

**TUSA**<sup>®</sup> CARBIDE







# ... Precision is our Job!

L'attività industriale di TUSA Carbide SA consiste nello sviluppo e nella produzione di una vasta gamma di utensili da taglio in metallo duro di altissima qualità (carburo di tungsteno) come punte, micropunte, frese, microfresse, alesatori, bulini e lime rotative.

Il marchio TUSA Carbide è una realtà affermata e conosciuta su scala mondiale ed è sinonimo di professionalità e alto livello qualitativo sia per quanto riguarda la realizzazione del prodotto che per il servizio fornito ai Clienti.

TUSA Carbide SA possiede un'esperienza di 40 anni nel mercato degli utensili in carburo di tungsteno integrale.

Tipiche applicazioni dei prodotti TUSA sono gli utensili per lavorazioni meccaniche di alta precisione, per i settori aerospaziale, medicale, ottico, gioielleria e orologeria, industria dei componenti elettronici, automotive ecc.

TUSA Carbide, grazie all'acquisto di attrezzature e macchinari all'avanguardia è in grado di offrire alla propria clientela una gamma completa di utensili in metallo duro integrale in grado di rispondere al meglio alle attuali esigenze imposte dalle più avanzate tecniche produttive.

L'introduzione sul mercato delle nuove linee di prodotto di assoluto riferimento come le punte TTD / TUSA TOP DRILL (per acciai e alluminio) e le frese ALU EATER ampliano la linea di prodotto TUSA nelle applicazioni "High Performance" e Alta Velocità.

Lo staff tecnico di TUSA Carbide è in grado di garantire soluzioni ottimali di taglio per tutte le operazioni di lavorazione meccanica ed assicura assistenza tecnica e consulenza attiva ai partner commerciali.

La struttura organizzativa della TUSA Carbide è configurata al fine di assicurare ai Clienti massima flessibilità e tempistiche ottimizzate: soluzioni speciali possono essere realizzate in tempi brevi anche per lotti minimi.

---

*L'activité industrielle de TUSA Carbide SA consiste dans le développement et dans la production d'une vaste gamme de d'outils pour le découpage en métal dur de très haute qualité (carbure de tungstène) comme pointes, micro pointes, fraises, micro fraises, alésoirs, burins et limes rotatives.*

*La marque TUSA Carbide est une réalité affirmée et de renommée mondiale et elle est synonyme de professionnalisme de haut niveau qualitatif soit pour ce qui concerne la réalisation du produit, soit pour ce qui concerne le service fourni à tous nos Clients.*

*TUSA Carbide SA possède une expérience de 40 ans dans le marché des outils en carbure de tungstène intégrale.*

*Les outils pour la fabrication mécanique de haute précision, spécifique pour les secteurs aérospace, médicale, optique, joaillerie et horlogerie, manufacture des composants électroniques, auto motive, font partie des spécifiques applications de produits TUSA.*

*TUSA Carbide, grâce à l'acquisition d'équipements et de machineries à l'avantgarde, est en mesure d'offrir à sa clientèle une gamme complète d'outils en métal dur intégrale capable de satisfaire au mieux les exigences actuelles imposées par les plus avancés techniques de production.*

*L'introduction sur le marché des nouvelles lignes de produits d'absolue référence comme les pointes TTD/TUSA TOP DRILL (pour aciers et aluminium) et les fraises ALU EATER enrichent la ligne de produit TUSA dans les applications "High Performance" et Grande Vitesse.*

*Le staff technique de TUSA Carbide est en mesure de garantir de solutions optimales de coupage pour toutes opérations de fabrication mécanique et assure une assistance technique ainsi qu'une consultation active aux partners commerciaux.*

*La structure organisationnelle de TUSA Carbide est constituée pour assurer aux Clients la plus grande flexibilité et temps de réalisation optimale: de solutions spéciales peuvent être réalisées avec des brefs délais même pour des lots minimums.*

---

Die industrielle Tätigkeit der TUSA CARBIDE SA besteht in der die Entwicklung und Produktion einer breiten Palette von hochwertigen Schneidwerkzeugen aus Hartmetall wie Spiralbohrer, Micro-Spiralbohrer, Fräser und Reibahlen sowie Drehbohrer und Gravierstichel.

Die Marke TUSA ist weltweit bestens bekannt und steht für die Herstellung und Lieferung von qualitativ hochstehenden Produkten aus Vollhartmetall (Tungsten) wie auch für einen professionellen Kundenservice. TUSA kann mit Stolz auf eine 40-jährige Erfahrung und das dadurch gewonnene Know-how im Hartmetallbereich zurückblicken.

TUSA Produkte sind Spezialwerkzeuge für Anwendungen aller Art im mechanischen Bereich, speziell auch für Hochgeschwindigkeits-Bearbeitungen in der Industrie wie z.B. im Flugzeug- und Autobau, in der Medizintechnologie, in der Optik-, Uhren-, Schmuck-Industrie sowie auch in allen elektronischen und mechanischen Bereichen.

TUSA kann dank neuesten Technologien und Maschinen seinen Kunden eine komplette Palette von Hartmetall-Werkzeugen anbieten, die allen Anforderungen in der heutigen fortgeschrittenen Technik entsprechen.

Die Einführung von neuen hochinteressanten Produkten wie TTD Bohrer, TUSA TOP DRILL (für Stahl- und Aluminiumbearbeitung) und die ALU EATER Fräser für die Hochgeschwindigkeitsbearbeitung ergänzen die breite Produktpalette von TUSA.

Die technischen Spezialisten von TUSA garantieren für optimale Lösungen in allen Bereichen der mechanischen Bearbeitung und stehen unseren Kunden und Partnern mit aktiver Beratung jederzeit zur Verfügung.

Die Organisationsstruktur von TUSA gewährleistet auch die Realisierung und Fertigung von Spezialwerkzeugen gemäss Ihrem Bedarf durch optimale Flexibilität in kürzester Zeit, dies auch für kleinere Serien.

*The industrial activity of TUSA Carbide SA consists in the development and production of high-quality solid carbide (tungsten carbide) metal-cutting tools, such as drills, endmills, reamers, engraving tools and rotary burrs.*

*TUSA Carbide brand is well-known and recognized worldwide as being synonymous with quality and professionalism, both in terms of production and of Customer care.*

*TUSA is proud of its 40 years' experience in the field of integral tungsten carbide tools. TUSA products are typically used for high-precision mechanical applications in the following fields: aerospace industry, medical supplies, optics, jewellery, watch making industry, electronic components industry, automotive and so on.*

*Thanks to the purchase of new, modern equipment and machineries, TUSA can offer its customers a complete range of integral solid carbide tools that can meet the present requirements of the most advanced production techniques.*

*The introduction onto the market of new, exclusive production lines, like TUSA TOP DRILL (TTD) / (for stainless steel and aluminium) and ALU EATER endmills, extend the TUSA product range in high performance and high speed applications.*

*The TUSA Carbide engineering staff can guarantee the most effective metal cutting solutions for all mechanical operations and provide technical assistance and working advice to their business partners.*

*The company organization of TUSA Carbide is such that its customers can be assured of maximum flexibility and optimized timing: special design solutions can be achieved within short time periods, even for minimum lots.*

### ・・・“精密”が私たちの仕事です！

TUSA Carbide は、ソリッドドリル、マイクロソリッドドリル、エンドミル、リーマ、リップカッター、ロータリバーなどの高性能な超硬切削工具の開発と製造を業務としております。

TUSA ブランドは、高度な製造技術と炭化タングステンを主材料とした高品質な製品、行き届いたカスタマーサービスで世界的な信頼と評価を得ております。

また、40年に及ぶ超硬切削工具製造の歴史を誇り、長年の経験から得たノウハウを駆使して、機械工業、航空機・自動車製造業、医療技術の分野、眼鏡・時計宝飾産業、エレクトロニクス産業など幅広い分野に向けた製品の開発・製造を行っております。

