	0,035	590	5600				
	16	0,040	510	4200	0,055	830	5000	0,060	1080	6000	0,040	510	4200				
	20	0,050	510	3400	0,060	720	4000	0,070	1010	4800	0,050	510	3400				
Velocità di taglio (m/min) Cutting speed (m/min)		130-170				170-220				200-250				130-170			
		ap=0,25-0,5xd				ap=3-3,5xd ae=0,1-0,15xd				ap=4,5-5xd ae=0,01-0,02xd				ap=4,5-5xd ae max=0,01xd			
		d	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n			
 N1 N2 N3 N4 N5 • Alluminio Puro • Leghe di alluminio Bonificate • Getti di alluminio >6% Si • Duroplastici • Bronzo • Ottone	10	0,025	360	4800	0,040	760	6300	0,045	980	7200	0,025	360	4800				
	12	0,030	360	4000	0,045	710	5200	0,050	900	6000	0,030	360	4000				
	16	0,035	320	3000	0,050	590	3900	0,055	750	4500	0,035	320	3000				
	20	0,040	290	2400	0,055	530	3200	0,060	650	3600	0,040	290	2400				

HM90NFW

HM90SP•HM90SP-IC

Tipo di lavorazione Type of machining		HM90NFW									HM90SP•HM90SP-IC												
		 Apertura cava Slotting			 Apertura cava Slotting			 Contornatura pesante Heavy side milling						 Apertura cava Slotting			 Apertura cava Slotting			 Contornatura pesante Heavy side milling			
Velocità di taglio (m/min) Cutting speed (m/min)		250-350			250-350			300-500						250-350			250-350			300-500			
 		ap=0,75-1xd			ap=1-1,5xd			ap=1,5-2xd ae=0,5-0,75 xd						ap=0,75-1xd			ap=1,5-2xd			ap=1,5-2xd ae=0,5-0,75 xd			
		d	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n	d	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n		
N2 N3 N4 N5 • Leghe di alluminio non bonificato • Alluminio malleabile < 6% Si • Materiali Termoplastici • Rame non legato	6	0,070	3360	16000	0,065	3120	16000	0,085	5440	21300	3	0,030	2880	31900	0,025	2400	31900	0,045	5740	42500			
	8	0,080	2880	12000	0,075	2700	12000	0,100	4800	16000	4	0,040	2870	23900	0,035	2510	23900	0,055	5270	31900			
	10	0,095	2740	9600	0,085	2450	9600	0,120	4610	12800	5	0,050	2870	19100	0,045	2580	19100	0,065	4980	25500			
	12	0,105	2520	8000	0,095	2280	8000	0,140	4500	10700	6	0,060	2880	16000	0,055	2640	16000	0,085	5440	21300			
	16	0,120	2160	6000	0,110	1980	6000	0,160	3840	8000	8	0,070	2520	12000	0,060	2160	12000	0,100	4800	16000			
	20	0,130	1880	4800	0,120	1730	4800	0,180	3460	6400	10	0,080	2310	9600	0,070	2020	9600	0,120	4610	12800			
											12	0,090	2160	8000	0,080	1920	8000	0,140	4500	10700			
											14	0,095	1970	6900	0,085	1760	6900	0,150	4100	9100			
											16	0,100	1800	6000	0,090	1620	6000	0,160	3840	8000			
											20	0,120	1730	4800	0,110	1590	4800	0,180	3460	6400			
N1 N2 N3 N4 N5 • Non-hardened aluminium alloys • Aluminium casting <6% Si • Thermoplastics • Copper unalloyed	Velocità di taglio (m/min) Cutting speed (m/min)		150 - 250			150 - 250			250 - 350						150-250			150-250			250-350		
	 		ap=0,75-1xd			ap=1-1,5xd			ap=1,5-2xd ae=0,5-0,75 xd						ap=0,75-1xd			ap=1,5-2xd			ap=1,5-2xd ae=0,5-0,75 xd		
			d	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n	d	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n	
	N1 N2 N3 N4 N5 • Alluminio Puro • Leghe di alluminio Bonificate • Getti di alluminio >6% Si • Duroplastici • Bronzo • Ottone	6	0,065	2090	10700	0,060	1930	10700	0,080	3840	16000	3	0,025	1600	21300	0,020	1280	21300	0,040	3830	31900		
		8	0,075	1800	8000	0,070	1680	8000	0,095	3420	12000	4	0,035	1680	16000	0,030	1440	16000	0,050	3590	23900		
		10	0,090	1730	6400	0,080	1540	6400	0,115	3320	9600	5	0,045	1730	12800	0,040	1540	12800	0,060	3440	19100		
		12	0,095	1540	5400	0,085	1380	5400	0,130	3120	8000	6	0,055	1770	10700	0,050	1610	10700	0,080	3840	16000		
		16	0,110	1320	4000	0,100	1200	4000	0,150	2700	6000	8	0,065	1560	8000	0,060	1440	8000	0,095	3420	12000		
		20	0,120	1160	3200	0,110	1060	3200	0,170	2450	4800	10	0,075	1440	6400	0,070	1350	6400	0,115	3320	9600		
												12	0,085	1380	5400	0,080	1300	5400	0,130	3120	8000		
											14	0,090	1250	4600	0,085	1180	4600	0,140	2900	6900			
											16	0,095	1140	4000	0,090	1080	4000	0,150	2700	6000			
											20	0,110	1060	3200	0,100	960	3200	0,170	2450	4800			
N1 N2 N3 N4 N5 • Unalloyed aluminium • Hardened aluminium alloys • Aluminium casting >6% Si • Duroplastics • CuSn (bronze) • CuZn (brass)	Velocità di taglio (m/min) Cutting speed (m/min)		150 - 250			150 - 250			250 - 350						150-250			150-250			250-350		
	 		ap=0,75-1xd			ap=1-1,5xd			ap=1,5-2xd ae=0,5-0,75 xd						ap=0,75-1xd			ap=1,5-2xd			ap=1,5-2xd ae=0,5-0,75 xd		
			d	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n	d	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n	
	N1 N2 N3 N4 N5 • Alluminio Puro • Leghe di alluminio Bonificate • Getti di alluminio >6% Si • Duroplastici • Bronzo • Ottone	6	0,065	2090	10700	0,060	1930	10700	0,080	3840	16000	3	0,025	1600	21300	0,020	1280	21300	0,040	3830	31900		
		8	0,075	1800	8000	0,070	1680	8000	0,095	3420	12000	4	0,035	1680	16000	0,030	1440	16000	0,050	3590	23900		
		10	0,090	1730	6400	0,080	1540	6400	0,115	3320	9600	5	0,045	1730	12800	0,040	1540	12800	0,060	3440	19100		
		12	0,095	1540	5400	0,085	1380	5400	0,130	3120	8000	6	0,055	1770	10700	0,050	1610	10700	0,080	3840	16000		
		16	0,110	1320	4000	0,100	1200	4000	0,150	2700	6000	8	0,065	1560	8000	0,060	1440	8000	0,095	3420	12000		
		20	0,120	1160	3200	0,110	1060	3200	0,170	2450	4800	10	0,075	1440	6400	0,070	1350	6400	0,115	3320	9600		
												12	0,085	1380	5400	0,080	1300	5400	0,130	3120	8000		
											14	0,090	1250	4600	0,085	1180	4600	0,140	2900	6900			
											16	0,095	1140	4000	0,090	1080	4000	0,150	2700	6000			
											20	0,110	1060	3200	0,100	960	3200	0,170	2450	4800			



Per frese rivestite aumentare del 50% la velocità di taglio
For coated cutters, increase the cutting speed by 50%

RIVESTIMENTI **ALU 2000** COATINGS

ALU PRODIGE

Per lavorazione Leghe di Al con Si>9%
For machining Aluminium Alloys with Si>9%

ALU DIAMANT

Per lavorazione Alluminio e Leghe di Al con Si<12%, Rame e Leghe di Rame, Metalli Preziosi, Materiali Organici (carta e legno), Fibre e Compositi
For machining Aluminium and Aluminium alloys with Si<12%, Copper and Copper alloys, Precious Metals, Organic Materials (like paper and wood), Fibres and Composites

