Sélection des conditions de coupe pour le tournage avec des plaquettes en céramique
Selezione dei parametri di taglio per la tornitura con inserti ceramici
Selección de datos de corte para torneado con herramientas cerámicas

B

Recommandations

L'utilisation de plaquettes en céramique signifie que la vitesse de coupe peut être augmentée substantiellement par rapport à celle des plaquettes en carbure de tungstène. Cependant le matériau de coupe en céramique doit être utilisé différemment du carbure de tungstène et en accord avec les informations suivantes;

- La céramique est utilisée fondamentalement pour les matériaux ayant des propriétés favorables à l'enlèvement de copeaux tels que la fonte grise.
- L'utilisation principale se trouve lors de la production en série mais aussi les pièces à usiner en matériaux très durs sont appropriées.
- Des conditions d'usinage rigides et stables sont vitales. Elles proviennent de la combinaison de la machine, de l'outil, du bridage et de la forme des pièces à usiner.
- La gamme de vitesse applicable est très large (graphique de Taylor). Dans la plupart des cas elle est cependant limitée en valeur supérieure par la machine et la pièce à usiner. En conséquence, la durée de vie de la plaquette par rapport au carbure dépend moins de la vitesse de coupe. Une durée de vie économique correspond à approximativement 5 - 10 minutes.

Consigli

L'utilizzo di inserti ceramici implica che la velocità di taglio sarà aumentata rispetto a quella consigliata per gli inserti in carburo di tungsteno. Tuttavia gli inserti ceramici sono utilizzati in applicazioni differenti a quelle in cui sono utilizzati gli inserti in metallo duro, secondo quanto segue:

- Gli inserti ceramici sono utilizzati sui materiali di facile truciolabilità come ad esempio le ghise grigie.
- La maggior parte delle applicazioni in cui si hanno grosse produzioni con materiali molto duri.
- Rigide condizioni di lavoro sono essenziali così come per quanto riguarda la macchina, l'utensile, lo staffaggio e la forma del pezzo.
- Il campo delle velocità utilizzabili è molto vasto (grafico di Taylor piano) e in molti casi limitato verso l'alto dalla macchina e dal pezzo. Conseguentemente la vita dell'inserto è un po' inferiore rispetto a quella degli inserti in metallo duro. Una vita economicamente vantaggiosa corrisponde approssimativamente a 5 - 10 min.

Recomendaciones

La aplicación de la cerámica implica que la velocidad de corte debe de ser esencialmente incrementada con el carburo de tugsteno. De todas maneras el material de corte cerámico se debe de aplicar de manera diferente al carburo de tugsteno, de acuerdo como se indica:

- La cerámica se utiliza basicamente para materiales con retirada de viruta fácil como por ejemplo, el hierro fundido gris.
- La aplicación más común es para produc ciones en masa pero también se utiliza en piezas muy duras.
- Son vitales unas condiciones de mecanizado rígidas así como la máquina, la herramienta, el amarre y la forma de la pieza.
- La gama de velocidad aplicable es muy ancha (gráfico de taylor plano) y en la mayor parte de los casos está limitada por la máquina y la pieza a trabajar. Conse - cuentemente la vida de la placa, comparado con el carburo, depende mucho de la velocidad de corte. Una vida económica se estima aproximadamente entre 5 y 10 min.

Séquence d'usinage

La séquence d'usinage doit être adaptée au matériau de coupe céramique:

- L'entrée et la sortie dans le matériau de l'arête de coupe doit être facilitée par une opération de chanfreinage préalable ou une diminution de l'avance. Pour éviter l'u sure en entaille, la direction d'avance doit être choisie perpendiculaire à celle du chanfrein.

Processo di lavorazione

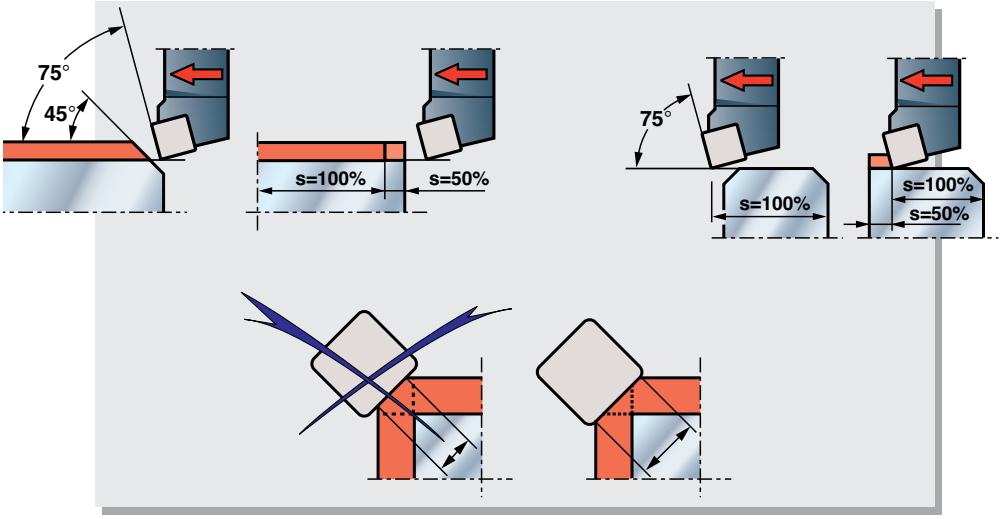
Il processo di lavorazione deve essere adattata all'utilizzo di inserti in materiale ceramico:

- Entrata e uscita del tagliente nel materiale deve essere facilitata da un operazione di smussatura o riduzione dell'avanzamento. Per evitare segni d'usura, la direzione dell'avanzamento deve essere impostata a 90° in relazione allo smusso.

Proceso de mecanizado

El proceso de mecanizado debe de adaptarse al material de corte cerámico:

- La entrada y salida de la arista de corte en el material debe de ser facilitada mediante un chaflán o una reducción del avance. Para evitar desgaste, la dirrección del avance se debe de seleccionar a 90° en relación con el chaflán.



- Lors des opérations de finition, un état de surface de 1 µm peut s'obtenir et on peut avoir des coupes interrompues.
- Par rapport au carbure, la vitesse de coupe choisie est trois fois plus grande et l'avance approximativement la même.
- Si l'ébauche est possible, une plaquette d'épaisseur 07 et un porte-outils en bon état doivent être utilisés.

- Dalla lavorazione di finitura può essere ottenuta una superficie di 1 µm ed è possibile lavorare su taglio interrotto.
- A confronto con gli inserti in metallo duro si può scegliere generalmente una velocità di taglio tre volte maggiore e la stessa cosa accade per l'avanzamento.
- Quando è possibile la sgrossatura deve essere usato un inserto di altezza 07 e un portainserti in buone condizioni.

- En mecanizado de acabado se puede obtener un acabado superficial de 1µm y en mecanizado interrumpido también es posible.
- En comparación con el carburo la velocidad de corte se suele seleccionar tres veces más alta y el avance el mismo.
- En desbaste si es posible se debe de utilizar una placa de altura 07 y un porta herramientas en buenas condiciones.

Usure en entaille

Pour minimiser l'usure en entaille les conseils suivants doivent être appliqués:

- Si possible utiliser des plaquettes rondes et un angle d'attaque aussi grand que possible.
- La taille des plaquettes est choisie en fonction de la profondeur de coupe selon le tableau ci-dessous.

Segni d'usura

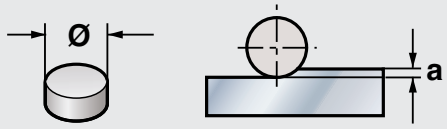
Per minimizzare i segni d'usura devono essere seguite le seguenti regole:

- Usare inserti rotondi se possibile e il più ampio angolo d'attacco possibile.
- La grandezza dell'inserto è scelta in relazione alla profondità di taglio in accordo con quanto consigliato sotto.

Desgaste del corte

Para evitar el desgaste del corte se deben de seguir las siguiantes indicaciones:

- A ser posible utilizar placas redondas y con el mayor ángulo de ataque posible.
- El tamaño de la placa se elige en relación con la profundidad de corte de acuerda con lo establecido abajo.



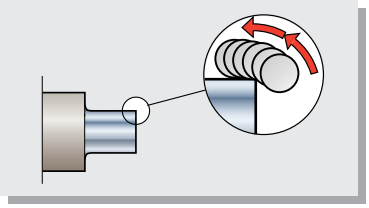
Φ mm	a mm
6,35	0,9
9,52	1,4
12,70	1,9
19,06	2,8
25,40	3,8

B

- Faire suivre une courbe programmée à la plaquette lors de son entrée dans la pièce à usiner. Ceci évite aussi la nécessité de réaliser un pré-chanfrein.