最新の技術と設備により、現代のニーズに合った多種にわたる最高水準の切削工具をお客様にお届け致します。

従来の製品に加え、TTDドリル、TUSAトップドリル（スチール、アルミニウム加工用）、ALU EATERハイスピードエンドミルなどの新製品も取り揃えております。

弊社の技術者が、すべての分野、あらゆる加工方法に関するお客様のご相談に応じております。

お客様のご要望に応じた特注工具の製作も行っており、少量注文も短納期にて承ります。

当您购买了新的车床和设备，TUSA CARBIDE SA将提供给您全套的整体硬质合金刀具以满足您先进生产技术的实际要求。我们在原有传统的立铣刀，微铣刀和铰刀的范围上，全力开发了两款新产品。钻头“TUSA TOP DRILL”（用于钢和铝）和立铣刀“ALU EATER”。这两款产品是为高速加工应用专门开发的。依据您的要求，我们可以在2—3周的时间内为您生产您所需的特殊刀具。








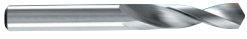











Sommario / Sommaire / Inhaltverzeichnis / Summary / 目次 / 目录

**Punte elicoidali in metallo duro micrograna**  
**Forets hélicoïdaux en carbure micro-grain**  
**Feinkorn VHM-Spiralbohrer**  
**Micro grain solid carbide twist drills**

精密超硬ソリッドドリル  
超微粒整体硬质合金螺旋钻

Pagina  
Page  
Seite  
Page  
ページ  
页数

<b>MTB 25</b>	Serie corta / <i>Série courte</i> / Kurze Ausführung <i>Short series</i> / ショートシリーズ / 短系列	<b>DIN 6539</b>		17
<b>MTB 25 1.100</b>	Serie centesimale / <i>Série centésimale</i> / 1/100 Ausführung <i>1/100 series</i> / 1/100 シリーズ / 1/100系列	<b>TUSA NORM</b>		18
<b>MTB 25/3</b>	3 Eliche / 3 Lèvres / 3 Schneiden <i>3 Flutes</i> / 3 枚刃シリーズ / 三刃	<b>DIN 6539</b>		19
<b>MTB 30</b>	Serie medio-lunga / <i>Série semi-longue</i> / Halb-Lange Ausführung <i>Half-long series</i> / セミロングシリーズ / 半长系列	<b>DIN 338</b>		20
<b>MTB 33</b>	Serie corta, elica 30 / <i>Série courte, hélice 30</i> / Kurze Ausführung, 30 S.W. <i>Short series, 30</i> / ショートシリーズ (強ねじれタイプ) / 半长系列 30°刃角	<b>DIN 6539</b>		21
<b>MTB 35</b>	Serie semidecimale / <i>Série semi-décimale</i> / Halbzehntel Ausführung <i>Halfdecimal series</i> / 05 シリーズ / 0.05系列	<b>TUSA NORM</b>		22
<b>MTB 35/L</b>	Punta elicoidale taglio sinistro / <i>Foret hélicoïdal coupe à gauche</i> Spiralbohrer Linksschneidend / <i>Twist drill left hand cutting</i> 超硬ソリッドドリル、左刃 / 左旋麻花钻	<b>TUSA NORM</b>		23
<b>MTB 40</b>	Punte da centro 120° / <i>Forets à centrer 120°</i> / NC Anbohrer 120° <i>Center drills 120°</i> / センタードリル 120° / 中心钻120°系列	<b>TUSA NORM</b>		24
<b>MTB 41</b>	Punte da centro 90° / <i>Forets à centrer 90°</i> / NC Anbohrer 90° <i>Center drills 90°</i> / センタードリル 90° / 中心钻90°系列	<b>TUSA NORM</b>		25
<b>MTB 42</b>	Punta da centro 120°, doppio / <i>Foret à center 120°, doubles</i> NC Anbohrer 120°, Doppelseitig / <i>Center drill 120° double-ended</i> センタードリル120°、ダブルエンド / 120° 中心钻, 双头	<b>DIN 333A</b>		26
<b>MTB 45</b>	Serie medio-lunga / <i>Série semi-longue</i> / Halb-Lange Ausführung <i>Half-long series</i> / セミロングシリーズ / 半长系列	<b>J. Standard SDS</b>		27
<b>MTB 50</b>	Serie lunga / <i>Série longue</i> / Lange Ausführung <i>Long series</i> / ロングシリーズ / 长系列	<b>J. Standard SDL</b>		28
<b>MTB 60</b>	Serie extra-lunga / <i>Série extra-longue</i> / Extra-Lange Ausführung <i>Extra-long series</i> / エキストラロングシリーズ / 特长系列	<b>J. Standard SDSL</b>		29
<b>TA 35</b>	Micropunta / <i>Micro-foret</i> / Mikrobohrer <i>Micro drill</i> / マイクロソリッドドリル (ストロングシャンクシリーズ) / 微钻头	<b>TUSA NORM MICRO</b>		30
<b>TC 35</b>	Micropunta / <i>Micro-foret</i> / Mikrobohrer <i>Micro drill</i> / マイクロソリッドドリル (ストロングシャンクシリーズ) / 微钻头	<b>TUSA NORM MICRO</b>		31
	Parametri di lavoro / <i>Paramètres d'usinage</i> / Einsatzdaten <i>Machining parameters</i> / 基準切削条件 / 加工参数			32

**Sommario / Sommaire / Inhaltverzeichnis / Summary / 目次 / 目录**
**Punte elicoidali ad alte prestazioni - Alesatori elicoidali  
 Forets hélicoïdaux à hautes performances - Alésoirs hélicoïdaux  
 Hochleistung Spiralbohrer - Spiralgenutete Reibahlen  
 High-performance Twist drills - Fluted reamers**

高性能ドリル&amp;リーマ

高性能螺旋钻-槽式铰刀

 Pagina  
 Page  
 Seite  
 Page  
 ページ  
 頁数

<b>NEW</b> 3xØ	<b>TTD 203</b> Alte prestazioni 3xD / Hautes performances 3xD / Hochleistung 3xD High performance 3xD / 高性能ドリル3xD / 高性能 3xD	<b>DIN 6537-K</b> 	36
	Parametri di lavoro / Paramètres d'usage / Einsatzdaten Machining parameters / 基準切削条件 / 加工参数		37
<b>NEW</b> 5xØ	<b>TTD 205</b> Alte prestazioni 5xD / Hautes performances 5xD / Hochleistung 5xD High performance 5xD / 高性能ドリル 5xD / 高性能 5xD	<b>DIN 6537-L</b> 	38
	Parametri di lavoro / Paramètres d'usage / Einsatzdaten Machining parameters / 基準切削条件 / 加工参数		39
<b>NEW</b> 7xØ	<b>TTD 207</b> Alte prestazioni 7xD / Hautes performances 7xD / Hochleistung 7xD High performance 7xD / 高性能ドリル 7xD / 高性能 7xD	<b>TUSA NORM</b> 	40
	Parametri di lavoro / Paramètres d'usage / Einsatzdaten Machining parameters / 基準切削条件 / 加工参数		41
<b>NEW</b> 9xØ	<b>TTD 209</b> Alte prestazioni 9xD / Hautes performances 9xD / Hochleistung 9xD High performance 9xD / 高性能ドリル 9xD / 高性能 9xD	<b>TUSA NORM</b> 	42
<b>NEW</b> 12xØ	<b>TTD 212</b> Alte prestazioni 12xD / Hautes performances 12xD / Hochleistung 12xD High performance 12xD / 高性能ドリル 12xD / 高性能 12xD	<b>TUSA NORM</b> 	43
<b>NEW</b> 15xØ	<b>TTD 215</b> Alte prestazioni 15xD / Hautes performances 15xD / Hochleistung 15xD High performance 15xD / 高性能ドリル 15xD / 高性能 15xD	<b>TUSA NORM</b> 	44
<b>NEW</b> 5xØ	<b>TTD 305</b> Alte prestazioni 5xD / Hautes performances 5xD / Hochleistung 5xD High performance 5xD / 高性能ドリル 5xD / 高性能 5xD	<b>DIN 6537-L</b> 	46
	Parametri di lavoro / Paramètres d'usage / Einsatzdaten Machining parameters / 基準切削条件 / 加工参数		47
<b>MS 402</b>	Alesatori / Alésoirs / Reibahlen Reamers / リーマ / 铰刀	<b>Similar                      DIN 212</b> 	49
	Parametri di lavoro / Paramètres d'usage / Einsatzdaten Machining parameters / 基準切削条件 / 加工参数		50
<b>MS 403</b>	Alesatori / Alésoirs / Reibahlen Reamers / リーマ / 铰刀	<b>DIN 8051</b> 	52