SILVER

Per lavorazione Alluminio e Leghe di Al con Si<6%, Rame e Leghe di Rame, Metalli Preziosi
For machining Aluminium and Aluminium alloys with Si<6%, Copper and Copper alloys, Precious Metals

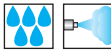
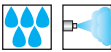
DL PLUS

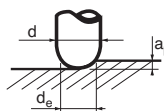
Per lavorazione Alluminio e Leghe di Al basso legate, Materie plastiche, Materiali Organici (carta e legno)
For machining Aluminium and Low alloyed Aluminium, Plastics materials, Organic materials (like paper and wood)

HM90SPL•HM90SPL-IC

HM91•HM92*

HM94•HM95*

Tipo di lavorazione Type of machining		 Apertura cava Slotting						 Apertura cava Slotting						 Apertura cava Slotting						 Copiatura Copying						 Copiatura Copying						
Velocità di taglio (m/min) Cutting speed (m/min)		250-300						250-300						250-350						300-500						300-500						
		ap=0,5-0,75xd						ap=1-1,5xd						ap=0,25xd-0,5xd						ae=0,1xd ap=0,1xd						ap=0,05-0,1xd ae=0,05xd						
		d	fz	F	n	fz	F	n	d	fz	F	n	fz	F	n	d	fz	F	n	d	fz	F	n									
N2 N3 N4 N5 • Leghe di alluminio non bonificato • Alluminio malleabile < 6% Si • Materiali Termoplastici • Rame non legato	 • Non-hardened aluminium alloys • Aluminium casting <6% Si • Thermoplastics • Copper unalloyed	3	0,025	2190	29200	0,020	1760	29200	2	0,030	2870	47800	0,035	4460	63700	1,2	2	0,035	7440	106200												
		4	0,035	2300	21900	0,030	1980	21900	3	0,040	2560	31900	0,045	3830	42500	1,8	3	0,045	6380	70800												
		5	0,040	2120	17600	0,035	1850	17600	4	0,050	2390	23900	0,055	3510	31900	2,4	4	0,055	5850	53100												
		6	0,050	2190	14600	0,045	1980	14600	5	0,060	2300	19100	0,065	3320	25500	3	5	0,065	5530	42500												
		8	0,055	1820	11000	0,050	1650	11000	6	0,070	2240	16000	0,080	3410	21300	3,6	6	0,080	5670	35400												
		10	0,065	1720	8800	0,060	1590	8800	8	0,080	1920	12000	0,090	2880	16000	4,8	8	0,090	4790	26600												
		12	0,070	1540	7300	0,065	1430	7300	10	0,095	1830	9600	0,105	2690	12800	6	10	0,105	4480	21300												
		14	0,075	1420	6300	0,070	1330	6300	12	0,105	1680	8000	0,115	2470	10700	7,2	12	0,115	4080	17700												
		16	0,085	1410	5500	0,075	1240	5500	16	0,120	1440	6000	0,130	2080	8000																	
		20	0,090	1190	4400	0,080	1060	4400																								
Velocità di taglio (m/min) Cutting speed (m/min)		150 - 200						150 - 200						150-250						200-300						200-300						
		ap=0,5-0,75xd						ap=1-1,5xd						ap=0,25xd-0,5xd						ae=0,1xd ap=0,1xd						ap=0,05-0,1xd ae=0,05xd						
N1 N2 N3 N4 N5 • Alluminio Puro • Leghe di alluminio Bonificate • Getti di alluminio >6% Si • Duroplastici • Bronzo • Ottone		d	fz	F	n	fz	F	n	d	fz	F	n	fz	F	n	d	fz	F	n	d	fz	F	n									
N1 N2 N3 N4 N5 • Unalloyed aluminium • Hardened aluminium alloys • Aluminium casting >6% Si • Duroplastics • CuSn (bronze) • CuZn (brass)		3	0,020	1120	18600	0,015	840	18600	2	0,025	1600	31900	0,030	2390	39800	1,2	2	0,030	3990	66400												
		4	0,025	1050	14000	0,020	840	14000	3	0,035	1500	21300	0,040	2130	26600	1,8	3	0,040	3550	44300												
		5	0,035	1180	11200	0,030	1010	11200	4	0,045	1440	16000	0,050	1990	19900	2,4	4	0,050	3320	33200												
		6	0,040	1120	9300	0,035	980	9300	5	0,055	1410	12800	0,060	1920	16000	3	5	0,060	3200	26600												
		8	0,045	950	7000	0,040	840	7000	6	0,065	1400	10700	0,075	2000	13300	3,6	6	0,075	3330	22200												
		10	0,055	930	5600	0,050	840	5600	8	0,075	1200	8000	0,085	1700	10000	4,8	8	0,085	2830	16600												
		12	0,060	850	4700	0,055	780	4700	10	0,090	1160	6400	0,100	1600	8000	6	10	0,100	2660	13300												
		14	0,065	780	4000	0,060	720	4000	12	0,095	1030	5400	0,105	1410	6700	7,2	12	0,105	2340	11100												
		16	0,070	740	3500	0,060	630	3500	16	0,110	880	4000	0,120	1200	5000																	
		20	0,075	630	2800	0,065	550	2800																								



* de = diametro effettivo di taglio - effective diameter of cutting

! *HM92-HM95 serie lunga: diminuire la velocità di taglio del 15% e avanzamento del 30%
*HM92-HM95 long series: please reduce the value of cutting speed of 15% and the feed of 30%

! Per frese rivestite aumentare del 50% la velocità di taglio
For coated cutters, increase the cutting speed by 50%

RIVESTIMENTI **ALU 2000** COATINGS

ALU PRODIGE

Per lavorazione Leghe di Al con Si>9%
For machining Aluminium Alloys with Si>9%

ALU DIAMANT

Per lavorazione Alluminio e Leghe di Al con Si<12%, Rame e Leghe di Rame, Metalli Preziosi, Materiali Organici (carta e legno), Fibre e Compositi
For machining Aluminium and Aluminium alloys with Si<12%, Copper and Copper alloys, Precious Metals, Organic Materials (like paper and wood), Fibres and Composites

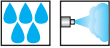
SILVER

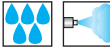
Per lavorazione Alluminio e Leghe di Al con Si<6%, Rame e Leghe di Rame, Metalli Preziosi
For machining Aluminium and Aluminium alloys with Si<6%, Copper and Copper alloys, Precious Metals

DL PLUS

Per lavorazione Alluminio e Leghe di Al basso legate, Materie plastiche, Materiali Organici (carta e legno)
For machining Aluminium and Low alloyed Aluminium, Plastics materials, Organic materials (like paper and wood)

HM96

Tipo di lavorazione Type of machining		 Apertura cava Slotting				 Apertura cava Slotting				 Contornatura pesante Heavy side milling			
Velocità di taglio (m/min) Cutting speed (m/min)		250-350				250-350				300-400			
		ap=0,5xd				ap=d				ap=d ae=0,5-0,75xd			
d	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n				
6	0,060	2880	16000	0,050	2400	16000	0,060	3350	18570				
8	0,070	2520	12000	0,060	2160	12000	0,070	2930	13930				
10	0,080	2310	9600	0,070	2020	9600	0,080	2680	11150				
12	0,090	2160	8000	0,080	1920	8000	0,090	2510	9290				
16	0,100	1800	6000	0,090	1620	6000	0,100	2100	6970				
20	0,120	1730	4800	0,100	1440	4800	0,120	2010	5580				

Velocità di taglio (m/min) Cutting speed (m/min)		150-250				150-250				250-350			
		ap=0,5xd				ap=d				ap=d ae=0,5-0,75xd			
d	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n				
6	0,050	1610	10700	0,040	1290	10700	0,050	2390	15920				
8	0,060	1440	8000	0,050	1200	8000	0,060	2150	11940				
10	0,070	1350	6400	0,060	1160	6400	0,070	2010	9550				
12	0,080	1300	5400	0,070	1140	5400	0,080	1920	7960				
16	0,090	1080	4000	0,080	960	4000	0,090	1620	5970				
20	0,100	960	3200	0,090	870	3200	0,100	1440	4780				