- Lasciate che l'inserto segua una curva programmata in entrata nel pezzo. Ciò elimina anche la necessità di pre smussatura.

- Dejar hacer a la placa una curva programada cuando entre en la pieza. Esto eliminará la necesidad del prechaflanado.



- L'opération de tournage est réalisée en plusieurs passes avec des profondeurs de passe différentes, ou de préférence, en variant la profondeur de passe durant chaque passe (ramping).

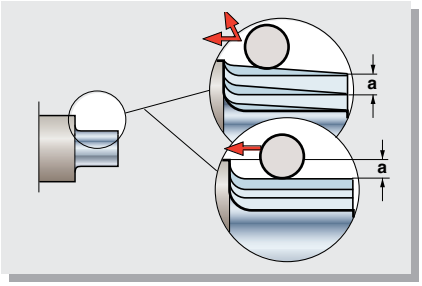
La profondeur de passe ne doit pas être choisie inférieure à 0,25 mm, car alors, l'écaillage de l'arête de coupe peut arriver.

- Le operazioni di tornitura sono fatte con numerose passate con differenti profondità o preferibilmente variando la profondità di taglio ogni passata (ramping).

La profondità di passata non dovrebbe mai essere selezionata inferiore a 0.25 mm, per evitare scheggiature del tagliente.

- La operación de torneado se hace en pasadas diferentes con profundidades de corte diferentes, o preferiblemente variando la profundidad de corte durante cada pasada (ramping).

La profundidad de corte nunca debe de ser menor de 0,25 mm, ya que puede hasta astillarse el filo.



Tournage d'un épaulement à 90°.

Pour éviter une entrave à l'écoulement des copeaux et une rupture de la plaquette, l'avance doit être réduite de 50 % lors de l'approche de l'épaulement.

Les plaquettes rondes doivent être programmées sur un parcours courbe ayant un rayon d'approximativement 1 mm plus grand que le rayon de la plaquette.

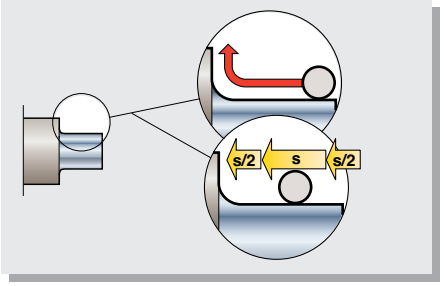
Tornitura con spallamento a 90°

Per evitare che venga ostruita la fuoriuscita del truciolo e la rottura dell'inserto l'avanzamento dovrebbe essere ridotto del 50 % in avvicinamento allo spallamento.

Gli inserti tondi dovrebbero entrare lungo una curva con raggio di circa 1 mm maggiore del loro raggio.

Tornear una estribación a 90°

Para evitar la obstrucción d la salida de la viruta o rotura de la placa el avance se debe reducir un 50 % cuando se acerca a la estribación. Las placas redondas deben avanzar a lo largo de una curva radial con un radio aproximado de 1 mm mayor que el radio de la placa.



Géométrie de coupe

L'optimisation se fait en choisissant l'avance et la profondeur de passe les plus hautes possibles en sélectionnant les paramètres suivants les plus grands possible:

- Angle de pointe de la plaquette.

La geometria di taglio

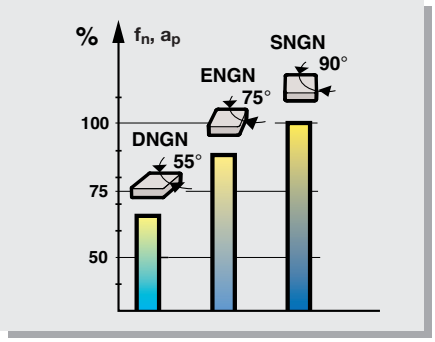
L'ottimizzazione deriva dalla scelta dell'avanzamento e della profondità di taglio più elevati possibili, e scegliendo il più grande:

- Angolo di punta dell'inserto.

Geometría de corte

La optimización se hace eligiendo el mayor avance y profundidad de corte posible, seleccionando lo mayor posible:

- El ángulo de punta de la placa.



f_n = Avance, mm/tour
Avanzamento, mm/rev
Avance, mm/rev

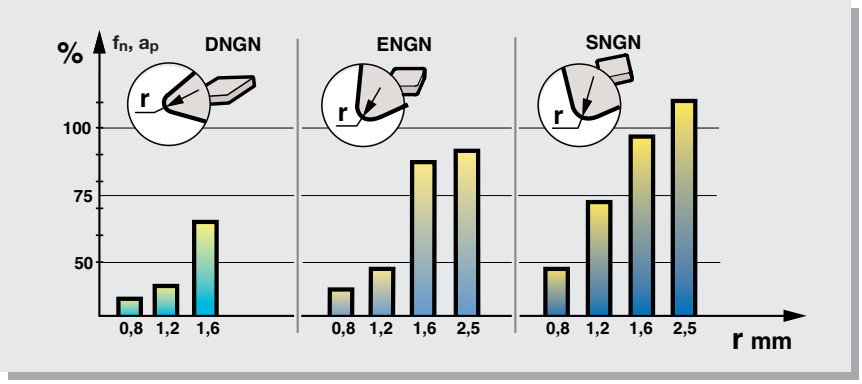
a_p = Profondeur de coupe, mm
Profondità di taglio, mm
Profundidad de corte, mm

B

- Rayon du bec de la plaquette.

- Raggio di punta dell'inserto.

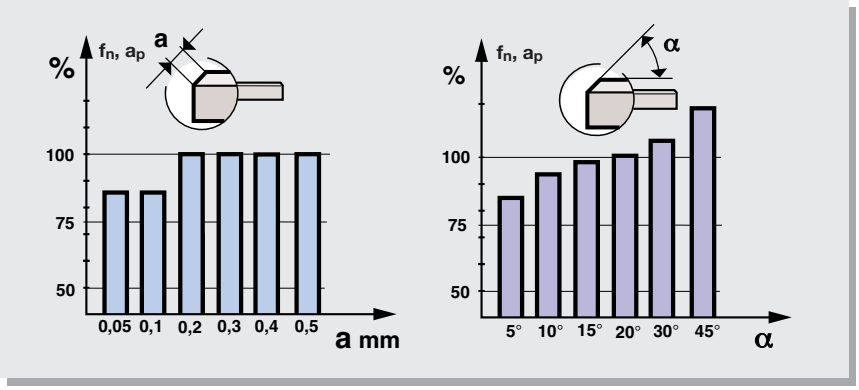
- Radio de punta de la placa.



- La largeur et l'inclinaison du chanfrein de protection de l'arête de coupe.

- Larghezza e inclinazione dello smusso di protezione del tagliente.

- Anchura e inclinación del chaflán protector del filo de corte.



Le chanfrein de protection doit être inférieur à l'avance choisie pour l'usinage de l'acier et des fontes. Le chanfrein de protection doit être supérieur à l'avance choisie pour l'usinage des matériaux durs.

Lo smusso di protezione dovrebbe essere più piccolo dell'avanzamento impostato nelle lavorazioni di acciaio e ghisa grigia. Nelle lavorazioni di materiali trattati lo smusso protettivo dovrebbe essere più largo dell'avanzamento scelto.

El chaflán protector cuando se mecanize acero y hierro fundido gris debe ser menor que el avance elegido. Para mecanizado de materiales duros el chflán protector debe de ser mayor que el avance elegido.