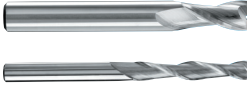





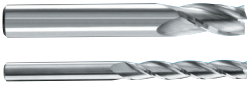
**Sommario / Sommaire / Inhaltverzeichnis / Summary / 目次 / 目录**

**Frese in metallo duro micrograna  
Fraises en carbure micro-grain  
Feinkorn VHM-Fräser  
Micro grain solid carbide end mills**

精密超硬エンドミル

超微粒整体硬质合金立铣刀

Pagina  
Page  
Seite  
Page  
ページ  
頁数

<b>MS 122</b>	Serie standard / <i>Série standard</i> / Standard Ausführung <i>Standard series</i> / スタンダードシリーズ / 标准系列	<b>DIN 6528</b>		54
<b>XL</b>	Serie lunga / <i>Série longue</i> / Lange Ausführung <i>Long series</i> / ロングシリーズ / 长系列			
<b>XLS</b>	Serie extra lunga / <i>Série extra longue</i> / Extra-Lange Ausführung <i>Extra Long series</i> / エキストラロングシリーズ / 特长系列			
<b>MS 122/M</b>	Microfresa / <i>Micro fraise</i> / Mikrofräser <i>Micro end mill</i> / マイクロシリーズ / 微立铣刀	<b>TUSA NORM</b>		55
<b>MS 123</b>	Serie standard / <i>Série standard</i> / Standard Ausführung <i>Standard series</i> / スタンダードシリーズ / 标准系列	<b>DIN 6528</b>		56
<b>XL</b>	Serie lunga / <i>Série longue</i> / Lange Ausführung <i>Long series</i> / ロングシリーズ / 长系列			
<b>XLS</b>	Serie extra lunga / <i>Série extra longue</i> / Extra-Lange Ausführung <i>Extra Long series</i> / エキストラロングシリーズ / 特长系列			
<b>MS 123/M</b>	Microfresa raggiata / <i>Micro fraise hémisphérique</i> / Mikro Radiusfräser <i>Micro ball end mill</i> / マイクロシリーズ / 微球头立铣刀	<b>TUSA NORM</b>		57
<b>MS 124</b>	Alta prestazione / <i>Haute performance</i> / Hochleistung <i>High performance</i> / 高性能シリーズ / 高性能立铣刀	<b>TUSA NORM</b>		58
<b>MS 125</b>	Alta prestazione, per alluminio, elica 45 <i>Haute performance, pour aluminium, hélice 45</i> Hochleistung, für Aluminium, 45 Spiralgenutet <i>High performance, for aluminium, 45helix</i> 高性能シリーズ (強ねじれタイプ) アルミ加工用 高性能立铣刀 应用于铝 45°刃角	<b>TUSA NORM</b>		59
<b>MS 126 XL</b>	Serie lunga / <i>Série longue</i> / Lange Ausführung <i>Long series</i> / ロングシリーズ / 长系列	<b>TUSA NORM</b>		60
<b>XLS</b>	Serie extra lunga / <i>Série extra longue</i> / Extra-Lange Ausführung <i>Extra Long series</i> / エキストラロングシリーズ / 特长系列			
<b>MS 128 XL</b>	Serie lunga / <i>Série longue</i> / Lange Ausführung <i>Long series</i> / ロングシリーズ / 长系列	<b>TUSA NORM</b>		61
<b>MS 131</b>	Serie standard / <i>Série standard</i> / Standard Ausführung <i>Standard series</i> / スタンダードシリーズ / 标准系列	<b>DIN 6528</b>		62
<b>XL</b>	Serie lunga / <i>Série longue</i> / Lange Ausführung <i>Long series</i> / ロングシリーズ / 长系列			
<b>XLS</b>	Serie extra lunga / <i>Série extra longue</i> / Extra-Lange Ausführung <i>Extra Long series</i> / エキストラロングシリーズ / 特长系列			
<b>MS 131/M</b>	Microfresa elicoidale, 3 taglienti, taglio al centro	<b>TUSA NORM</b>		63
<b>MS 132/M</b>	<i>Micro-fraise hélicoïdale, 3 dents, coupe au centre</i> Mikrofräser, 3 Schneiden, spiralgenutet, mit Zentrumschnitt <i>Micro-end mill, 3 flutes, center cutting</i> 精密超硬マイクロエンドミル、3枚刃、センターカット 微径立铣刀、3刃、中心切割			











Sommario / Sommaire / Inhaltverzeichnis / Summary / 目次 / 目录

**Frese in metallo duro micrograna**  
**Fraises en carbure micro-grain**  
**Feinkorn VHM-Fräser**  
**Micro grain solid carbide end mills**