N2

N3

N4

N5

- Leghe di alluminio non bonificato
- Alluminio malleabile < 6% Si
- Materiali Termoplastici
- Rame non legato
- Non-hardened aluminium alloys
- Aluminium casting <6% Si
- Thermoplastics
- Copper unalloyed

N1

N2

N3

N4

N5

- Alluminio Puro
- Leghe di alluminio Bonificate
- Getti di alluminio >6% Si
- Duroplastici
- Bronzo
- Ottone
- Unalloyed aluminium
- Hardened aluminium alloys
- Aluminium casting >6% Si
- Duroplastics
- CuSn (bronze)
- CuZn (brass)

HM97

	 Apertura cava Slotting				 Contornatura pesante Heavy side milling			 Contornatura leggera Light side milling		
	250-300				250-300			300-350		
	ap=0,5xd				ap=d ae=0,25xd			ap=d ae=0,10xd		
d	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n	
6	0,050	2190	14600	0,045	1980	14600	0,055	2860	17300	
8	0,055	1820	11000	0,055	1820	11000	0,065	2540	13000	
10	0,065	1720	8800	0,075	1980	8800	0,080	2500	10400	
12	0,070	1540	7300	0,085	1870	7300	0,090	2350	8700	
16	0,085	1410	5500	0,110	1820	5500	0,120	2340	6500	
20	0,090	1190	4400	0,130	1720	4400	0,140	2190	5200	
	150 - 250				150-250			250-300		
	ap=0,5xd				ap=d ae=0,25xd			ap=d ae=0,10xd		
d	fz	F	n	fz	F	n	fz	F	n	
6	0,040	1290	10700	0,040	1290	10700	0,045	1980	14600	
8	0,045	1080	8000	0,050	1200	8000	0,055	1820	11000	
10	0,055	1060	6400	0,065	1250	6400	0,070	1850	8800	
12	0,060	980	5400	0,075	1220	5400	0,080	1760	7300	
16	0,070	840	4000	0,100	1200	4000	0,110	1820	5500	
20	0,075	720	3200	0,120	1160	3200	0,130	1720	4400	

HM99•HM99SX•HM100C•HM100 HM99L•HM99XL•HM99XXL

Tipo di lavorazione Type of machining		 Apertura cava Slotting				 Contornatura pesante Heavy side milling				 Foratura Drilling				
Velocità di taglio (m/min) Cutting speed (m/min)		250-300				300-500				150-250				
		ap=0,5-1xd				ap=d ae=0,25-0,75 xd				ap=d ae=d				
		d	fz	F	n	fz	F	n	fn	n				
  N2 N3 N4 N5 • Leghe di alluminio non bonificato • Alluminio malleabile < 6% Si • Materiali Termoplastici • Rame non legato • Non-hardened aluminium alloys • Aluminium casting <6% Si • Thermoplastics • Copper unalloyed		2	0,015	720	47800	0,020	1280	63700	0,010	31900				
		3	0,030	960	31900	0,040	1700	42500	0,015	21300				
		4	0,040	960	23900	0,055	1760	31900	0,020	16000				
		5	0,050	960	19100	0,065	1660	25500	0,025	12800				
		6	0,060	960	16000	0,080	1710	21300	0,030	10700				
		8	0,080	960	12000	0,100	1600	16000	0,040	8000				
		10	0,100	960	9600	0,130	1670	12800	0,050	6400				
		12	0,120	960	8000	0,150	1610	10700	0,060	5400				
	Velocità di taglio (m/min) Cutting speed (m/min)		150-250				200-300				100-200			
			ap=0,5-1xd				ap=d ae=0,25-0,75 xd				ap=d ae=d			
			d	fz	F	n	fz	F	n	fn	n			
	  N1 N2 N3 N4 N5 • Alluminio Puro • Leghe di alluminio Bonificate • Getti di alluminio >6% Si • Duroplastici • Ottone • Metalli preziosi • Unalloyed aluminium • Hardened aluminium alloys • Aluminium casting >6% Si • Duroplastics • Brass • Precious metals		2	0,020	640	31900	0,020	800	39800	0,008	23900			
		3	0,025	540	21300	0,030	800	26600	0,012	16000				
		4	0,035	560	16000	0,045	900	19900	0,017	12000				
		5	0,045	580	12800	0,060	960	16000	0,020	9600				
		6	0,055	590	10700	0,070	940	13300	0,025	8000				
		8	0,070	560	8000	0,085	850	10000	0,030	6000				
		10	0,090	580	6400	0,110	880	8000	0,040	4800				
		12	0,100	540	5400	0,130	880	6700	0,050	4000				

! HM99L: diminuire la velocità di taglio del 10% e avanzamento del 20%

HM99L: please reduce the value of cutting speed of 10% and the feed of 20%

HM99XL: diminuire la velocità di taglio del 30% e avanzamento del 40%

HM99L: please reduce the value of cutting speed of 30% and the feed of 40%

HM99XXL: diminuire la velocità di taglio del 40% e avanzamento del 50%

HM99XXL: please reduce the value of cutting speed of 40% and the feed of 50%

! Per frese rivestite aumentare del 50% la velocità di taglio
For coated cutters, increase the cutting speed by 50%



advanced tools production

design and technology

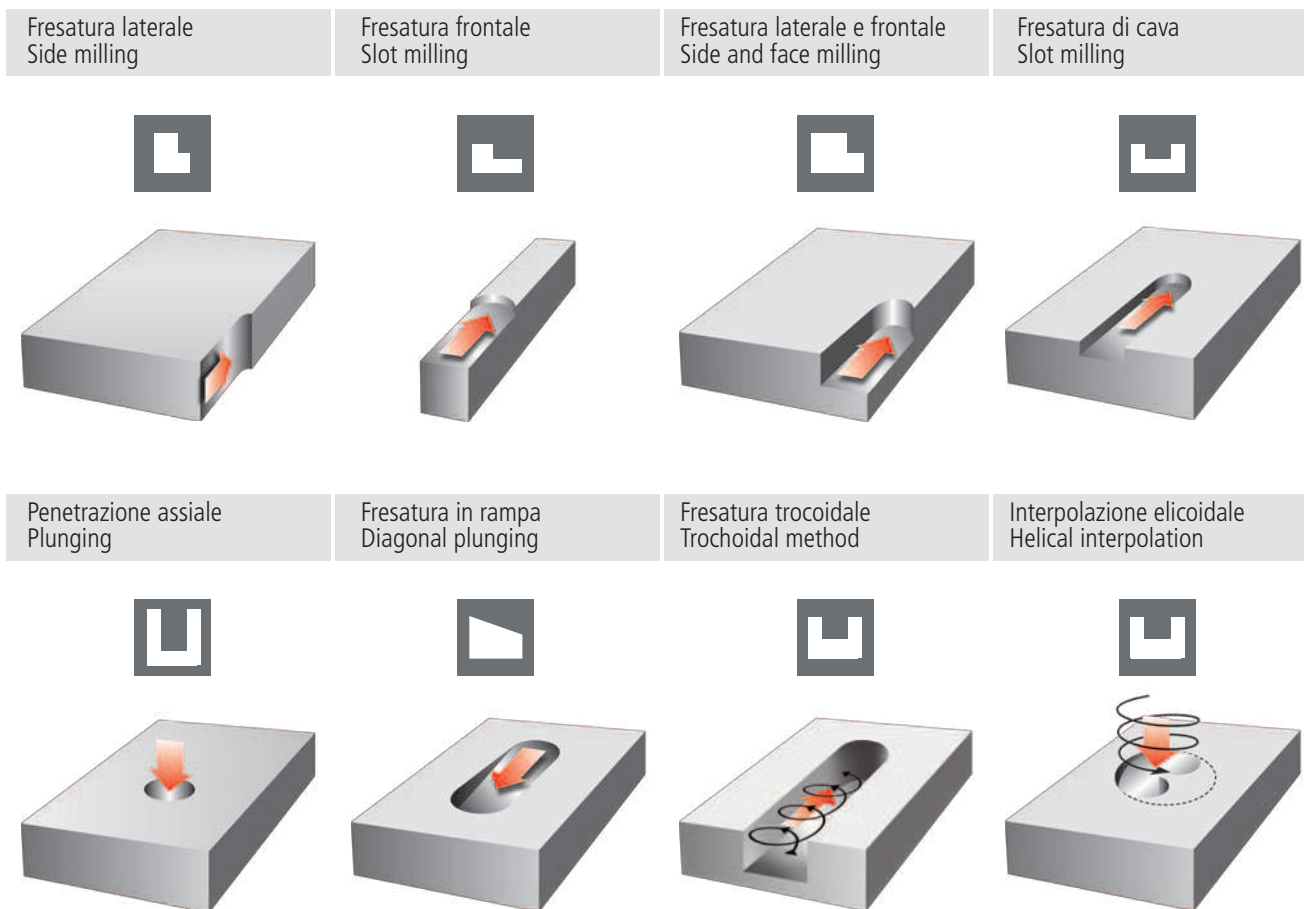


Dati tecnici

Technical data

[torna all'indice generale](#)
[back to general index](#)