Conditions de coupe pour tournage
Parametri di lavoro per tornitura
Datos de corte para torneado

B

ISO P

Tous les types d'acier, acier moulé et fonte copeaux longs a pàrt ìnoxydable austenitique/duplex
Tutti i tipi di acciaio, getti di acciaio e ghisa truciolo lungo eccetto acciaio inossidabile austenitico/duplex
Todo tipo de aceros, aceros fundidos y fundición de viruta larga excepto aceros inoxidables austenitico/duplex

MIRCONA * no- no- no	Matière	Materiale	Material	Dureté Brinell / Durezza Brinell / Dureza Brinell	Force de coupe spéc. / Forza spec. di taglio / Fuerza de corte espec. K_c 0,4 N/mm²	ALC 400 P10/M10/K10 1)				ALC 345 P15/M20/K20 1)			ALC 245 P25 1)			ALC 145 P30/M30 1)			
						f_n mm/tour													–
						0,1	0,25	0,5	1,0	0,25	0,5	1,0	0,25	0,5	1,0	0,25	0,5	1,0	1,5
						V_c m/min													–
1.1	Acier au 0,2 %C	Acciaio 0,2 %C	Acero al 0,2 %C	000–150	2060	360	340	260	230	330	255	200	300	235	170	270	210	160	130
1.2	carbone 0,45 %C	al 0,45 %C	carbono 0,45 %C	000–190	2160	315	295	250	215	285	240	185	250	210	155	230	190	140	125
1.3	allié 0,83 %C	carbonio 0,83 %C	0,83 %C	000–250	2260	300	280	235	180	270	225	150	225	195	150	205	170	125	90
1.4				000–200	2060	340	320	250	200	310	240	170	225	210	140	200	170	130	95
1.5	Acier	Acciaio	Acero	200–250	2450	295	275	220	180	265	210	150	210	180	120	190	155	115	80
1.6	allié	legato	aleado	250–325	2700	250	230	185	130	220	175	100	165	145	80	155	125	85	60
1.7				325–375	2850	210	190	145	120	180	135	90	140	105	60	125	90	70	55
1.8				375–425	2940	175	155	115	105	145	105	75	85	75	40	90	80	50	45
1.9	Ferritique	Ferritico	Ferritico	135–175		390	310	240	210	300	215	150	270	220	140	230	180	120	80
1.10	Acier	Acciaio	Acero	175–225	2260	295	275	230	210	265	220	180	265	220	150	260	215	165	140
1.11	inoxy- Martens.	inossi- Martens.	inoxi- Martens	275–325	2700	230	210	170	160	200	160	140	190	130	110	195	150	125	110
1.12	dable	dabile	dable	375–425	2940	–	–	–	–	–	–	–	50	40	–	40	30	–	–
1.13	Carbone	Carbonio	Al carbono	000–150	1770	250	230	190	160	220	180	130	170	150	100	160	125	100	85
1.14	Acier	Acciaio	Acero	150–200	1960	190	170	130	115	160	125	110	115	125	80	130	100	85	60
1.15	coulé Allié	fuso Legato	moldeado Aleado	200–250	2160	160	140	125	110	130	115	90	105	115	70	110	90	70	55
1.16				250–300	2350	130	100	80	–	100	70	–	80	70	–	70	60	50	–

ISO M

Tous les types aciers inoxydables austenitique et duplex
Tutti i tipi di acciai inossidabili austenitico e duplex
Todo tipo de aceros austenitico y duplex

MIRCONA * no- no- no	Matière	Materiale	Material	Dureté Brinell / Durezza Brinell / Dureza Brinell	Force de coupe spéc. / Forza spec. di taglio / Fuerza de corte espec. K_c 0,4 N/mm²	ALC 400 P10/M10/K10 1)				ALC 345 P15/M20/K20 1)			ALC 145 P30/M30 1)			
						f_n mm/tour										–
						0,1	0,25	0,5	1,0	0,25	0,5	1,0	0,25	0,5	1,0	0,25
																–
2.1	Austénitique	Austenitico	Austenitico	135–200	2550	245	225	190	150	230	200	180	210	190	175	145
2.2	Aust. trempé	Aust. laminato	Aust. templado	300-330	3550	120	100	–	–	120	100	–	100	80	60	–
2.3	Duplex aust./ferr.	Duplex aust./ferr.	Duplex aust./ferr.	230-270	2800	170	150	130	–	170	150	–	160	140	120	100

ISO K

Tous les types de fontes
Tutti i tipi di ghisa
Todo tipo de fundición

MIRCONA * no- no- no	Matière	Materiale	Material	Dureté Brinell / Durezza Brinell / Dureza Brinell	Force de coupe spéc. / Forza spec. di taglio / Fuerza de corte espec. K_c 0,4 N/mm²	ALC 400 P10/M10/K10 1)		
						f_n mm/tour		
						0,1	0,5	1,0
						V_c m/min		
3.1	Fonte copeaux courts(ferr.)	Ghisa malleabile truciolo corto (ferr.)	Fundición de viruta corta (ferr.)	110-145	1080	300	245	185
3.2	malléable long-chipping (perl.)	truciolo lungo (perl.)	maleable de viruta larga (perl.)	200-250	980	325	260	195
3.3	Fonte grise, faible résistance	Ghisa grigia, basso carico di traz.	Fundiciòn gris de baja resistencia	180	1080	350	230	160
3.4	Fonte grise, alliée à haute résist.	Ghisa grigia, alto carico di traz.	Fundición gris de alta resistencia	250	1470	260	175	105
3.5	Fonte nodulaire GS ferritique	Ghisa nodulare SG ferritica	Fundición nodular ferritica	160	1080	205	165	110
3.6	perlitique	perlitica	perlitica	250	1770	195	160	110

● Nuances revêtues ● Gradi rivestiti
● Grados recubiertos

CVD TiN/TiCN/ Al_2O_3/TiN+ | PVD TiALN | CVD TiN/TiCN/ Al_2O_3

● Nuances non-revêtues.
● Gradi non rivestiti.
● Grado no recubierto.

2) Cermet

CVD = Chemical Vapour Deposition
PVD = Physical Vapour Depositon

● Nuance de céramique ● Grado di ceramici ● Grado de cerámica

Al_2O_3 | Si_3N_4 | Al_2O_3 + TiC | Si_3N_4 + TiN

ALC 135 P35/M30/S30 1)				TNP 220 P20/M20/S15 1)				TNP 140 P40/M25/S25 1)				2) CER 510 P10/M10 1)			S6 P40 1)						CEW 075 (P05/K05) 1)			CEB 250 P10/K10/S10/H10 1) / CEB 225 P05/K05/S10/H05 1)		
f_n mm/giro															–									f_n mm/rev		
0,25	0,5	1,0	1,5	0,25	0,5	1,0	1,5	0,25	0,5	1,0	1,5	0,1	0,25	0,5	0,25	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	0,1	0,25	0,4	0,1	0,25	0,4
V_c m/min															–									V_c m/min		
–	–	–	–	–	–	–	–	250	200	140	110	360	340	260	160	125	90	75	65	50	1000	850	650	900	700	600
–	–	–	–	–	–	–	–	210	170	130	105	320	295	250	125	105	75	65	50	45	800	700	500	750	550	450
–	–	–	–	–	–	–	–	185	150	105	70	310	275	240	115	90	65	45	40	35	600	480	350	550	440	350
–	–	–	–	–	–	–	–	180	150	110	75	350	310	250	115	90	65	45	40	35	800	600	450	700	550	400
–	–	–	–	–	–	–	–	170	135	95	60	305	275	220	100	85	55	40	35	30	700	480	350	600	420	300
–	–	–	–	–	–	–	–	135	105	65	40	260	225	180	85	65	40	35	30	25	620	430	300	520	350	280
–	–	–	–	–	–	–	–	105	70	50	35	210	190	140	65	50	30	25	20	–	–	–	–	320	200	160
–	–	–	–	–	–	–	–	70	60	30	25	180	–	–	50	40	25	–	–	–	–	–	–	250	150	120
250	230	220	210	230	180	120	80	210	160	100	60	–	–	–	120	100	90	70	55	40	–	–	–	–	–	–
200	180	170	160	255	210	165	140	240	195	145	120	295	270	220	40	115	90	80	65	55	–	–	–	–	–	–
180	150	110	90	190	150	120	110	175	130	105	90	240	200	170	115	95	65	55	50	45	–	–	–	–	–	–
25	20	–	–	50	40	–	–	40	30	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	135	105	80	65	255	235	195	80	70	50	40	35	30	450	400	350	400	350	300
–	–	–	–	–	–	–	–	105	90	65	40	200	180	135	65	50	40	35	30	25	400	350	300	350	300	270
–	–	–	–	–	–	–	–	90	80	50	35	170	140	120	55	45	35	30	25	15	300	280	250	280	250	230
–	–	–	–	–	–	–	–	50	40	–	–	–	–	–	40	–	–	–	–	–	250	200	150	230	180	130

f_n = Avance, mm/tour
f_n = Avanzamento, mm/giro
f_n = Avance, mm/rev

V_c = Vitesse de coupe, m/min
V_c = Velocità di taglio m/min
V_c = Velocidad de corte, m/min