精密超硬エンドミル  
超微粒整体硬质合金立铣刀

Pagina  
Page  
Seite  
Page  
ページ  
頁数






<b>MS 137</b>	Fresa elicoidale, taglio al centro <i>Fraise hélicoïdale, coupe au centre</i> Fräser, spiralgenutet, mit Zentrumschnitt <i>Twist end mill, center cutting</i> 精密超硬エンドミル、 螺旋立铣刀, 中心切削	<b>DIN 6528</b>		64
<b>MS 141</b>	Serie standard / <i>Série standard</i> / Standard Ausführung <i>Standard series</i> / スタンダードシリーズ / 标准系列	<b>DIN 6528</b>		65
<b>XL</b>	Serie lunga / <i>Série longue</i> / Lange Ausführung <i>Long series</i> / ロングシリーズ / 长系列			
<b>XLS</b>	Serie extra lunga / <i>Série extra longue</i> / Extra-Lange Ausführung <i>Extra Long series</i> / エキストラロングシリーズ / 特长系列			
<b>MS 142</b>	Serie standard / <i>Série standard</i> / Standard Ausführung <i>Standard series</i> / スタンダードシリーズ / 标准系列	<b>DIN 6528</b>		66
<b>XL</b>	Serie lunga / <i>Série longue</i> / Lange Ausführung <i>Long series</i> / ロングシリーズ / 长系列			
<b>XLS</b>	Serie extra lunga / <i>Série extra longue</i> / Extra-Lange Ausführung <i>Extra Long series</i> / エキストラロングシリーズ / 特长系列			
<b>MS 168</b>	Fresa multitagliente di finitura ad alte prestazioni <i>Fraise de finition multidents à haute performance</i> Hochleistungs-Schlichtfräser, Mehrrippig <i>High performance multi-flute end mill for finishing</i> 精密超硬エンドミル (5~8枚刃) 仕上げ加工用 高性能多刃精加工立铣刀	<b>DIN 6527 A</b>		67
	Parametri di lavoro / <i>Paramètres d'usinage</i> / Einsatzdaten <i>Machining parameters</i> / 基準切削条件 / 加工参数			68
<b>MA 125</b> <b>ALU EATER</b>	Fresa torica per alta velocità, Z=2 <i>Fraise torique pour haute vitesse, Z=2</i> Hochgeschwindigkeits-Torische - Fräser, Z=2 <i>Toric end mill for high speed cutting, Z=2</i> 精密超硬トーリックハイスピードエンドミル (2枚刃) 高速切削圓角立铣刀, Z=2	<b>TUSA NORM</b>		72
<b>MA 135</b> <b>ALU EATER</b>	Fresa torica per alta velocità, Z=3 <i>Fraise torique pour haute vitesse, Z=3</i> Hochgeschwindigkeits-Torische - Fräser, Z=3 <i>Toric end mill for high speed cutting, Z=3</i> 精密超硬トーリックハイスピードエンドミル (3枚刃) 高速切削圓角立铣刀, Z=3	<b>TUSA NORM</b>		74
<b>MX 122</b>	Fresa per alta velocità, Z=2 <i>Fraise pour haute vitesse, Z=2</i> Hochgeschwindigkeitsfräser, Z=2 <i>High speed end mill, Z=2</i> 精密超硬ハイスピードエンドミル (2枚刃) 高速立铣刀, Z=2	<b>TUSA NORM</b>		76
<b>MX 123</b>	Fresa raggiata per alta velocità, Z=2 <i>Fraise hémisphérique pour haute vitesse, Z=2</i> Hochgeschwindigkeits-Kugelkopffräser, Z=2 <i>High speed ball nose end mill, Z=2</i> 精密超硬ハイスピードボールエンドミル (2枚刃) 高速球头立铣刀, Z=2	<b>TUSA NORM</b>		78

**Frese in metallo duro micrograna**  
**Fraises en carbure micro-grain**  
**Feinkorn VHM-Fräser**  
**Micro grain solid carbide end mills**

精密超硬エンドミル

超微粒整体硬质合金立铣刀

Pagina  
Page  
Seite  
Page  
ページ  
頁数

<b>MX 141</b>	<p>Fresa per alta velocità, Z=4  <i>Fraise pour haute vitesse, Z=4</i>            Hochgeschwindigkeitsfräser, Z=4  <i>High speed end mill, Z=4</i>            精密超硬ハイスピードエンドミル (4枚刃)            高速立铣刀, Z=4</p>	<b>TUSA NORM</b>		80
<b>MS 800</b>	<p>Bulino a gravare con profilo cilindrico rettificato  <i>Burin à graver avec profil cylindrique rectifié</i>            Gravierstichel Zylindrisch fertig geschliffen  <i>Single lip cutter cylindrical finish-ground</i>            精密超硬リップカッター            单刃圆筒精切削刀</p>	<b>TUSA NORM</b>		83
<b>FC 137</b>	<p>Frese circolari a dentatura fine - forma A  <i>Fraises circulaires à denture fine - forme A</i>            Kreissägeblätter Feine Verzahnung - Form A  <i>Solid carbide slitting saws with fine teeth - form A</i>            超硬スリットタイプ、細刃-フォームA            整体硬质合金精齿切割刀-A型</p>	<b>FORM A</b>		84
<b>FC 138</b>	<p>Frese circolari a dentatura grossa - forma A  <i>Fraises circulaires à denture grossière - forme A</i>            Kreissägeblätter Grosse Verzahnung - Form A  <i>Solid carbide slitting saws with large teeth - form A</i>            超硬スリットタイプ、大型刃-フォームA            整体硬质合金大齿切割刀-A型</p>	<b>FORM A</b>		85
<b>FC 139</b>	<p>Frese circolari a dentatura extra fine  <i>Fraises circulaires à denture extra fine</i>            Kreissägeblätter Extrafeine Verzahnung  <i>Solid carbide slitting saws with extra fine teeth</i>            超硬スリットタイプ、エキストラ細刃            整体硬质合金附加精齿切割刀</p>			86

**Sommario / Sommaire / Inhaltverzeichnis / Summary / 目次 / 目录**
**Lime rotative in metallo duro**  
**Limes Rotatives en carbure de Tungstene**  
**Hardmetall-rotierfräser**  
**Solid carbide Rotary Burrs**

 超硬ロータリーバー  
 整体硬质合金旋转锉

 Pagina  
 Page  
 Seite  
 Page  
 ページ  
 页数

<b>MS 301-303</b>	Lime rotative in metallo duro <i>Limes Rotatives en carbure de Tungstene</i> Hardmetall-rotierfräser <i>Solid carbide Rotary Burrs</i> 超硬ロータリーバー 整体硬质合金旋转锉	<b>SHANK 6</b>	90
<b>MS 304-306</b>	Lime rotative in metallo duro <i>Limes Rotatives en carbure de Tungstene</i> Hardmetall-rotierfräser <i>Solid carbide Rotary Burrs</i> 超硬ロータリーバー 整体硬质合金旋转锉	<b>SHANK 6</b>	91
<b>MS 307-309</b>	Lime rotative in metallo duro <i>Limes Rotatives en carbure de Tungstene</i> Hardmetall-rotierfräser <i>Solid carbide Rotary Burrs</i> 超硬ロータリーバー 整体硬质合金旋转锉	<b>SHANK 6</b>	92
<b>MS 310-312</b>	Lime rotative in metallo duro <i>Limes Rotatives en carbure de Tungstene</i> Hardmetall-rotierfräser <i>Solid carbide Rotary Burrs</i> 超硬ロータリーバー 整体硬质合金旋转锉	<b>SHANK 6</b>	93
<b>MM 101</b>	Maschi in metallo duro <i>Foret de fil, métal dur</i> Hardmetall Gewindebohrer <i>Solid carbide Taps</i> ソリッド・タップ 整体硬质合金丝锥	<b>DIN 371/376</b>	94
	Informazioni / Informations / Informationen <i>Information / / 资料</i>		96
	Condizioni generali / Conditions générales Allgemeine Lieferbedingungen / General conditions		104



## Significato dei simboli - Punta

### Signification des symboles

### Symbole

### Icons

マークの見方

符号

	<p>Metallo duro micrograna <i>Carbure micro-grain</i> Feinkorn Hartmetall <i>Micro grain Carbide</i> 超微粒子超硬合金 超微粒硬质合金</p>		<p>Standard Giapponese <i>Standard Japonais</i> Japaner Standard <i>Japanese Standard</i> 日本規格品 日本标准</p>
	<p>Lunghezza della serie <i>Longueur de série</i> Baulänge <i>Series length</i> 長さ 系列长度</p>		<p>N° denti <i>N° dents</i> Zähnezahl <i>N° of teeth</i> 刃先枚数 N° 刀刃数</p>
	<p>Angolo di punta <i>Angle de pointe</i> Spitzenwinkel <i>Point angle</i> 先端角度 顶角</p>		<p>Taglio destro <i>Coupe à droite</i> Rechtsschneidend <i>Right hand cutting</i> 右刃 右旋</p>
	<p>Angolo dell'elica <i>Angle d'hélice</i> Spiralwinkel <i>Flute angle</i> ねじれ角 刃角</p>		<p>Micropunta <i>Micro-foret</i> Mikrobohrer <i>Micro drill</i> マイクロドリル 微钻头</p>
	<p>Norme DIN <i>Normes DIN</i> DIN-Normung <i>DIN Norm</i> DIN規格品 德国工业标准 DIN</p>		<p>Profondità di foratura <i>Profondeur de perçage</i> Bohrungstiefe <i>Depth of drilling</i> 加工深さ 钻削深度</p>
	<p>Norme TUSA <i>Normes TUSA</i> TUSA-Normung <i>TUSA norm</i> TUSA規格品 TUSA 标准</p>		<p>Rivestimento BALINIT FUTURA <i>Revêtement BALINIT FUTURA</i> BALINIT FUTURA Beschichtung <i>BALINIT FUTURA coating</i> TiAlNコーティング BALINIT FUTURA 涂层</p>