MODALITÀ OPERATIVE - OPERATING MODES OF END MILLS



Fresatura convenzionale (discorde) Conventional milling

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

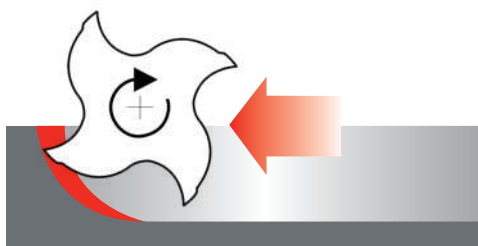
Utilizzare solo quando la macchina utensile manca di rigidità o lavora a basse velocità (vecchie macchine utensili, macchine di bassa qualità, macchine usate)

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

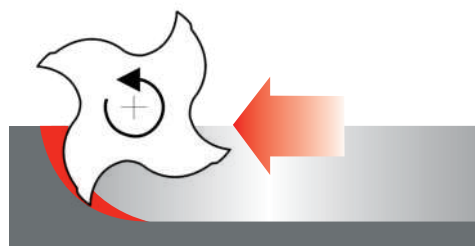
Lunga e sicura vita dell'utensile

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

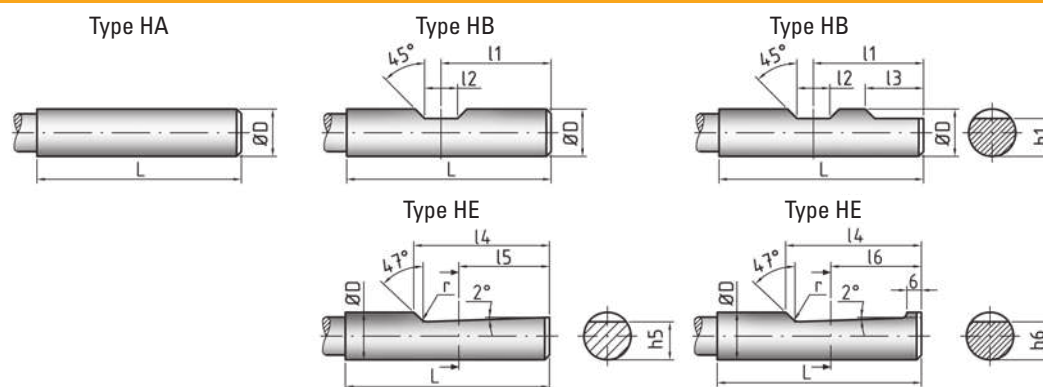


TOLLERANZE DI LAVORAZIONE - TOLERANCES

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

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



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).

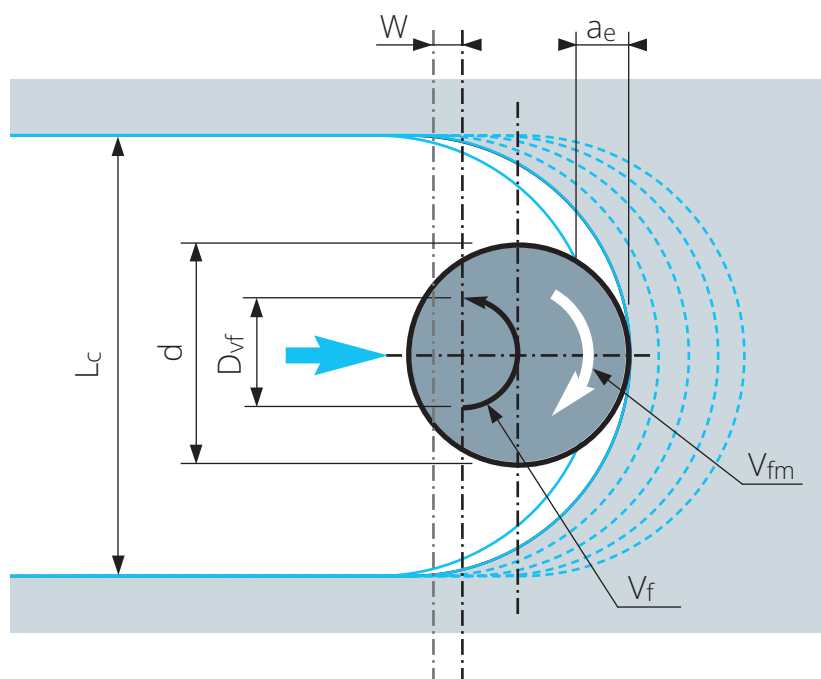
Il trocoidale consente un forte aumento della velocità di taglio (V_t) e di avanzamento (V_f), elevate profondità di lavoro (ap) e bassi valori di impiego radiale (a_e).

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: $a_e \leq 20\% d$



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:

$$V_{fm} = n \times f_z \times z \qquad D_{vf} = L_c - d \qquad V_f = \frac{D_{vf}}{d} \times V_{fm}$$

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

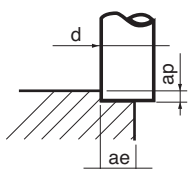
In order to make the best use of this technique it is necessary to consider the following basic rules:

- 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

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:

$$V_{fm} = n \times f_z \times z \quad D_{vf} = L_c - d \quad V_f = \frac{D_{vf}}{d} \times V_{fm}$$

FORMULE - FORMULAS



$$Q = \frac{a_p \cdot a_e \cdot v_f}{1000}$$

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

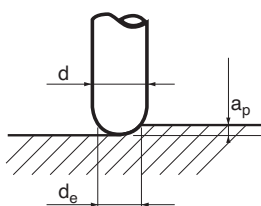
$$n = \frac{V_c \cdot 1000}{d \cdot \pi}$$