1) Page: Página: Pagina: **B205**

ALC 135 P35/M30/S30 1)				TNP 315 M15 1)				TNP 220 M20/K20/S15 1)				TNP 140 P40/M25S25 1)				2) CER 510 P10/M10 1)		
f_n mm/giro								–								f_n mm/rev		
0,25	0,5	1,0	1,5	0,1	0,25	0,5	1,0	0,25	0,5	1,0	1,5	0,25	0,5	1,0	1,5	0,1	0,25	0,5
V_c m/min								–								V_c m/min		
200	180	150	120	240	230	210	190	220	200	165	130	200	180	145	115	255	225	190
100	80	60	–	120	115	100	–	110	90	80	–	100	80	60	–	–	–	–
150	140	120	100	165	160	150	–	160	140	120	–	150	140	120	100	–	–	–

* Index de matière, page:
* Referenze dei materiali, pagina:
* Material a remitir, página:

G1-G4

Sélection de la géométrie de coupe et avance, page:
Scelta delle geometrie di taglio e dell'avanzamento, pagina:
Selección de la geometría de corte y avance, página:

B27-B39

–	ALC 410 K15 1)			ALC 345 P15/M20/K20 1)			FG 25 K20/S20/N25/H15 1)			CEW 075 (P05/K05) 1)			CEB 250 P10/K10/S10/H10 1) / CEB 225 P05/K05/S10/H05 1)			CES 025 K10/S15/H15 1) / CES 050 K05/S10/H10 1)			CES 060 K10/S15/H15 1)		
–	f_n mm/giro									–						f_n mm/rev					
	0,25	0,5	1,0	0,25	0,5	1,0	0,25	0,5	1,0	0,1	0,25	0,4	0,1	0,25	0,4	0,2	0,4	0,6	0,2	0,4	0,6
–	V_c m/min									–						V_c m/min					
	290	235	175	285	230	170	115	95	55	800	700	600	800	700	600	700	600	500	700	600	500
	315	250	185	305	245	180	120	105	75	700	600	500	700	600	500	600	500	400	600	500	400
	340	220	170	335	215	145	110	95	60	800	700	600	800	700	600	700	600	500	700	600	500
	270	165	95	245	160	90	80	65	45	700	600	500	700	600	500	600	500	400	600	500	400
	195	155	100	190	150	95	100	85	70	600	550	450	600	550	450	600	500	400	600	500	400
	185	150	100	180	145	95	90	80	60	500	450	350	500	450	350	600	500	400	600	500	400

Sélection de la nuance carbure, page:
Scelta della grado di metallo duro, pagina:
Selección del grado de carburo, página:

B168-B171

Sélection de la nuance de céramique, page:
Scelta della grado di ceramici, pagina:
Selección del grado de cerámica, página:

B186-B188

Recommandations, page:
Suggerimenti, pagina:
Recomendaciones, página:

B196-B199

Conditions de coupe pour le tournage (suite)
Parametri di lavoro per tornitura (segue)
Cont. datos de corte para torneado

B

ISO N

Tous les types métaux non-ferreux et matière non-ferreux
Tutti i tipi di metalli non ferrosi e materiale non ferrosi
Todo tipo de metales no ferrosos y material no ferrosos

MIRCONA * no- no- no	Matière	Materiale	Material	Dureté Brinell / Durezza Brinell / Dureza Brinell	Force de coupe spéc. / Forza spec. di taglio / Fuerza de corte espec. K_c 0,4 N/mm²	1) TNP 400 N25 f_n mm/tour 0,25	0,5	1,0
						V_c m/min		
5.1 5.2	Magnesium	Magnesio	Magnesio	40-60 HRb 60-90 HRb		– –	– –	– –
5.3 5.4	Cuivre électrolytique Cuivre automatique Pb > 1%	Rame elettrolitico Rame automatico Pb > 1%	Cobre electrolitico Cobre automatico Pb > 1%	50-85 90	1080 700	600 1200	500 800	300 400
5.5 5.6 5.7 5.8	Bronze-alliage de laiton: alliages au plomb (décolletage) laiton, laiton rouge bronze phosphoreux	Leghe bronzo ottone: leghe di piombo ottone, ottone rosso fosforo-bronzo	Aleaciones de bronce - latón: aleaciones de plomo latón, latón rojo bronce fosforoso	120-200 80-150 60-110 85-110	 690 740 1720	250 1000 1000 800	230 700 700 600	180 350 350 300
5.9 5.10 5.11	Alliages d'aluminium: non-traitables à chaud traitables à chaud	Leghe di alluminio: a basso tenore ad alto tenore	Aleaciones de aluminio: no tratables térmicamente tratables térmicamente	150-200 30-80 80-120	 490 690	600 3200 2200	550 1700 1600	480 600 700
5.12 5.13	Alliages d'aluminium coulés: non traitables à chaud traitables à chaud	Leghe di alluminio in getti: a basso tenore ad alto tenore	Aleaciones de aluminio (fundición) no tratables térmicamente tratables térmicamente	 100 125	 740 880	 2000 1200	 1200 800	 700 450
5.14 5.15 5.16 5.17 5.18 5.19	Caoutchouc dur, ébonite Polyamide (nylon) Polyacetal (delrin) Teflon PVC Plexiglas	Gomma dura, ebanite Fibra (nylon) Poliacetale (delrin) Teflon PVC Plexiglass	Goma dura, ebonita Poliamidas (nylon) Poliacetal (delrin) Teflon PVC Cristal acrilico (plexiglas)			320 250 700 100 200 80	150 200 500 60 160 50	100 150 350 40 100 40

ISO H

Matériaux trempés: tous les types acier et fonte trempés
Materiali cementati: tutti i tipi di acciaio e ghisa temprati
Materiales duros: todo tipo de aceros y fundido templados

MIRCONA * no- no- no	Matière	Materiale	Material	Dureté Brinell / Durezza Brinell / Dureza Brinell	Force de coupe spéc. / Forza spec. di taglio / Fuerza de corte espec. K_c 0,4 N/mm²	1) FG 25 K20/S20/N25/H15			1) CEB 250 P10/ K10/S10/H10 / 1) CEB 225 P05/ K05/S10/H05			1) CES 025 K10/S15/H15 / 1) CES 050 K05/S10/H10			1) CES 060 K10/S15/H15		
						f_n mm/tour			f_n mm/giro						f_n mm/rev		
						0,1	0,3	0,6	0,1	0,25	0,4	0,1	0,25	0,4	0,2	0,4	0,6
						V_c m/min			V_c m/min			V_c m/min			V_c m/min		
6.1 6.2	Fonte trempé	Ghisa fusa	Hierro fundido	400–600 HRc 50–62	3000 4000	45 –	20 –	10 –	150 100	130 70	100 –	100 60	80 45	60 30	100 60	80 45	60 30
6.3 6.4	Acier dur trempé	Acciao laminato	Acero duro templado	HRc 45 60	3500 4700	45 –	30 –	25 –	200 120	170 100	150 80	– –	– –	– –	– –	– –	– –

● Nuances revêtues ● Gradi rivestiti
● Grados recubiertos

CVD TiN/TiCN/ Al_2O_3/TiN+ | PVD TiALN | CVD TiN/TiCN/ Al_2O_3 | ● Nuances non-revêtues ● Gradi non rivestiti ● Grado no recubierto | 2) Cermet

CVD = Chemical Vapour Deposition
PVD = Physical Vapour Depositon

● Nuance de céramique ● Grado di ceramici ● Grado de cerámica

Al_2O_3 | Si_3N_4 | Al_2O_3 + TiC | Si_3N_4 + TiN

	1) FG10 S15/N10			1) FG15 N15			1) FG 25 K20/S20/N25/H15		
f_n mm/giro				–			f_n mm/rev		
	0,25	0,5	1,0	0,25	0,5	1,0	0,25	0,5	1,0
V_c m/min				–			V_c m/min		
	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	400	300	200	300	250	180	–	210	150
	800	500	250	600	400	200	–	400	250
	220	200	140	200	180	120	–	160	100
	800	500	250	600	400	200	–	320	250
	800	500	250	600	400	200	–	250	180
	600	400	200	400	300	150	–	110	100
	500	450	400	500	400	350	–	350	320
	3000	1500	400	2500	1800	300	–	1750	1400
	2000	1400	500	1500	1000	400	–	600	450
	1800	1000	500	1500	900	400	750	600	400
	1000	600	250	800	500	200	200	160	120
	250	150	100	200	150	80	–	225	115
	180	150	120	150	120	100	–	170	85
	550	300	250	500	400	200	–	350	170
	60	40	20	40	20	10	–	15	5
	160	140	80	140	120	60	–	90	50
	40	30	20	30	20	10	–	10	5

f_n = Avance, mm/tour
f_n = Avanzamento, mm/giro
f_n = Avance, mm/rev

V_c = Vitesse de coupe, m/min
V_c = Velocità di taglio m/min
V_c = Velocidad de corte, m/min