## Significato dei simboli - Frese

### Signification des symboles

### Symbole

### Icons

マークの見方

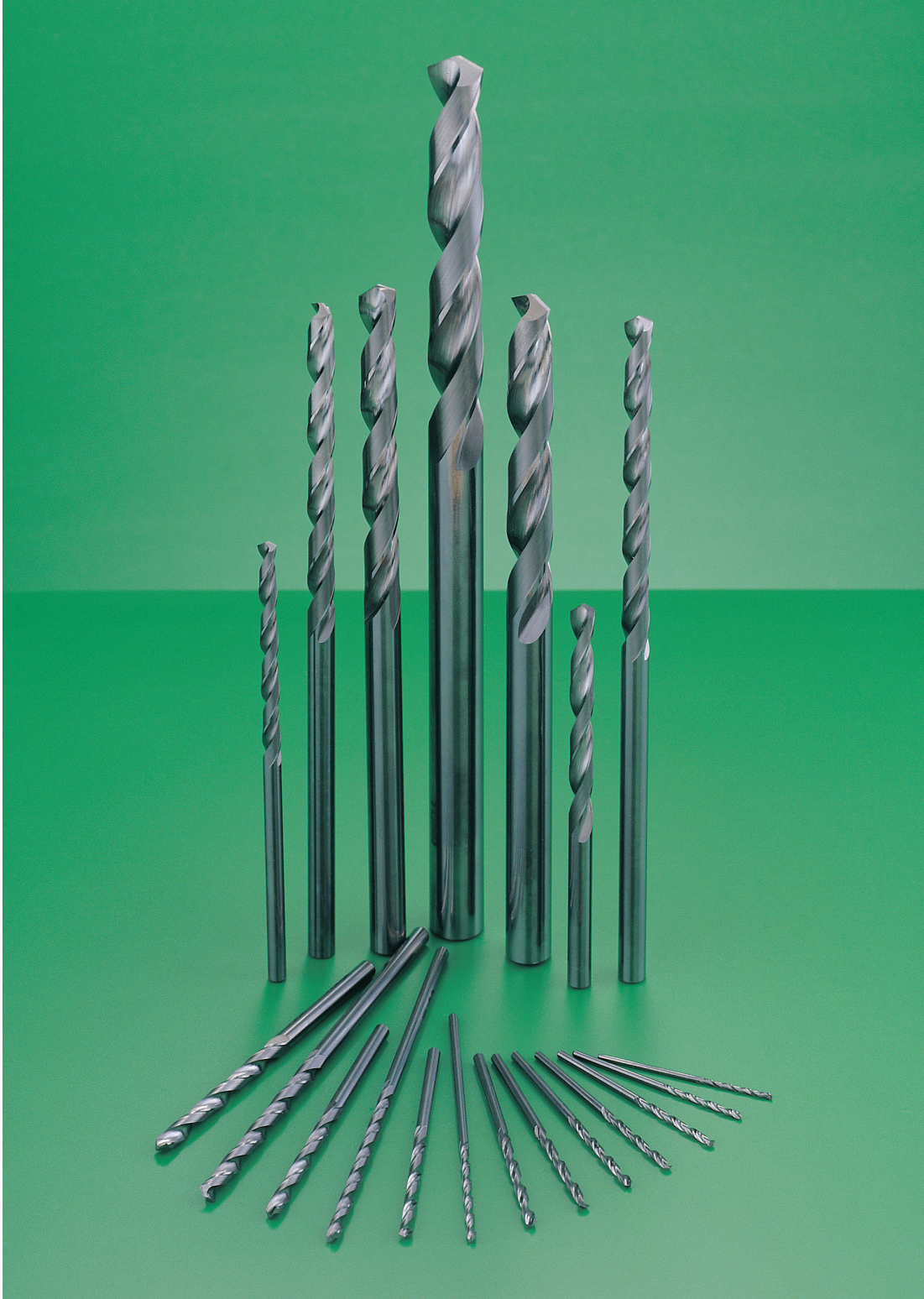
符号

	<p>Metallo duro micrograna <i>Carbure micro-grain</i> Feinkorn Hartmetall <i>Micro grain Carbide</i> 超微粒子超硬合金 超微粒硬质合金</p>		<p>Senso di lavorazione possibile <i>Sens d'usinage possible</i> Mögliche Bearbeitungsrichtung <i>Machining direction possibility</i> 加工方向 可机械加工的方向</p>
	<p>Lunghezza della serie <i>Longueur de série</i> Baulänge <i>Series length</i> 長さ 系列长度</p>		<p>Rivestimento BALINIT X-CEED <i>Revêtement BALINIT X-CEED</i> BALINIT X-CEED Beschichtung <i>BALINIT X-CEED coating</i> 高性能TiAlNコーティング BALINIT X-CEED 涂层</p>
	<p>Geometria della testa <i>Géométrie de la tête</i> Kopfgeometrie <i>Head geometry</i> 刃先形状 刀头几何形状</p>		<p>Tagliente al centro <i>Coupe au centre</i> Zentrumschnitt <i>Center cutting</i> センターカットタイプ 中心切割</p>
	<p>Angolo dell'elica <i>Angle d'hélice</i> Spiralwinkel <i>Flute angle</i> ねじれ角 刃角</p>		<p>Gambo cilindrico <i>Queue cylindrique</i> Zylindrisches Schaft <i>Cylindrical shank</i> 筒形状シャンク 圆柱型加强柄</p>
	<p>Norme DIN <i>Normes DIN</i> DIN-Normung <i>DIN Norm</i> DIN規格品 德国工业标准 DIN</p>		<p>Utilizzo convenzionale <i>Utilisation conventionnelle</i> Konventioneller Anwendungsbereich <i>Conventional application</i> 標準加工速度用 传统应用</p>
	<p>Norme TUSA <i>Normes TUSA</i> TUSA-Normung <i>TUSA norm</i> TUSA規格品 TUSA 标准</p>		<p>Alta velocità (HSC) <i>Haute vitesse (UGV)</i> Hochgeschwindigkeit (HSC) <i>High speed cutting (HSC)</i> 高速加工速度用 高速切割</p>
	<p>Microfresa <i>Micro-fraise</i> Mikrofräser <i>Micro end mill</i> 超硬エンドミル 微立铣刀</p>		<p>Utilizzo convenzionale + HSC possibile <i>Utilisation conventionnelle + HSC possible</i> Konvent. + HSC Anwendungsbereich möglich <i>Conventional and HSC application possible</i> 標準～高速加工速度用 传统应用和高速切割</p>
	<p>N° denti <i>N° dents</i> Zähnezahl <i>N° of teeth</i> 刃先枚数 N° 刀刃数</p>		





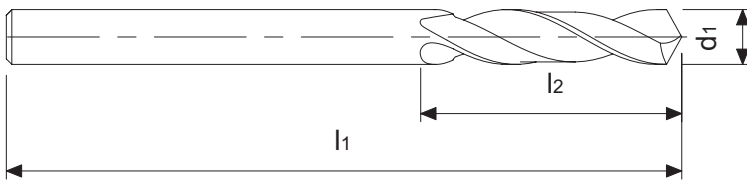
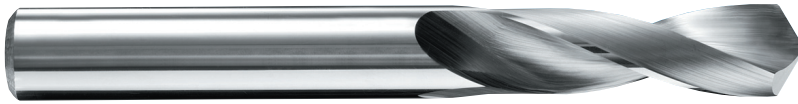
**PUNTE / FORET / SPIRALBOHRER / DRILLS**