$$V_f = f_z \cdot n \cdot z$$

$$f_n = f_z \cdot z$$

$$f_n = \frac{V_f}{n}$$

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*



$$d_e = 2 \sqrt{a_p (d - a_p)}$$

$$V_e = \frac{n \cdot \pi \cdot d_e}{1000}$$

$$n = \frac{V_e \cdot 1000}{d \cdot \pi}$$

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)*

DUREZZA MATERIALI - HARDNESS

Tabella comparativa - Comparative table

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

CLASSIFICAZIONE MATERIALI - CLASSIFICATION OF MATERIALS

	DESCRIZIONE MATERIALI	MATERIALS DESCRIPTION	Rm (N/mm²)	Durezza Hardness (HB)	Esempi - Example
Acciai, acciai inossidabili ferritici e martensitici Steels, ferritic and martensitic stainless steels					
P	1 Acciai molto teneri al carbonio. Acciai ferritici. Acciai non legati.	Ferritic steel Unalloyed steels Soft carbon steel	<450	<120	S235JR; S275J2G3; C10; C15; C20; C22; 11 Mn 4Si
	2 Acciai automatici. Acciai debolmente legati.	Free-machining steel Low alloys steel	400 <700	<200	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	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	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	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	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
Acciaio temprato e ghisa fusa Hardened steel and chilled iron					
H	1 Acciai temprati, ghisa fusa in conchiglia.	Hardened steel, chilled cast iron	<1600	<49 HRC	X38CrMo16; X40CrMoV5-1; G-X300CrMo15-3
	2 Acciai temprati, ghisa fusa in conchiglia.	Hardened steel, chilled cast iron	>1620	>49 <55 HRC	C35E; GX200CrNiMo14-1
	3 Acciai temprati, ghisa fusa in conchiglia.	Hardened steel, chilled cast iron	>1980	>55 <60 HRC	C40E; C50E; 42CrMo4; 34CrNiMo6; X105CrMo17 (AISI 440C)
	4 Acciai temprati, ghisa fusa in conchiglia.	Hardened steel, chilled cast iron		>60 HRC	C55E; C60; G-X 300 CrMo 15 3
Acciai inossidabili automatici, austenitici e Duplex Free-machining, austenitic and Duplex stainless steel					
M	1 Acciai inossidabili di facile lavorabilità. Acciai inossidabili austenitici.	Stainless steel of easy machinability Austenitic stainless steel	<850	<250	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	AISI 304L; AISI 309; AISI 310S AISI 316; AISI 321; AISI 347 H
	3 Acciai inossidabili di difficile lavorabilità. Duplex, Super Duplex e acciai inox PH	Hard machinability stainless steel Duplex, Super Duplex, inox PH	<900	<200 <275	17-7 PH; AISI 630; 15-5PH; 17-4PH AISI 330; AISI 316LN; AISI 329 LN
Ghisa Cast iron					
K	1 Ghise malleabili. Ghise grigie.	Malleable cast iron. Grey cast iron	>500	<250	GJL-100; GJL-150; GJL-200
	2 Ghise debolmente legate. Ghise nodulari.	Low alloys cast iron. Nodular cast iron	>500 <1000	>150 <300	GJL-250; GJL-300; GJL-350
	3 Ghise a grafite compatta.	Compacted-graphite cast iron	<700	<250	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	GJS-800-2; GJSA-XNiCr30-3 GJSA-XNi35; GMB 65
Superleghe - Titanio Super alloys - Titanium					
S	1 Leghe a base di ferro resistente al calore	Iron alloys heat-resistant	>500 <1200	<280	Discalloy; Lapelloy; Incoloy 800; Incoloy 909; Custom 455
	2 Leghe di nichel e leghe di cobalto resistenti al calore	Nichel alloys and cobalt alloys heat-resistant	>1000 <1450	>250 <450	Hastelloy X; Nimonic 75 Inconel 600; Inconel 718; Inconel 625; Waspalloy; Nimocast 713; Udimet 500; Rene 41; Stellite 31
	3 Titanio, leghe di titanio a media durezza	Titanium, titanium alloys with medium hardness	<1100	<320	TiCu2; Ti4; TiAl3V2,5
	4 Leghe di titanio a durezza elevata	Titanium alloys with high hardness	>1100 <1400	>300 <400	TiAl6V4; TiAl5Fe2 5; TiAl6Sn2Zr4Mo2; TiAl4Mo4Sn2
Leghe leggere / Materiali non ferrosi Light alloys / Non ferrous material					
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			
Grafite Graphite					
0	Grafite	Graphite	<100		

GRUPPI DI MATERIALI DA LAVORARE - GROUPS OF MATERIALS TO BE MACHINED

INTRODUZIONE

L'industria di costruzione di componenti metallici richiede sempre più tipi di materiali con caratteristiche molto specifiche per ottenere prodotti di eccellenza con caratteristiche fisico-chimiche il più idonee possibile alla singola applicazione. Trattamenti termici e leganti influenzano notevolmente la geometria dell'utensile da utilizzare e relativi parametri di taglio.

I materiali sono quindi stati suddivisi secondo degli standard ISO in sei grandi gruppi per specifiche legate alla lavorabilità.

ISO P: Gruppo di acciai più ampio, comprende materiali poco legati fino a materiali molto legati. Si possono trovare getti di acciaio, acciai inossidabili ferritici e martensitici, acciai con diverso tenore di carbonio e durezza differenti. Tendenzialmente hanno una buona lavorabilità.

ISO H: Gruppo di acciai identificato dalla durezza compresa tra i 45 e 65 HRC e delle ghise fuse in conchiglia con durezza nell'ordine dei 400-600HB. La loro caratteristica è l'elevata durezza e per questo sono di difficile lavorabilità. Il tagliente soffre a causa dell'azione abrasiva e della generazione di calore.

ISO M: Gruppo di acciai inossidabili con un minimo di Cr del 12% ed altre leghe come Ni e Mo. Si trovano acciai ferritici, martensitici, austenitici e austenitico-ferritici (Duplex). La lavorabilità di questi materiali è influenzata negativamente da una grande quantità di calore rilasciato al tagliente, da fenomeni di usura ad intaglio e tagliente di riporto.

ISO K: Gruppo di materiali che comprende le ghise grigie, le ghise malleabili, le ghise nodulari, le ghise a grafite compatta e austemperate. La lavorabilità varia a seconda della resistenza e della durezza ed è caratterizzata da un truciolo corto e da una forte azione abrasiva dovuta al contenuto di Si.

ISO S: Gruppo di materiali che comprende le Superleghe Resistenti al Calore (HRSA) e leghe di Titanio. Sono materiali fortemente legati a base di Fe, Ni, Co e Ti. La lavorabilità è molto ridotta in quanto sono materiali con tendenza all'incollamento, che creano taglienti di riporto e che si incrudiscono durante la lavorazione generando molto calore. Sono simili ai materiali del gruppo M, ma decisamente più difficili da lavorare.

ISO N: Gruppo di metalli non ferrosi come l'alluminio, il rame, l'ottone, ecc. Hanno una buona lavorabilità anche con velocità di taglio elevate. Nelle leghe di alluminio l'azione abrasiva è dettata dalla presenza in percentuale oltre il 10-13% del contenuto di Si.

INTRODUCTION

The manufacturing industry of metal components requires more and more types of materials with specific characteristics to get products with excellent physical-chemical characteristics suitable for the single application.

Thermal treatments and binders greatly influence the geometry of the tool to be used and related cutting parameters. The materials have been divided according to the ISO standard into six major groups related to specific workability.

ISO P: Wide group of steels including low and high alloy materials.

You can find steel castings, ferritic and martensitic stainless steels, steels with different carbon content and different hardness. Usually they have a good workability.

ISO H: Group of steels identified by the hardness between 45 and 65 HRC and chill cast irons with hardness in the range of 400-600 HB. Their characteristic is its high hardness and therefore are difficult to machine.

The cutting edge suffers due to the abrasive action and heat generation.

ISO M: Group of stainless steels with a minimum of 12% of Cr and other alloys such as Ni and Mo.

You can find ferritic, martensitic, austenitic and austenitic-ferritic (duplex) steels.

The machinability of these materials is negatively affected by a large amount of heat released on the cutting edge, by effects of notch wear and built-up edge.

ISO K: Group of material including gray cast iron, malleable cast iron, the nodular cast iron, compacted graphite cast iron and austemperate.

The workability varies according to the strength and hardness and is characterized by a short chips and a strong abrasive action due to the content of Si.

ISO S: Group of materials including Heat Resistant Super Alloys (HRSA) and Titanium Alloys. They are strongly bound to the base of Fe, Ni, Co and Ti.

The workability is very low as they are sticky materials, which create edges and that work-harden during machining generating much heat. They are similar to the materials of the group M, but much more difficult to work.

ISO N: Group of non-ferrous metals such as aluminium, copper, brass and so on.

They have a good workability even with high cutting speeds.

With aluminium alloys, the abrasive action depends on the presence in amounts more than 10-13% of the content of Si.

Acciai (ISO P)

L'acciaio è una lega composta da ferro (elemento principale) e carbonio con percentuale non superiore a 2.06%.

Esso può essere non legato quando ha un tenore di carbonio inferiore allo 0,8% ed è costituito esclusivamente da ferro (Fe), senza altri elementi leganti.

L'acciaio legato, invece, ha un tenore di carbonio inferiore all'1,7%, e contiene elementi leganti come Ni, Cr, Mo, V e W.

Gli acciai legati si distinguono in debolmente legati, quando gli elementi leganti sono presenti in quantità inferiore al 5%, e in fortemente legati, quando gli elementi leganti sono presenti in quantità superiore al 5%.