1) Page: Página: Pagina: B205

* Index de matière, page:
* Referenze dei materiali, pagina:
* Material a remitir, página:
G1-G4

Sélection de la géométrie des coupe et avance, page:
Scelta delle geometrie di taglio e dell'avanzamento, pagina:
Selección de la geometría de corte y avance, página:
B27-B39

Sélection de la nuance carbure, page:
Scelta della grado di metallo duro, pagina:
Selección del grado de carburo, página:
B168-B171

Sélection de la nuance de céramique, page:
Scelta della grado di ceramici, pagina:
Selección del grado de cerámica, página:
B186-B188

Recommandations, page:
Suggerimenti, pagina:
Recomendaciones, página:
B196-B199

Conditions de coupe pour le tournage (suite)
Parametri di lavoro per tornitura (segue)
Cont. datos de corte para torneado

B

ISO S

Tous les types alliages Ni, Co, Fe et Ti à haute température
Tutti i tipi di leghe Ni, Co, Fe e Ti resistenti a calore
Todo tipo de termoresistentes aleaciones Ni, Co, Fe y Ti

MIRCONA * no- no- no	Matière – Materiale Material / Désignation commerciale Designazione commerciale Denominación comercial	Dureté Brinell / Durezza Brinell / Dureza Brinell	ALC 135 P35/M30/S30 1)			TNP 220 P20/M20/S25 1)			TNP 140 P40/M25/S25 1)			FG10 S15/N10 1)			FG 25 K20/S20/N25/H15 1)			CEB 250 P10/ K10/S10/H10 1)			CES 025 K10/S15/H15 1)			CEB 225 P05/ K05/S10/H05 1)			CES 050 K05/S10/H10 1)			CES 060 K10/S15/H15 1)		
			f_n mm/tour			–						f_n mm/giro						–						f_n mm/rev								
			0,1	0,2	0,3	0,1	0,2	0,3	0,1	0,2	0,3	0,1	0,3	0,5	0,1	0,3	0,5	0,1	0,2	0,3	0,1	0,2	0,4	0,1	0,3	0,4
			V_c m/min			–						V_c m/min						–						V_c m/min								
4.1	**Fe-Allié: Legato: Aleado:**																															
4.1	V 57, A 286	S 140	130	100	80	170	145	130	150	135	125	150	130	120	110	90	75	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4.1	Incoloy 800, 801	S & A 245-315	140	120	110	180	160	145	160	140	125	160	140	130	130	100	85	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4.1	17-4 PH	S 265-325	180	150	130	210	180	170	190	160	140	190	170	150	135	105	90	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	17-7 PH	S & A 330-370	110	90	80	135	105	90	125	100	80	130	110	90	90	70	60	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4.1	Acier maraging - Acciaio maraging - Acero maraged 120, 180, 200, 250, 300, 350	N 255-315	170	140	130	195	170	145	175	150	130	180	160	140	125	95	80	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	120, 180	M 350-425	100	90	80	110	100	85	95	80	65	100	80	60	70	45	30	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	200, 250, 300, 350	M 490-525	60	50	40	80	65	50	60	50	45	60	50	40	45	30	25	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
			f_n mm/tour			–						f_n mm/giro						–						f_n mm/rev								
			0,1	0,2	0,3	0,1	0,2	0,3	0,1	0,2	0,3	0,1	0,15	0,2	0,1	0,2	0,5	0,1	0,2	0,3	0,1	0,3	0,4	0,1	0,3	0,4
			V_c m/min			–						V_c m/min						–						V_c m/min								
4.2	**Ni-Allié: Legato: Aleado:**																															
4.2	Hastolloy B, C, X	N 170-235	80	70	60	90	75	60	80	70	55	140	135	125	80	60	50	550	450	–	250	200	200	250	200	200
4.2	Astroloy, Rene 41	S 220-280	60	50	40	70	60	50	60	50	40	105	100	95	60	40	30	550	450	–	250	200	200	250	200	200
4.2	Inconel W, X, 702, 718	S 220-280	60	50	40	70	60	50	60	50	40	105	95	85	60	40	30	550	450	–	250	200	200	250	200	200
4.2	TD 2	T 280	130	110	100	145	125	110	125	100	90	210	200	180	130	100	70	550	450	–	250	200	200	250	200	200
4.2	Inconel 600	C 240-315	70	60	50	80	70	60	70	60	50	130	120	110	70	60	40	450	350	–	250	200	200	250	200	200
4.2	Udimet 500, 700	S & A 300-345	70	60	50	75	65	55	65	55	45	120	110	100	120	100	80	450	350	–	250	200	200	250	200	200
4.2	M 252 Waspalloy	S & A 370-390	70	60	50	75	65	55	65	55	45	120	110	100	70	60	40	250	180	–	200	180	150	200	180	150
4.3	**Co-Allié: Legato: Aleado:**																									
4.3	L 605	S 165-205	70	60	50	75	65	55	65	55	45	–	–	–	70	60	40	350	250	–	–	–	–	–	–	–
		S & A 270-315	70	60	50	70	60	50	60	50	40	–	–	–	60	50	40	300	200	–	–	–	–	–	–	–
4.3	HS 21, HS 31, HS 36	G 220-280	60	50	40	70	60	50	60	50	40	–	–	–	60	50	40	350	250	–	–	–	–	–	–	–
4.3	Stellite-6	360-405	40	30	25	50	40	35	40	30	25	–	–	–	40	30	20	300	200	–	–	–	–	–	–	–

● Nuances revêtues. ● Gradi rivestiti
● Grados recubertos

- CVD TiN/TiCN/ Al_2O_3/TiN+
- PVD TiALN
- CVD TiN/TiCN/ Al_2O_3
- ● Nuances non-revêtues ● Gradi non rivestiti ● Grado no recubierto
- 2) Cermet

CVD = Chemical Vapour Deposition
PVD = Physical Vapour Depositon

● Nuance de céramique ● Grado di ceramici ● Grado de cerámica

- Al_2O_3
- Si_3N_4
- Al_2O_3 + TiC
- Si_3N_4 + TiN

ISO S

Tous les types alliages Ni, Co, Fe et Ti à haute température
Tutti i tipi di leghe Ni, Co, Fe e Ti resistenti a calore
Todo tipo de termoresistentes aleaciones Ni, Co, Fe y Ti

MIRCONA * no- no- no	Matière – Materiale Material / Désignation commerciale Designazione commerciale Denominación comercial	Dureté Brinell / Durezza Brinell / Dureza Brinell	2) ALC 135 P35/M30/S30 1)			TNP 220 P20/M20/S25 1)			TNP 140 P40/M25/S25 1)			FG10 S15/N10 1)			FG 25 K20/S20/N25/H15 1)		
			f_n mm/tour			–	f_n mm/giro					–			f_n mm/rev		
			0,1	0,2	0,3	0,1	0,2	0,3	0,1	0,2	0,3	0,1	0,3	0,5	0,1	0,3	0,5
			V_c m/min			–	V_c m/min					–			V_c m/min		
4.4	**Ti-Allié: Legato: Aleado:**																
4.4	Ti 55A, Ti 75A	N 110-175	290	250	230	300	260	220	280	240	220	–	–	–	280	250	200
4.4	Ti 140A	N 280-330	100	90	80	110	90	80	90	80	70	–	–	–	90	80	70
4.4	Ti 5Al - 2,5 Sn Ti 6 - 2 - 4 - 2	N 300-350	180	150	130	120	95	85	100	85	70	–	–	–	100	80	70
4.4	Ti 6Al - 4V	N 300-350	160	140	120	105	85	70	90	80	70	–	–	–	90	80	70
		S & A 350-395	155	130	115	90	80	70	80	70	60	–	–	–	80	70	60
4.4	Ti 6Al - 6V - 2Sn Ti 7Al - 4Mo Ti 8Al - 1Mo - 1V	N 320-350	100	80	70	105	85	70	90	70	70	–	–	–	90	70	60
		S & A	80	70	60	90	80	70	80	70	60	–	–	–	80	70	60

f_n = Avance, mm/tour
f_n = Avanzamento, mm/giro
f_n = Avance, mm/rev

V_c = Vitesse de coupe, m/min
V_c = Velocità di taglio m/min
V_c = Velocidad de corte, m/min