**Punta elicoidale taglio destro**  
**Foret hélicoïdal coupe à droite**  
**Spiralbohrer Rechtsschneidend**  
**Twist drill right hand cutting**  
 超硬ソリッドドリル  
 右旋螺旋钻

SMG 10	Z 2
DIN 6539	RH
	
	
	



Campo d'impiego / Champ d'application / Einsatzbereich / Application field / 応用範囲 / 应用

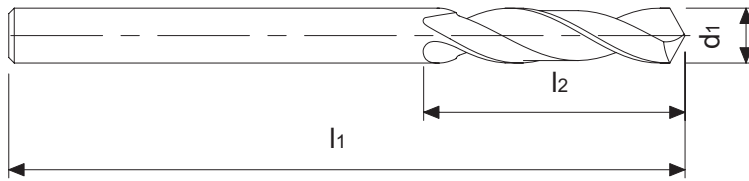
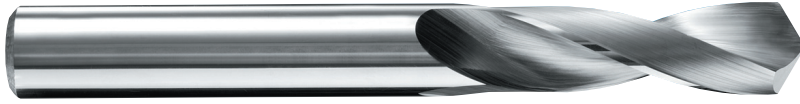
<b>HRC &lt; 42</b>	Inox Stainless	GG(G) / ghisa Ft / cast iron	Titanio Titan	ALU
--------------------	-------------------	---------------------------------	------------------	-----

d1 h6	l1	l2	d1 h6	l1	l2	d1 h6	l1	l2	d1 h6	l1	l2
0.50	20	3	3.40	52	20	6.30	70	31	9.20	84	40
0.60	21	4	3.50	52	20	6.40	70	31	9.30	84	40
0.70	23	5	3.60	52	20	6.50	70	31	9.40	84	40
0.80	24	5	3.70	52	20	6.60	70	31	9.50	84	40
0.90	25	6	3.80	55	22	6.70	70	31	9.60	89	43
1.00	26	6	3.90	55	22	6.80	74	34	9.70	89	43
1.10	28	7	4.00	55	22	6.90	74	34	9.80	89	43
1.20	30	8	4.10	55	22	7.00	74	34	9.90	89	43
1.30	30	8	4.20	55	22	7.10	74	34	10.00	89	43
1.40	32	9	4.30	58	24	7.20	74	34	10.10	89	43
1.50	32	9	4.40	58	24	7.30	74	34	10.20	89	43
1.60	34	10	4.50	58	24	7.40	74	34	10.50	89	43
1.70	34	10	4.60	58	24	7.50	74	34	11.00	95	47
1.80	36	11	4.70	58	24	7.60	79	37	11.50	95	47
1.90	36	11	4.80	62	26	7.70	79	37	11.80	95	47
2.00	38	12	4.90	62	26	7.80	79	37	12.00	102	51
2.10	38	12	5.00	62	26	7.90	79	37	12.50	102	51
2.20	40	13	5.10	62	26	8.00	79	37	12.70	102	51
2.30	40	13	5.20	62	26	8.10	79	37	13.00	102	51
2.40	43	14	5.30	62	26	8.20	79	37	13.50	102	51
2.50	43	14	5.40	66	28	8.30	79	37	14.00	107	54
2.60	43	14	5.50	66	28	8.40	79	37	14.50	111	56
2.70	46	16	5.60	66	28	8.50	79	37	15.00	111	56
2.80	46	16	5.70	66	28	8.60	84	40	16.00	115	58
2.90	46	16	5.80	66	28	8.70	84	40	18.00	123	62
3.00	46	16	5.90	66	28	8.80	84	40	20.00	131	66
3.10	49	18	6.00	66	28	8.90	84	40			
3.20	49	18	6.10	70	31	9.00	84	40			
3.30	49	18	6.20	70	31	9.10	84	40			

**Punta elicoidale taglio destro**  
**Foret hélicoïdal coupe à droite**  
**Spiralbohrer Rechtsschneidend**  
**Twist drill right hand cutting**

超硬ソリッドドリル  
 右旋螺旋钻

**MTB 25/1.100**



SMG 10	Z 2
TUSA NORM	RH

Campo d'impiego / Champ d'application / Einsatzbereich / Application field / 応用範囲 / 应用

<b>HRC &lt; 42</b>	Inox Stainless	GG(G) / ghisa Ft / cast iron	Titanio Titan	ALU
--------------------	-------------------	---------------------------------	------------------	-----

d1 h6	l1	l2	d1 h6	l1	l2	d1 h6	l1	l2
0.30 - 0.39	30	4	3.15	50	25	4.60	60	30
0.40 - 0.49	30	5	3.20	50	25	4.65	60	30
0.50 - 0.59	30	6	3.25	50	25	4.70	60	30
0.60 - 0.69	30	6	3.30	50	25	4.75	60	30
0.70 - 0.79	40	12	3.35	50	25	4.80	60	30
0.80 - 0.89	40	12	3.40	50	25	4.85	60	30
0.90 - 0.99	40	12	3.45	50	25	4.90	60	30
1.00 - 1.09	40	15	3.50	50	25	4.95	60	30
1.10 - 1.19	40	15	3.55	50	25	5.00	60	30
1.20 - 1.29	40	15	3.60	55	27	5.05	60	30
1.30 - 1.39	40	16	3.65	55	27	5.10	65	40
1.40 - 1.49	40	16	3.70	55	27	5.15	65	40
1.50 - 1.59	40	16	3.75	55	27	5.20	65	40
1.60 - 1.69	40	18	3.80	55	27	5.25	65	40
1.70 - 1.79	40	18	3.85	55	27	5.30	65	40
1.80 - 1.89	40	18	3.90	55	27	5.35	65	40
1.90 - 1.99	40	18	3.95	55	27	5.40	65	40
2.00 - 2.09	40	18	4.00	55	27	5.45	65	40
2.10 - 2.19	40	20	4.05	55	27	5.50	65	40
2.20 - 2.29	40	20	4.10	60	30	5.55	65	40
2.30 - 2.39	40	20	4.15	60	30	5.60	65	40
2.40 - 2.49	40	20	4.20	60	30	5.65	65	40
2.50 - 2.59	40	20	4.25	60	30	5.70	65	40
2.60 - 2.69	45	20	4.30	60	30	5.75	65	40
2.70 - 2.79	45	20	4.35	60	30	5.80	65	40
2.80 - 2.89	45	20	4.40	60	30	5.85	65	40
2.90 - 2.99	45	20	4.45	60	30	5.90	65	40
3.00	45	20	4.50	60	30	5.95	65	40
3.05	45	20	4.50	60	30	6.00	65	40
3.10	50	25	4.55	60	30			



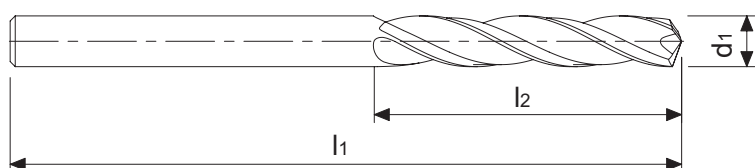
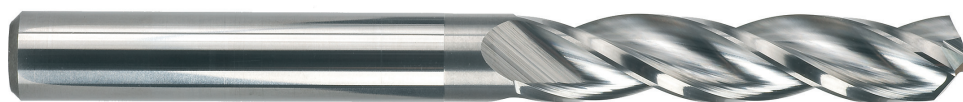
**Punta elicoidale a 3 eliche, taglio destro**  
**Foret hélicoïdal à 3 lèvres, coupe à droite**  
**3-Schneiden Spiralbohrer, Rechtsschneidend**  
**3-fluted twist drill, right hand cutting**