Gli acciai possono essere non trattati, temprati o rinvenuti (bonificati) con una durezza nell'ordine di 400 HB.

Gli elementi leganti, il trattamento termico e il processo di fabbricazione influiscono sulla lavorabilità dell'acciaio.

Negli acciai a basso tenore di carbonio vi è una tendenza maggiore all'incollamento del truciolo.

La lavorabilità degli acciai debolmente legati dipende dal tenore di lega e dal trattamento termico a cui sono stati sottoposti (durezza). I materiali trattati producono più calore durante la lavorazione, che può provocare una deformazione plastica del tagliente.

Negli acciai fortemente legati la lavorabilità, in generale, è inversamente proporzionale al tenore di carbonio e alla durezza. Anche per questi acciai il rischio è l'eccessiva produzione di calore che può provocare deformazione plastica del tagliente.

Le forze di taglio e quindi la potenza richiesta per lavorarli restano comunque contenute.

Steels (ISO P)

Steel is an alloy composed by iron (main element) and carbon with a percentage no more than 2,06%. It can not be tied when it has a carbon content less than 0.8% and is made up exclusively of iron (Fe), without other alloying elements.

However the stainless steel has a carbon content of less than 1,7% and contains alloying elements such as Ni, Cr, Mo, V and W.

Alloy steels are divided into weakly bound, when alloying elements are present with a percentage less than 5% and strongly bound when alloying elements are present in percentage greater than 5%.

The steels can be not-treated, hardened or tempered (quenched steel) with a hardness in the range of 400 HB.

The alloying elements, the heat treatment and the manufacturing process affect the machinability of the steel.

Steels with low carbon content have a greater tendency to stick the chip. The machinability of low-alloy steels depends on the alloy content and heat treatment to which they were subjected (hardness). The treated materials produce more heat during processing, which may cause a plastic deformation of the cutting edge.

Usually the machinability of the high-alloy steels is inversely proportional to the carbon content and hardness. Even for these steels the excessive production of heat may cause plastic deformation of the cutting edge. The cutting forces and consequently the required power to machine them should not be high.

ISO	Gr.	Esempio/Exemple	W.-Nr	AISI/SAE
P	1	S275J2G3	1.0144	A573 Gr.70
		C10	1.0301	
		S235JR	1.0037	
		C15	1.0401	
		C20	1.0414	
		C22	1.0402	
		11Mn4Si	1.0492	
	2	10SPb20	1.0722	
		11 SMn30	1.0715	
		15 SMn13	1.0725	
		11 SMnPb30	1.0718	
		C15Pb		
		C22Pb		
		11 SMnPb37	1.0737	
	3	S355JR	1.0570	
		C30E	1.1178	
		C35E	1.1181	
		C40E	1.1186	
		C50E	1.1206	
		C55E	1.1203	
	4	13 CrMo 4 5	1.7335	A182-F11
		17CrNiMo 6	1.6587	
		42 CrMo 4	1.7225	AISI 4140
		50CrV4	1.8159	
		C60	1.0601	AISI 1060
		C75	1.0605	AISI 1074
		34CrNiMo6	1.6582	AISI 4340
	5	10 CrMo 9 10	1.7380	
		105 WCr6	1.2419	
		14 CrMoV 6 9	1.7735	
		107 CrV 3	1.2210	
		41 CrAlMo 7 10	1.8509	
		90 MnCrV 8	1.2842	
		X 45 NiCrMo 4	1.2767	
		34 CrAlNi 7	1.8550	
		X 38 CrMo 16	1.2316	D-4
	6	54 NiCrMoV 6	1.2711	
		57 NiCrMoV 7 7	1.2744	
		81 CrMoV 42 16	1.2369	
		X 100 CrMoV 5	1.2363	
		X 210 Cr 12	1.2080	D-3
		X 32 CrMoV 3-3	1.2365	H10
		X 38 CrMoV 5-1	1.2343	H11
		X 40 CrMoV 5 1	1.2344	H13
		HS 6-5-2	1.3343	
		HS 10-4-3-10	1.3207	
		HS 12-1-2	1.3318	
		HS 2-9-2	1.3348	
		HS 2-10-1-8	1.3247	
		HS 18-0-1	1.3355	

Acciai temprati e ghise fuse (ISO H)

A questo gruppo di materiali appartengono acciai temprati e rinvenuti con durezza >45<68 HRC, acciai da costruzione (40 – 45 HRC), acciai da cementazione (~60 HRC), acciai per utensili (~68 HRC), ghise fuse (>50 HRC). In finitura, il truciolo risulta abbastanza controllabile. Un problema riscontrabile potrebbe essere un'usura maggiore del tagliente ed una deformazione plastica dello stesso. Le forze di taglio e le potenze richieste sono molto elevate.

Hardened steels and cast irons (ISO H)

Quenched and tempered steels with a hardness >45<68 HRC are under this group of materials. Structural steel (40-45 HRC), case hardened steel (~60 HRC), tool steel (~68 HRC), molten cast iron (> 50 HRC).

During the finishing the chip is quite controllable. A problem could be an important wear and a plastic deformation of the cutting edge. The cutting forces and the required power are very high.

ISO	Gr.	Esempio/Exemple	W.-Nr	AISI/SAE
H	1	X38 CrMo 16	1.2316	D-4
		X40 CrMoV5-1	1.2344	
		G-X 300 CrMo 15-3	0.9635	A532
	2	C35E	1.1181	
		GX200 CrNiMo 14-1	0.96	
	3	C40E	1.1186	
		C50E	1.1206	
		42 CrMo 4	1.7225	AISI 4140
		34CrNiMo 6	1.6582	AISI 4340
	4	X 105 CrMo 17	1.4125	AISI 440 C
		C55E	1.1203	
		C60	1.0601	AISI 1060
		G-X300 CrMo 15-3	0.9635	A532

Acciai inossidabili (ISO P5/P6 e ISO M)

Gli acciai inossidabili hanno il ferro (Fe) come elemento principale, un tenore di carbonio basso ($C \leq 0,05\%$) e un tenore di Cromo >12%.

Con aggiunte di nichel (Ni), cromo (Cr), molibdeno (Mo), niobio (Nb) e titanio (Ti), è possibile ottenere caratteristiche diverse, come la resistenza alla corrosione e la resistenza alle alte temperature.

Il cromo combinandosi con l'ossigeno (O) crea uno strato passivante di Cr2O3 sulla superficie dell'acciaio, che rende il materiale resistente alla corrosione. La lavorabilità dell'acciaio inossidabile varia a seconda degli elementi leganti, dei trattamenti termici e dai processi di fabbricazione. In generale, la lavorazione genera truciolo lungo.

Gli acciai inossidabili si distinguono principalmente per il tipo di microstruttura: ferritica, martensitica, austenitica, austeno-ferritica (duplex).

Il controllo truciolo è abbastanza buono nei materiali ferritici e martensitici (lavorabilità ISO P), mentre diventa più problematico nelle versioni austenitiche e duplex (ISO M).

La lavorazione genera forze di taglio elevate, tagliente di riporto, calore e superfici incrudite.

Con un alto tenore di carbonio (>0,2%) l'usura sul fianco è relativamente accentuata.

La struttura austenitica ad alto tenore di azoto (N) determina una lavorabilità inferiore, mentre si ha un maggiore incrudimento per deformazione. Il molibdeno (Mo) e l'azoto (N) aumentano la resistenza alla corrosione e la resistenza alle alte temperature, ma determinano una diminuzione della lavorabilità.

Aggiungendo del Ni ad un acciaio inox ferritico a base di Cr si ottiene una matrice a base mista contenente sia ferrite che austenite. Il materiale risultante è detto duplex.

I materiali duplex hanno un'elevata resistenza sia a trazione sia alla corrosione, ma hanno una lavorabilità generalmente scarsa.

Stainless steel (ISO M and ISO P5/P6)

The main element of the stainless steel is the iron (Fe); stainless steel has also a low content of carbon ($C \leq 0.05\%$) and a content of Chrome >12%. With additions of nickel (Ni), chromium (Cr), molybdenum (Mo), niobium (Nb) and titanium (Ti), it is possible to obtain different characteristics, such as resistance to corrosion and resistance to high temperatures.