Page:
1) Página: **B205**
Pagina:

B

* Index de matière, page
* Referenze dei materiali, pagina
* Material a remitir, página

G1-G4

S = Recuit de mise en solution
S&A = Recuit de mise en solution et vielli
N = Recuit
Q&T = Trempé et revenu
M = Acier maraging
T = Recuit de détente
C = Etiré à froid
G = Fondu

S = Trattato termicamente
S&A = Trattato termicamente ed invecchiato
N = Ricotto
Q&T = Invecchiato e temprato
M = Maraging
T = Ricotto
C = Trafilato a freddo
G = Fuso

S = Solubilizado
S&A = Solubilizado y envejecido
N = Recocido
Q&T = Templado y normalizado
M = Maraged
T = Tratado térmicamente
C = Laminado en frío
G = Fundido

Sélection de la géométrie de coupe et avance, page:
Scelta delle geometrie di taglio e dell'avanzamento, pagina:
Selección de la geometría de corte y avance, página:

B27-B39

Sélection de la nuance carbure, page:
Scelta della grado di metallo duro, pagina:
Selección del grado de carburo, página:

B168-B171

Sélection de la nuance de céramique, page:
Scelta della grado di ceramici, pagina:
Selección del grado de cerámica, página:

B186-B188

Recommandations, page:
Suggerimenti, pagina:
Recomendaciones, página:

B196-B199

1) ISO Index des matières - Indice dei materiali - Índice de materiales

P: Tous les types d'acier et acier moulé et font copeaux longs a part acier inoxydable austenitique/duplex - Tutti i tipi di acciaio, getti di acciaio e ghisa truciolo lungo eccetto acciaio inossidabile austenitico/duplex - Todo tipo de aceros, aceros moldeado y fundición de viruta larga excepto acero inoxidable austenitico/iduplex.

M: Tous les types d'acier inoxydable austenitique/duplex - Tutti i tipi di acciaio inossidabile austinitico/duplex - Todo tipo de acero inoxidable austenitico/duplex.

K: Tous les types fonte copeaux courts - Tutti i tipi di ghise truciolo corto - Todo tipo de hierro fundido viruta corta.

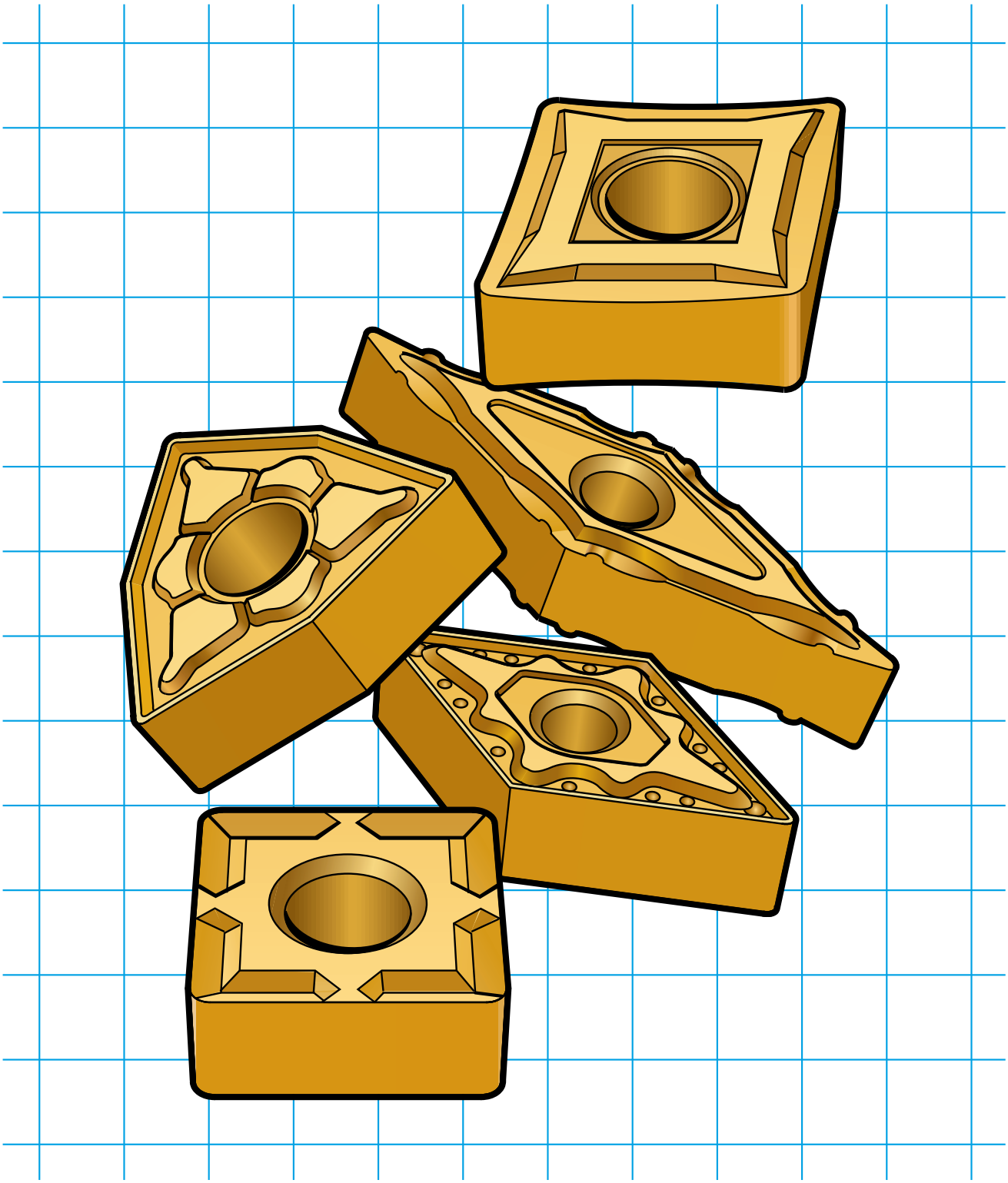
S: Tous les types alliages Ni-, Co-, Fe- et Ti à haute température - Tutti i tipi di leghe Ni-, Co-, Fe- e Ti resistenti a calore - Todo tipo de termoresistentes aleaciones Ni-, Co-, Fe- y Ti.

N: Tous les types métaux non-ferreux et matière non-ferreux - Tutti i tipi di metalli non ferrosi e materiali non ferrosi - Todo tipo de metales no ferrosos y material no ferrosos.

H: Matériaux dur: Tous les types acier et fonte trempés - Materiali cementati: Tutti i tipi di acciaio e ghisa temprati - Materiales duros: Todo tipo de aceros y fundido templados.

● Domaine de application - Area di impiego principale - Área principal de aplicación

- Finition/dégrossissage légère - Finitura/sgrossatua leggera - Acabado/desbaste ligero
- Semi-ébauche - Media sgrossatura - Medio desbaste
- Dégrossissage/dégrossissage pesant - Sgrossatura/srossatura pesante - Desbaste/desbaste pesado



Carbure: - Metallo duro: - Metal duro:

HW = Carbure non revêtu (WC)
Metallo duro non rivestito (WC)
Metal duro no recubierto (WC)

HF = Carbure non revêtu (WC), micro-grain
Metallo duro non rivestito (WC), micrograna
Metal duro no recubierto(WC), grano fino

HT = Carbure non revêtu, cermet (TiC, TiN)
Metallo duro non rivestito, cermet (TiC, TiN)
Metal duro no recubierto, cermet (TiC, TiN)

HC = Carbure revêtu
Metallo duro rivestito
Metal duro recubierto

Céramique: - Ceramiche: - Cerámicas:

CA = Céramique d'oxyde, pure (Al_2O_3)
Ossido ceramico, puro (Al_2O_3)
Oxido de ceramica pura (Al_2O_3)

CM = Céramique d'oxyde avec additifs (Al_2O_3+TiC, TiN)
Ossido ceramico, misto (Al_2O_3+TiC, TiN)
Oxido de ceramica mixta (Al_2O_3+TiC, TiN)

CN = Céramique de nitrure (Si_3N_4)
Nitrito ceramico (Si_3N_4)
Nitruro de cerámica (Si_3N_4)

CR = Céramique d'oxyde (Al_2O_3),renforcée
Ossido ceramico (Al_2O_3), rinforzato
Oxido de cerámica,(Al_2O_3), reforzada