超硬ソリッドドリル3枚刃

三刃右旋螺旋钻

**MTB 25/3**

**DLC**  
on request



SMG 10	Z 3
DIN 6539	RH

Campo d'impiego / Champ d'application / Einsatzbereich / Application field / 応用範囲 / 应用

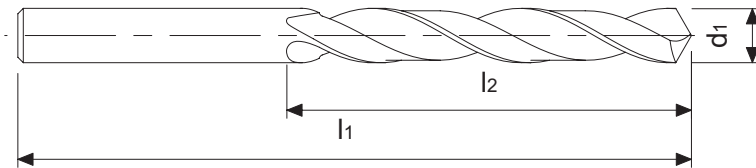
HRC < 48	Inox Stainless	GG(G) / ghisa Ft / cast iron	Titanio Titan	<b>ALU</b>
----------	-------------------	---------------------------------	------------------	------------

d1 h8	l1	l2	d1 h8	l1	l2	d1 h8	l1	l2	d1 h8	l1	l2
3.00	46	16	5.90	66	28	8.80	84	40	17.00	119	60
3.10	49	18	6.00	66	28	8.90	84	40	17.50	123	62
3.20	49	18	6.10	70	31	9.00	84	40	18.00	123	62
3.30	49	18	6.20	70	31	9.10	84	40	18.50	127	64
3.40	52	20	6.30	70	31	9.20	84	40	19.00	127	64
3.50	52	20	6.40	70	31	9.30	84	40	19.50	131	66
3.60	52	20	6.50	70	31	9.40	84	40	20.00	131	66
3.70	52	20	6.60	70	31	9.50	84	40			
3.80	55	22	6.70	70	31	9.60	89	43			
3.90	55	22	6.80	74	34	9.70	89	43			
4.00	55	22	6.90	74	34	9.80	89	43			
4.10	55	22	7.00	74	34	9.90	89	43			
4.20	55	22	7.10	74	34	10.00	89	43			
4.30	58	24	7.20	74	34	10.20	89	43			
4.40	58	24	7.30	74	34	10.30	89	43			
4.50	58	24	7.40	74	34	10.50	89	43			
4.60	58	24	7.50	74	34	10.70	95	47			
4.70	58	24	7.60	79	37	11.00	95	47			
4.80	62	26	7.70	79	37	11.50	95	47			
4.90	62	26	7.80	79	37	12.00	102	51			
5.00	62	26	7.90	79	37	12.50	102	51			
5.10	62	26	8.00	79	37	13.00	102	51			
5.20	62	26	8.10	79	37	13.50	107	54			
5.30	62	26	8.20	79	37	14.00	107	54			
5.40	66	28	8.30	79	37	14.50	111	56			
5.50	66	28	8.40	79	37	15.00	111	56			
5.60	66	28	8.50	79	37	15.50	115	58			
5.70	66	28	8.60	84	40	16.00	115	58			
5.80	66	28	8.70	84	40	16.50	119	60			



**Punta elicoidale taglio destro**  
**Foret hélicoïdal coupe à droite**  
**Spiralbohrer Rechtsschneidend**  
**Twist drill right hand cutting**  
 超硬ソリッドドリル  
 右旋螺旋钻

**MTB 30**



SMG 10	Z 2
DIN 338	RH

Campo d'impiego / Champ d'application / Einsatzbereich / Application field / 応用範囲 / 应用

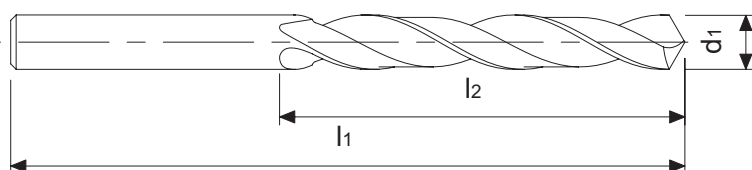
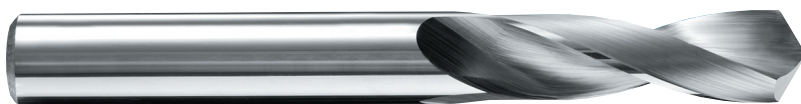
HRC < 42	Inox Stainless	GG(G) / ghisa Ft / cast iron	Titanio Titan	ALU
----------	-------------------	---------------------------------	------------------	-----

d1 h6	l1	l2	d1 h6	l1	l2	d1 h6	l1	l2	d1 h6	l1	l2
0.50	22	6	3.40	70	39	6.30	101	63	9.20	125	81
0.60	24	7	3.50	70	39	6.40	101	63	9.30	125	81
0.70	28	9	3.60	70	39	6.50	101	63	9.40	125	81
0.80	30	10	3.70	70	39	6.60	101	63	9.50	125	81
0.90	32	11	3.80	75	43	6.70	101	63	9.60	133	87
1.00	34	12	3.90	75	43	6.80	109	69	9.70	133	87
1.10	36	14	4.00	75	43	6.90	109	69	9.80	133	87
1.20	38	16	4.10	75	43	7.00	109	69	9.90	133	87
1.30	38	16	4.20	75	43	7.10	109	69	10.00	133	87
1.40	40	18	4.30	80	47	7.20	109	69	10.20	133	87
1.50	40	18	4.40	80	47	7.30	109	69	10.50	133	87
1.60	43	20	4.50	80	47	7.40	109	69	10.80	142	94
1.70	43	20	4.60	80	47	7.50	109	69	11.00	142	94
1.80	46	22	4.70	80	47	7.60	117	75	11.50	142	94
1.90	46	22	4.80	86	52	7.70	117	75	11.80	142	94
2.00	49	24	4.90	86	52	7.80	117	75	12.00	151	101
2.10	49	24	5.00	86	52	7.90	117	75	12.70	151	101
2.20	53	27	5.10	86	52	8.00	117	75	13.00	151	101
2.30	53	27	5.20	86	52	8.10	117	75	14.00	160	108
2.40	57	30	5.30	86	52	8.20	117	75	15.00	169	114
2.50	57	30	5.40	93	57	8.30	117	75	16.00	178	120
2.60	57	30	5.50	93	57	8.40	117	75			
2.70	61	33	5.60	93	57	8.50	117	75			
2.80	61	33	5.70	93	57	8.60	125	81			
2.90	61	33	5.80	93	57	8.70	125	81			
3.00	61	33	5.90	93	57	8.80	125	81			
3.10	65	36	6.00	93	57	8.90	125	81			
3.20	65	36	6.10	101	63	9.00	125	81			
3.30	65	36	6.20	101	63	9.10	125	81			

**Punta elicoidale taglio destro**  
**Foret hélicoïdal coupe à droite**  
**Spiralbohrer Rechtsschneidend**  
**Twist drill right hand cutting**

超硬ソリッドドリル  
右旋螺旋钻

**MTB 33**



SMG 10	Z 2
DIN 6539	RH

Campo d'impiego / Champ d'application / Einsatzbereich / Application field / 応用範囲 / 应用