The chromium combining with oxygen (O) creates a passivating layer of Cr2O3 on the surface of the steel, which makes the material resistant to corrosion.

The machinability of stainless steel varies depending on the alloying elements, on heat treatments and on manufacturing process. In general, the process generates long chips. Stainless steels are distinguished mainly by the type of microstructure: ferritic, martensitic, austenitic, austenitic-ferritic (duplex).

The control of the chip is quite good in ferritic and martensitic steels (machinability ISO P), while is more problematic in austenitic and duplex (ISO M). The process generates high cutting forces, built-up edge, heat and work-hardened surfaces.

ISO	Gr.	Esempio/Exemple	W.-Nr	AISI/SAE
P	5	X 18 CrN 28	1.4749	AISI 446
		X 12 Cr 13	1.4006	AISI 410
		X 17 CrNi16-2	1.4057	AISI 431
		X 6 Cr 13	1.4000	AISI 403
		X 6 CrAl 13	1.4002	AISI 405
		X 12 CrS 1-3	1.4005	AISI 416
		X 6 Cr 17	1.4016	AISI 430
		X 6 CrMo 17-1	1.4113	AISI 434
		X 3 CrTi 17	1.4510	AISI 439
	6	X105 CrMo 17	1.4125	AISI 440 C
		X 20 Cr 13	1.4021	AISI 420
		X 30 Cr 13	1.4028	AISI 420
		X 39 Cr 13	1.4031	AISI 420
		X 46 Cr 13	1.4034	AISI 420
		X70 CrMo 15	1.4109	AISI 440 A
		X90 CrMoV18	1.4112	AISI 440 B
		X18 CrN 28	1.4749	AISI 446
M	1	X 10 CrNiS 18 9	1.4305	AISI 303
		X 5 CrNi 18 9	1.4301	AISI 304
		X 5 CrNi 18 12	1.4303	AISI 308
		X 4 CrNi 18 11	1.4303	AISI 305
		X 9 CrNi 18 8	1.4310	AISI 301
		X 12 CrNi 18 8	1.4300	AISI 302
		X5CrNiNb 18 10	1.4546	AISI 348
	2	X 2 CrNiMo 17 13 2	1.4404	AISI 316L
		X6 CrNiTi 18 10	1.4541	AISI 321
		X 2 CrNiMo 18 16 4	1.4438	AISI 317L
		X2CrNi19 11	1.4306	AISI 304L
		X 15 CrNiSi 20 12	1.4828	AISI 309
		ZX5CrNiMo 18 10	1.4401	AISI 316
		X6 CrNiNb 18 10	1.4550	AISI 347 H
		X 12 CrNi 25 21	1.4335	AISI 310 S
	3	X 2 CrNiMoN 22 5	1.4462	AISI 318
		X 12 NiCrSi 35 16	1.4864	AISI 330
		X8CrNiMo27 5	1.4460	AISI 329
		X2CrNiMoN18 16 4	1.4438	AISI 317L
		X6CrNiMoTi17 12 2	1.4571	AISI 316 Ti
		X6CrNiMoNb17 12 2	1.4580	AISI 316Cb
		X2CrNiMoN17 12 2	1.4406	AISI 316LN
		X2CrNiMoN22 5 3	1.4462	AISI 329 LN
			1.4504	17-7 PH
		X5CrNiCub16-4	1.4542	AISI 630-17-4PH
			1.4545	15-5 PH
		X7CrNiAl17-7	1.4564	17-7 PH

When carbon content is high (> 0.2%) the flank wear is important.
The austenitic structure with a high content of nitrogen (N) determines a lower machinability, while it has a higher strain hardening.
The molybdenum (Mo) and nitrogen (N) determine a decrease in the machinability while increasing the resistance to high temperatures
By adding Ni to a ferritic stainless steel based on Cr is obtained a matrix based mixed containing both ferrite and austenite. The resulting material is called duplex.
The duplex materials have a high resistance both to the traction and corrosion, but generally they have a poor workability.

Ghisa (ISO K)

La ghisa è un composto di Fe-C con una percentuale di carbonio superiore al 2.06% e con una percentuale relativamente elevata di Si (1-3%).
Il cromo (Cr), il molibdeno (Mo) e il vanadio (V) formano dei carburi, che aumentano la resistenza e la durezza, riducendo però la lavorabilità.
La lavorazione produce trucioli corti ed un buon controllo degli stessi nella maggior parte delle condizioni.
La forza di taglio può variare da 790 – 1350 N/mm².
Le lavorazioni a velocità elevate, specialmente nelle ghise con inclusioni di sabbia, provocano usura da abrasione.
Le ghise generalmente vengono lavorate a secco, ma possono essere utilizzate anche in condizioni "umide", sostanzialmente per ridurre al minimo la contaminazione delle polveri dovuta al carbonio e al ferro.

Cast iron (ISO K)

Cast iron is made by Fe-C with a carbon percentage higher than 2.6% and with a high percentage of Si (1-3%). The chromium (Cr), the molybdenum (Mo) and the vanadium (V) creates carbides, which increase the strength and hardness, while reducing the machinability. The process produces short chips and, in the majority of the cases, a good checking of them. The cutting force can vary from 790 - 1350 N / mm². The machining at high speeds, especially in cast irons with sand, causing abrasive wear. Usually cast irons are dry processed, but can also be used in "wet", in order to minimize the contamination of dust from carbon and iron.

ISO	Gr.	Esempio/Example	W.-Nr	AISI/SAE
K	1	GJL-100	0.6010	
		GJL-150	0.6015	
		GJL-200	0.6020	
	2	GJL-250	0.6025	
		GJL-300	0.6030	
		GJL-350	0.6035	
	3	GJS-600-3	0.7060	
		GJMB-650-2	0.8165	
		GJS-700-2	0.7070	
	4	GJS-800-2	0.7080	
		GJSA-XNiCr30-3		
		GJSA-XNi35	0.7683	
		GMB 65	0.8065	

Superleghe e leghe in titanio (ISO S)

Questo gruppo contiene Superleghe a base di ferro, nichel e cobalto, resistenti al calore (HRSA), e leghe di titanio.

• Le superleghe hanno un'elevata resistenza alla corrosione e ciò permette di mantenere la loro durezza e resistenza alle alte temperature (fino a 1000°C).

La versione a base di nichel è quella più utilizzata. Tra i materiali induriti per precipitazione figurano: Inconel, Waspalloy, Udimet. Tra i materiali induriti per solubilizzazione (non temprabili) figura l'Inconel 625.

I materiali a base di ferro derivano dagli acciai inossidabili austenitici e sono quelli che presentano la minore resistenza al calore.

La lavorabilità è migliore nel caso di leghe a base di ferro e risulta inferiore nel caso di leghe a base di nichel e a base di cobalto.

Essendo materiali con un'elevata resistenza alle alte temperature durante la lavorazione si producono trucioli segmentati.

La forza di taglio può variare da 2400-3100 N/mm².

La notevole resistenza, la tendenza ad incrudimento e ad indurimento per adesione determinano fenomeni di usura per il tagliente.

• Il titanio e le sue leghe hanno una lavorabilità scarsa rispetto agli acciai di tipo generico e agli acciai inossidabili.

Il titanio ha una scarsa conducibilità termica; mantiene la sua resistenza alle alte temperature, il che genera forze di taglio elevate e calore in corrispondenza del tagliente.

I trucioli prodotti durante la lavorazione sono sottili e molto spezzettati, con tendenza ad escoriare la superficie lavorata, e generano forze di taglio concentrate in prossimità del tagliente.

La forza di taglio può variare da 1300-1400 N/mm².

ISO	Gr.	Esempio/Example	W.-Nr	AISI/SAE
S	1		1.4876	Disalloy
				Incoloy 800
				Incoloy 909
				Lapelloy
				Custom 455
	2		2.4665	Hastelloy X
			2.4640	Inconel 600
			2.4668	Inconel 718
			2.4630	Ninomic 75
				Nimonic 90
			2.4634	Nimonic 105
			2.6554	Waspalloy
			2.4983	Udimet 500
			2.4654	Rene 41
				Stellite 31
				Hyanes 188
				Mar-M302
				Alacrite 601
			2.4670	Nimocast 713
			2.4360	Monel 400
				Rene 95
				Rene 100
				Rene 220

Super alloys - HRSA and titanium alloys (ISO S)

This group contains Super alloys based on heat-resistant iron, on nickel and cobalt (HRSA) and on titanium alloys.