CC = Céramique revêtue
Ceramico rivestito
Ceramica recubierta

Matériaux ultra-durs - Materiali ultra duri - Materiales ultra duros:

BN = Nitrure de bore poly-cristallin
Nitrato policristallino di boro
Nitruro de boro policristalino

PD = Diamant poly-cristallin
Diamante policristallino
Diamante policristalino

MIRCONA

. . . nuances plaquttes pour tournage
. . . gradi di inserti per tornitura
. . . grados de plaquitas para torneado

ISO

		MIRCONA . nuances carbure revêtues . gradi di metallo duro rivestite . grados de carburo recubiertos	MIRCONA . carbure non-revêtues . metallo duro non rivestite . carburo no recubiertos	MIRCONA . Ceramique . Ceramici . Cerámica
– Tous les types d'acier a pàrt ìnoxydable aust/duplex. – Tutti i tipi di acciaio eccetto inossidabile aust/duplex. – Todo tipo de aceros excepto inoxidables aust/duplex.	P 01 10 20 30 40 50	ALC 400 ALC 345 ALC 245 ALC 145 ALC 135 TNP 140 TNP 220	CER 510 CERMET S6	CEW 075 CEB 225 CEB 250
– Tous les types d'acier ìnoxydable aust/duplex. – Tutti i tipi di acciaio inossidabile aust/duplex. – Todo tipo de aceros inoxidables aust/ duplex.	M 10 20 30 40	ALC 400 ALC 345 ALC 145 ALC 135 TNP 140 TNP 220 TNP 315	CER 510 CERMET	
– Tous les types fonte coupeaux courts. – Tutti i tipi di ghise a truciolo corto. – Todo tipo de hierro fundido de viruta corta.	K 01 10 20 30	ALC 400 ALC 345 ALC 410	FG 25	CEW 075 CEB 225 CEB 250 CES 050 CES 025 CES 060
– Tous les types alliages Ni, Co, Fe et Ti à haute temp. – Tutti i tipi di leghe Ni, Co, Fe e Ti resistenti a calore. – Todo tipo de termoresistentes aleaciones Ni, Co, Fe y Ti.	S 10 20 30 40	ALC 135 TNP 140 TNP 220	FG 10 FG 25	CEB 225 CEB 250 CES 050 CES 025 CES 060
– Tous les types métaux non-ferreux et matière non-ferreux. – Tutti i tipi di metalli non ferrosi e materiale non ferrosi. – Todo tipo de metales no ferrosos y material no ferrosos.	N 10 20 30 40	TNP 400	FG 10 FG 15 FG 25	
– Matériaux trempés: tous les types acier et fonte trempés. – Materiali cementa ti tutti i tipi di acciaio e ghisa temprati. – Materiales duros: todo tipo de aceros y fundido templados.	H 10 20 30 40		FG 25	CEB 225 CEB 250 CES 050 CES 025 CES 060

Ténacité – Tenacità – Tenacidad

Dureté – Durezza – Dureza

B

CVD TiN/Ti(CN)/Al_2O_3/TiN+

CVD TiN/TiCN/Al_2O_3

PVD TiAlN

Céramique
Ceramici
Cerámica

Al_2O_3

Si_3N_4

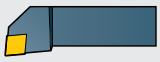
Al_2O_3 + TiC

Si_3N_4 + TiN

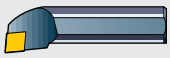
Tables de produits
Indice dei prodotti
Índice productos

B

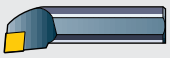
	Page: Pagina: Página:
CCBNR/L	B53
CCFNR/L	B50, B93
CCGNR/L	B49, B94
CCKNR/L	B53
CCLN/RL	B47, B92
CCRNR/L	B52
CCSNR/L	B59
CDHNR/L	B46, B92
CDJNR/L	B49, B93
CDNNN	B57
CDNNR/L	B57, B96
CRDNN	B98
CRSNR/L	B62, B98
CRSPR/L	B90
CSBNR/L	B54
CSBPR/L	B86
CSDNN	B61, B97
CSDPN	B89
CSKNR/L	B56
CSKPR/L	B87
CSRNR/L	B55, B95
CSSNR/L	B60, B97
CSSPR/L	B89
CSTPR/L	B88
CSXNR/L	B94
CSYNR/L	B95
CTAPR/L	B84
CTBPR/L	B86
CTCPN	B85
CTDNR/L	B60
CTDPR/L	B88
CTFNR/L	B51
CTFPR/L	B85
CTGNR/L	B50
CTGPR/L	B84
CTTNR/L	B58
CTTPR/L	B87
MCBNR/L	B53
MCFNR/L	B50
MCGNR/L	B49
MCKNR/L	B53
MCLNR/L	B47
MCRNR/L	B52
MCSNR/L	B59
MDHNR/L	B46
MDJNR/L	B49
MDNNN	B57
MDNNR/L	B57
MRSNR/L	B62
MSBNR/L	B54
MSDNN	B61
MSKNR/L	B56
MSRNR/L	B55
MSSNR/L	B60
MTDNR/L	B60
MTFNR/L	B51
MTGNR/L	B50
MTTNR/L	B58
MWLNR/L	B48
MWMNR/L	B59
MWNNR/L	B58



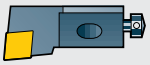
	Page: Pagina: Página:
PCBNR/L	B53
PCFNR/L	B50
PCGNR/L	B94
PCKNR/L	B53
PCLNR/L	B47
PCRNR/L	B52
PCSNR/L	B59
PDHNR/L	B46
PDJNR/L	B49
PDNNN	B57
PDNNR/L	B57
PRSNR/L	B62
PSBNR/L	B54
PSDNN	B61
PSKNR/L	B56
PSRNR/L	B55
PSSNR/L	B60
PTDNR/L	B60
PTFNR/L	B51
PTGNR/L	B50
PTTNR/L	B58
PWLNR/L	B48
PWMNR/L	B59
PWNNR/L	B58
SCACR/L	B70
SCBCR/L	B44
SCECR/L	B77
SCFCR/L	B71
SCGCR/L	B71
SCLCR/L	B68
SCMCN	B78
SCRCR/L	B74
SCSCR/L	B78
SDACR/L	B73
SDHCR/L	B67
SDJCR/L	B69
SDNCN	B76
SRDCN	B80
SRDCNM	B80
SRDCR/L	B81
SRSCR/L	B81
SRSCR/LM	B82
SSBCR/L	B73
SSDCN	B79
SSKCR/L	B75
SSSCR/L	B79
STFCR/L	B72
STFCR/LM	B73
STGCR/L	B72
STTCR/L	B77
SVHBR/L	B67
SVJBR/L	B70
SVJCR/L	B70
SVVCN	B76
SVVBN	B76
SVZBR/L	B68
SWLCR/L	B69



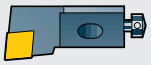
	Page: Pagina: Página:
CCKNR/L	B106
CCLNR/L	B103, B118
CDQNR/L	B118
CDUNR/L	B104, B119
CSKNR/L	B106, B119
CSKPR/L	B116, B122
CTFCR/L	B115
CTFNR/L	B105
CTFPR/L	B115
CTKCR/L	B115
CTKPR/L	B115
MCKNR/L	B106
MCLNR/L	B103
MDUNR/L	B104
MSKNR/L	B106
MTFNR/L	B105
MWLNR/L	B103
PCKNR/L	B106



	Page: Pagina: Página:
PCLNR/L	B103
PDUNR/L	B104
PSKNR/L	B106
PTFNR/L	B105
PWLNR/L	B103
SCFCR/L	B112
SCLCR/L	B119
SDQCR/L	B108
SDUCR/L	B110
SDXCR/L	B110
SSKCR/L	B113
SSSCR/L	B113
STFCR/L	B111
SVQBR/L	B108
SVQCR/L	B108
SVUBR/L	B101
SVUCR/L	B111
SWLCR/L	B109



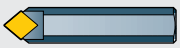
	Page: Pagina: Página:
CCFNR/L	B133, B156
CCGNR/L	B155
CCLNR/L	B132, B155
CDJNR/L	B132
CDUNR/L	B133
CSKNR/L	B135, B158
CSKP/RL	B149
CSRNR/L	B136, B157
CSRPR/L	B150
CSSNR/L	B158
CSSPR/L	B152
CSXNR/L	B157
CSYNR/L	B135, B156
CSYPR/L	B149
CTFNR/L	B134
CTFPR/L	B148
CTGNR/L	B134
CTGPR/L	B148
CTSNR/L	B137
CTSPR/L	B151
CTTNR/L	B136
CTTPR/L	B150
CTWNR/L	B137
CTWPR/L	B151
MCFNR/L	B133
MCLNR/L	B132
MDJNR/L	B132
MDUNR/L	B133
MSKNR/L	B135
MSRNR/L	B136



	Page: Pagina: Página:
MSYNR/L	B135
MTFNR/L	B134
MTGNR/L	B134
MTSNR/L	B137
MTTNR/L	B136
MTWNR/L	B137
PCFNR/L	B133
PCLNR/L	B132
PDJNR/L	B132
PDUNR/L	B133
PSKNR/L	B135
PSRNR/L	B136
PSYNR/L	B135
PTFNR/L	B134
PTGNR/L	B134
PTSNR/L	B137
PTTNR/L	B136
PTWNR/L	B137
SCFCR/L	B141
SCLCR/L	B140
SSKCR/L	B142
SSRCR/L	B143
SSSCR/L	B144
SSYCR/L	B142
STFCR/L	B141
STGCR/L	B141
STSCR/L	B145
STTCR/L	B143
STWCR/L	B144

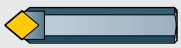
Page:
Pagina:
Página:

CSKPR/L	B122
SSKCR/L	B162
SSSCR/L	B164
STFCR/L	B162
STSCR/L	B164
STTCR/L	B163
STWCR/L	B163



Page:
Pagina:
Página:

CTACR/L	B127
CTAPR/L	B127
CTDCR/L	B128
CTDPR/L	B128
CTECR/L	B127
CTEPR/L	B127



Page:
Pagina:
Página:

SCACR/L	B124
SCDCR/L	B125
SCECR/L	B124
SCMCN	B125

Page:
Pagina:
Página:

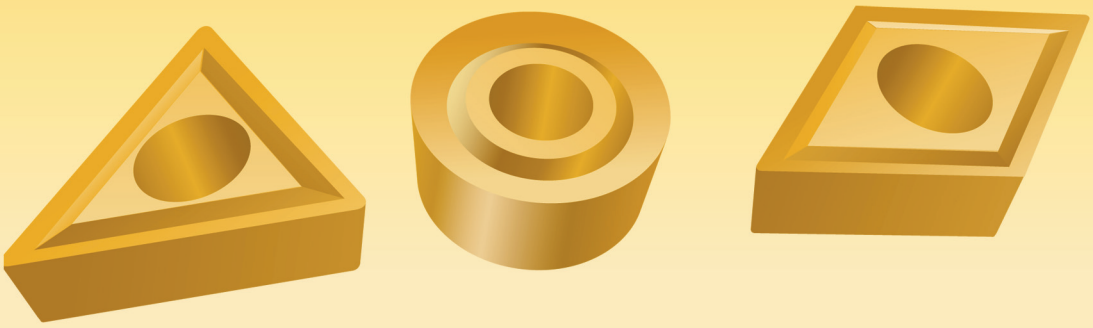
CCGT-AL1	B183
CCGT-PF1	B179
CCMT-PF1	B179
CCMT-PF2	B180
CCMT-PF3	B181
CCMT-PM1	B181
CCMT-PM2	B182
CCXT-AL2	B184
CNGG-NF2	B173
CNGA	B191
CNGN	B191
CNMA	B178
CNMG-NF1	B172
CNMG-NF3	B173
CNMG-NM1	B174
CNMG-NM2	B175
CNMG-NM3	B175
CNMG-NM4	B176
CNMG-NM5	B176
CNMG-NMW	B177
CNMM-NR1	B177
CNMM-NR2	B178
CNMM-NR3	B178
DCGT-AL1	B183
DCGT-PF1	B179
DCMT-PF1	B179
DCMT-PF2	B180
DCMT-PF3	B181
DCMT-PM1	B182
DCMT-PM2	B183
DCXT-AL2	B184
DNGA	B191
DNGG-NF2	B173
DNGN	B191
DNMA	B178
DNMG-NF1	B172
DNMG-NF3	B173
DNMG-NM1	B174
DNMG-NM2	B175
DNMG-NM3	B175
DNMG-NM4	B176
DNMG-NM5	B176
DNMG-NMW	B177
KNUX	B185
RCGT-AL1	B184
RCMT-PF2	B180
RCMT-PM1	B182
RCMX	B182
RCXT-AL2	B184
RNGA	B192
RNGN	B192
RNMG-NF2	B173

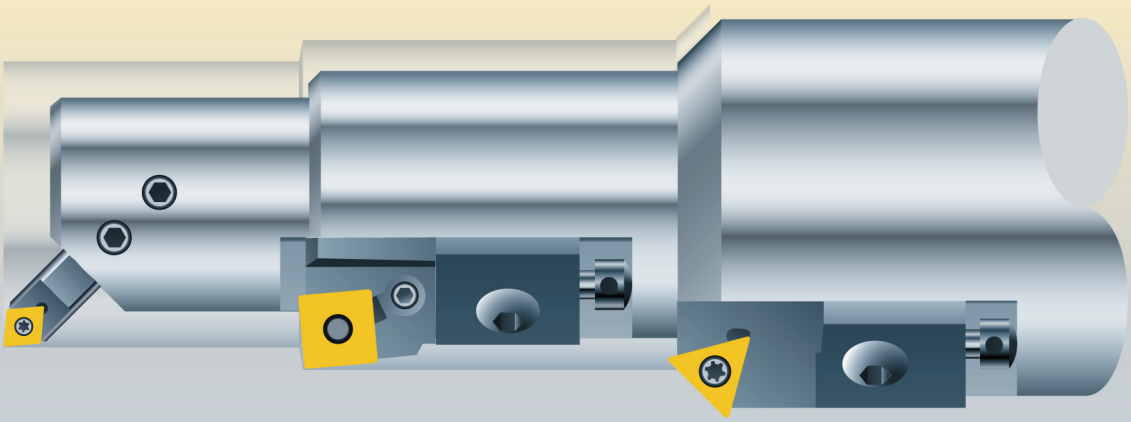
Page:
Pagina:
Página:

RPGN	B192
SCGT-AL1	B183
SCMT-PF1	B179
SCMT-PF2	B180
SCMT-PM1	B181
SCMT-PM2	B182
SNGA	B190
SNGN	B190
SNMA	B178
SNMG-NF1	B172
SNMG-NM1	B174
SNMG-NM2	B174
SNMG-NM3	B175
SNMG-NM4	B176
SNMM-NR1	B177
SNMM-NR2	B177
SNMM-NR3	B178
SPGN	B192
SPMR	B185
TCGT-PF1	B179
TCMT-PF1	B179
TCMT-PF2	B180
TCMT-PF3	B181
TCMT-PM1	B181
TCMT-PM2	B182
TNGA	B190
TNGN	B190
TNMA	B178
TNMG-NF1	B172
TNMG-NM1	B174
TNMG-NM2	B174
TNMG-NM3	B175
TNMG-NM4	B176
TNMM-NR2	B177
TNMM-NR3	B178
TPGN	B192
TPMR	B185
VCGT-AL1	B183
VCGT-PF1	B180
VCMT-PF2	B180
VCMT-PF3	B181
VCMT-PM1	B182
VCMT-PM2	B183
VCXT-AL2	B184
VNGG-NF2	B173
VNMG-NF1	B172
VNMG-NF3	B173
VNMG-NM1	B174
VNMG-NM3	B176

Page:
Pagina:
Página:

WCGT-PF1	B179
WCMT-PF05	B179
WCMT-PF1	B179
WCMT-PF2	B180
WCMT-PM1	B179
WCMT-PM2	B180
WNGA	B191
WNGG-NF2	B173
WNMA	B178
WNMG-NF1	B172
WNMG-NF3	B173
WNMG-NM1	B174
WNMG-NM2	B175
WNMG-NM3	B175
WNMG-NM4	B176
WNMG-NM5	B176
WNMG-NMW	B177





Les outils inclus dans ce catalogue sont brevetés et demandés de brevet dans plusieurs pays.

Sous reserve de modifications.

Gli utensili illustrati in questo catalogo sono brevettati ed in attesa di brevetto in molti paesi.

Il costruttore si riserva la possibilità di apportare delle variazioni senza preavviso.

Las herramientas de este catálogo están patentadas o lo tienen solicitado en la mayoría de los paises.

Se reserva el derecho de modificaciones sin previo aviso.