- The super alloys have a high resistance to corrosion and this allows to maintain their hardness and resistance to high temperatures (up to 1000 ° C).

The nickel-based version is the most widely used. Among the precipitation hardening materials we find: Inconel, Waspalloy, Udimet. Among the hardened materials for solubilization (not hardenable) we find Inconel 625.

The materials based on iron are derived from the austenitic stainless steels and are those that have a weak resistance to heat.

The workability is improved in the case of alloys based on iron and is lower in the case of alloys based on nickel and cobalt based.

As these materials have a high resistance to high temperatures during processing are produced segmented chip.

The cutting force can vary from 2400-3100 N/mm².

The considerable resistance, the tendency to strain hardening and hardening cause the phenomena of adhesion wear of the cutting edge.

- The titanium and its alloys have a poor workability compared to generic type steels and stainless steels.

Titanium has a low thermal conductivity; it keeps its strength at high temperatures, which generates high cutting forces and heat in correspondence of the cutting edge.

The chips produced during machining are thin and very fragmented, with a tendency to excoriate the machined surface and generate shear forces close to the cutting edge.

The cutting force can vary from 1300-1400 N/mm².

ISO	Gr.	Esempio/Exemple	W.-Nr	AISI/SAE
S	3	TiCu2	3.7124	R507000
		Ti4	3.7065	
		TiAl6V6Sn2	3.7174	
		TiAl3V2.5	3.7195	
	4	TiAl6Sn2Zr4Mo2	3.7144	R54620
		TiAl6V4	3.7165	R56400
		TiAl5Fe2,5	3.7110	
		TiAl4Mo4Sn2	3.7184	
		TiAl6Zr5	3.7154	
		Ti6Al2Sn4Zr6Mo		

Leghe leggere/materiali non ferrosi (ISO N)

Questo gruppo contiene metalli teneri, non ferrosi, con durezza inferiori a 130 HB, ad eccezione dei bronzi ad alta resistenza (>225 HB). Il gruppo più consistente è rappresentato dalle leghe di alluminio (Al) con meno del 12-13% di silicio (Si), il rame e le sue leghe: ottone (CuZn), bronzo (CuSn), leghe di magnesio ed infine i materiali plastici.

La lavorazione di queste leghe produce normalmente truciolo lungo. La forza di taglio può variare da 350-700 N/mm².

L'Alluminio puro è tendente all'incollamento e richiede taglienti affilati e alta velocità mentre l'alluminio eutettico con tenore di Si superiore al 12% è molto abrasivo.

La grafite e i compositi in carbone non sono materiali metallici.

Light alloys/non-ferrous materials (ISO N)

This group is made of soft metals, non-ferrous, with hardness less than 130 HB, with the exception of the bronzes at high resistance (> 225 HB).

The largest group is represented by alloys of aluminum (Al) with less than 12-13% of silicon (Si), copper and its alloys: brass (CuZn), bronze (CuSn), magnesium alloys and finally the plastic materials.

Usually the processing of aluminium alloys produces long chip.

The cutting force can vary from 350-700 N/mm².

The Pure aluminum is tending to stick and requires sharp cutting edges and high speed while the eutectic aluminum with content of Si more than 12% is very abrasive.

The graphite and carbon composites are not metallic materials.

ISO	Gr.	Esempio/Examble	W.-Nr	AISI/SAE	
N	1	Al99.5	3.0255	1000	
		AlCuMgPb	3.1645		
		AlMg 1	3.3315	5005	
		AlMg 5	3.3555		
	2	AlSi9 Mg	3.2373		
		AlSi17Cu5			
		AlSi10Mg			
		AlSi 7 Mg			
	3	AlSi17Cu4Mg			
		AlSi18CuNiMg			
		AlSi21CuNiMg			
	4	CuZn20	2.0330 2.0550		
		CuSn2			
		CuNi 18 Zn 19 Pb			
		CuZn 36 Pb 1,5			
		CuZn 40 Al2			
	5	Poliuretano (PU/PUR) - Baydur Resina fenolica (PF) - Bachelite Poliimmide (PI) - Kapton Poliossimetilene (POM) - Derlin Polivinilcloruro (PVC) Polietilene (PE) - Hostalen Polipropilene (PP) Polistirene (PS) Politetrafluoroetilene (PTFE) - Teflon Poliammide (PA) - Nylon Acrilonitrile butilene stirene (ABS) Polimetilmetacrilato (PMMA) - Plexiglas/Acrylic Policarbonato (PC) - Makrolon			
		6	Carte/Paper Legno/Wood Hylite Alucobond CFRP (Carbon Fiber Reinforced Polymer) GFRP (Glass Fiber Reinforced Polymer) AFRP (Aramidic Fiber Reinforced Polymer) - Kevlar		

ISO	Gr.	Esempio/Exemple	W.-Nr	AISI/SAE
0	1	CKF		

CONTATTI

CONTACTS



Scansiona per
vedere la mappa
[Scan to see the
map](#)



SEDE RIME srl
via Ripe 35
25069 Pregno di Villa Carcina (BS) - Italia

Tel. +39 030 8981693
Fax +39 030 8981471
info@rime.net

WWW.RIME.NET



Scansiona per
andare al sito
[Scan to go to the
website](#)



Il nostro sito www.rime.net è sempre aggiornato sui prodotti, sulle novità e sulle nostre attività fieristiche o promozionali.

Potrai scaricare i nostri cataloghi, le brochure delle novità in produzione e i file in 2D e 3D dei nostri prodotti.

Our website www.rime.net is always up-to-date on products, news and our trade fair and promotional activities.

You can download our catalogues, brochures of new products and the 2D - 3D files of our standard articles.

Rime

advanced tools production

CONDIZIONI DI VENDITA

SALES CONDITIONS

PREZZI: sono indicativi e non impegnativi. In ogni caso avranno valore quelli vigenti al momento della spedizione.

SPEDIZIONI: la merce, salvo espressa pattuizione contraria, viene fornita franco nostro stabilimento o deposito; essa viaggia sempre in ogni caso ad esclusivo rischio e pericolo del Committente.

Per esigenze di costi di magazzino e di fatturazione, non consegniamo merce per importi inferiori a Euro 100 .

TERMINI DI CONSEGNA: sono approssimativi e comunque mai impegnativi. Essi sono inoltre subordinati al normale rifornimento delle materie prime nonché ad impedimenti di produzione per cause di forza maggiore. I giorni si intendono lavorativi e decorrenti dalla data della nostra accettazione dell'ordine.

RECLAMI: dovranno pervenire per iscritto entro gli otto giorni dal ricevimento della merce.

GARANZIA: in normale uso. Provvederemo a sostituire gratuitamente gli utensili da noi riconosciuti difettosi. La stessa non si estende agli utensili che presentino una normale usura, segni di manomissione o di errato impiego.

FORO COMPETENTE: per ogni controversia viene riconosciuta la esclusiva competenza del Foro di Brescia.

PRICES: are indicative and not binding. In any case the rate will be the one commonly in use at the sending time.

SHIPMENTS: the goods, except different agreement, is provided ex our works and is transported at risk and danger of the purchaser. We don't deliver order less than Euro 100 because of the invoicing and stock costs.

DELIVERY CONDITIONS: are approximated and not binding. The delivery is subjected to usual raw materials supplying and unforeseen event during the production.

COMPLAINTS: it must be written and sent withing 8 days since the goods receiving.

GUARANTEE: normally in use. Free replacement when the tool is acknowledged defective. The guarantee doesn't apply in case of usual wear, wrong use and proof of tampering.

JURISDICTION: any controversy is subjected to the Court of Brescia's jurisdiction.



RIME srl - via Ripe 35 - Villa Carcina (Bs) - Italy - info@rime.net - www.rime.net

[back to general index](#)