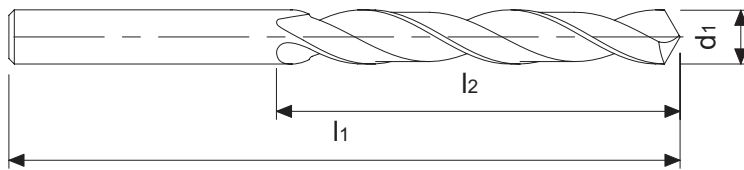
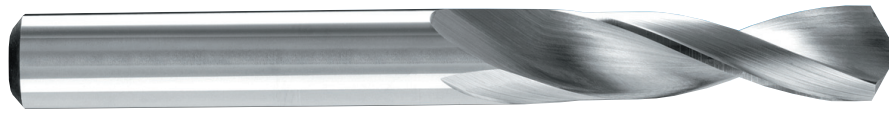
<b>HRC &lt; 42</b>	Inox Stainless	GG(G) / ghisa Ft / cast iron	Titanio Titan	ALU
--------------------	-------------------	---------------------------------	------------------	-----

d1 h6	l1	l2	d1 h6	l1	l2	d1 h6	l1	l2	d1 h6	l1	l2
1.00	26	6	2.45	43	14	4.80	62	26	7.70	79	37
1.05	26	6	2.50	43	14	4.90	62	26	7.80	79	37
1.10	28	7	2.55	43	14	5.00	62	26	7.90	79	37
1.15	28	7	2.60	43	14	5.10	62	26	8.00	79	37
1.20	30	8	2.65	43	14	5.20	62	26	8.10	79	37
1.25	30	8	2.70	46	16	5.30	62	26	8.20	79	37
1.30	30	8	2.75	46	16	5.40	66	28	8.30	79	37
1.35	32	9	2.80	46	16	5.50	66	28	8.40	79	37
1.40	32	9	2.85	46	16	5.60	66	28	8.50	79	37
1.45	32	9	2.90	46	16	5.70	66	28	8.60	84	40
1.50	32	9	2.95	46	16	5.80	66	28	8.70	84	40
1.55	34	10	3.00	46	16	5.90	66	28	8.80	84	40
1.60	34	10	3.10	49	18	6.00	66	28	8.90	84	40
1.65	34	10	3.20	49	18	6.10	70	31	9.00	84	40
1.70	34	10	3.30	49	18	6.20	70	31	9.10	84	40
1.75	36	11	3.40	52	20	6.30	70	31	9.20	84	40
1.80	36	11	3.50	52	20	6.40	70	31	9.30	84	40
1.85	36	11	3.60	52	20	6.50	70	31	9.40	84	40
1.90	36	11	3.70	52	20	6.60	70	31	9.50	84	40
1.95	38	12	3.80	55	22	6.70	70	31	9.60	89	43
2.00	38	12	3.90	55	22	6.80	74	34	9.70	89	43
2.05	38	12	4.00	55	22	6.90	74	34	9.80	89	43
2.10	38	12	4.10	55	22	7.00	74	34	9.90	89	43
2.15	40	13	4.20	55	22	7.10	74	34	10.00	89	43
2.20	40	13	4.30	58	24	7.20	74	34	10.10	89	43
2.25	40	13	4.40	58	24	7.30	74	34	10.20	89	43
2.30	40	13	4.50	58	24	7.40	74	34	10.50	89	43
2.35	40	13	4.60	58	24	7.50	74	34	11.00	95	47
2.40	43	14	4.70	58	24	7.60	79	37	12.00	102	51

**Punta elicoidale taglio destro**  
**Foret hélicoïdal coupe à droite**  
**Spiralbohrer Rechtsschneidend**  
**Twist drill right hand cutting**

**MTB 35**

超硬ソリッドドリル  
 右旋螺旋钻



SMG 10	Z 2
TUSA NORM	RH

Campo d'impiego / Champ d'application / Einsatzbereich / Application field / 応用範囲 / 应用

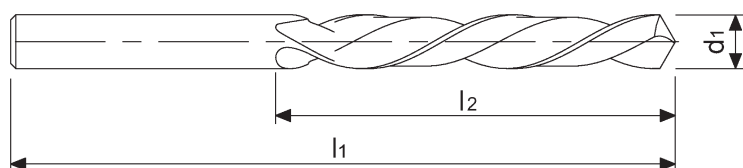
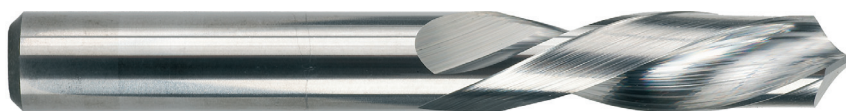
<b>HRC &lt; 42</b>	Inox Stainless	GG(G) / ghisa Ft / cast iron	Titanio Titan	ALU
--------------------	-------------------	---------------------------------	------------------	-----

d1 h6	l1	l2	d1 h6	l1	l2	d1 h6	l1	l2
0.30	28	4	1.75	40	16	3.30	50	20
0.35	30	5	1.80	40	16	3.40	50	20
0.40	30	5	1.85	40	16	3.50	50	20
0.45	30	5	1.90	40	16	3.60	50	20
0.50	30	5	1.95	40	16	3.70	50	20
0.55	30	5	2.00	40	16	3.80	50	20
0.60	30	5	2.05	40	18	3.90	50	20
0.65	30	6	2.10	40	18	4.00	50	20
0.70	30	6	2.15	40	18	4.10	50	25
0.75	30	8	2.20	40	18	4.20	50	25
0.80	30	8	2.25	40	18	4.30	50	25
0.85	30	9	2.30	40	18	4.40	50	25
0.90	30	9	2.35	40	18	4.50	50	25
0.95	30	10	2.40	40	18	4.60	50	25
1.00	30	10	2.45	40	18	4.70	50	25
1.05	30	10	2.50	40	18	4.80	50	25
1.10	30	10	2.55	45	18	4.90	50	25
1.15	30	12	2.60	45	18	5.00	50	25
1.20	30	12	2.65	45	18	5.10	50	25
1.25	30	12	2.70	45	18	5.20	50	25
1.30	30	12	2.75	45	18	5.30	50	25
1.35	30	12	2.80	45	18	5.40	50	25
1.40	30	12	2.85	45	18	5.50	50	25
1.45	30	12	2.90	45	18	5.60	50	25
1.50	30	12	2.95	45	18	5.70	50	25
1.55	40	16	3.00	45	18	5.80	50	25
1.60	40	16	3.10	50	20	5.90	50	25
1.65	40	16	3.17	50	20	6.00	50	25
1.70	40	16	3.20	50	20			

**Punta elicoidale taglio sinistro**  
**Foret hélicoïdal coupe à gauche**  
**Spiralbohrer Linksschneidend**  
**Twist drill left hand cutting**

超硬ソリッドドリル、左刃  
左旋麻花钻

**MTB 35/L**



SMG 10	Z 2
TUSA NORM	LH

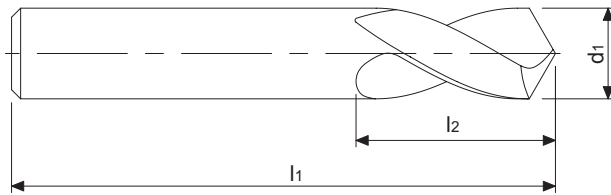
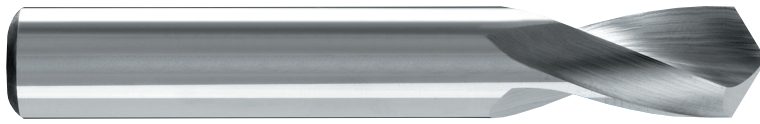
Campo d'impiego / Champ d'application / Einsatzbereich / Application field / 応用範囲 / 应用

<b>HRC &lt; 42</b>	Inox Stainless	GG(G) / ghisa Ft / cast iron	Titanio Titan	ALU
--------------------	-------------------	---------------------------------	------------------	-----

d1 h6	l1	l2	d1 h6	l1	l2	d1 h6	l1	l2	d1 h6	l1	l2
0.50	30	5	1.95	40	16	3.70	50	20	9.00	70	30
0.55	30	5	2.00	40	16	3.80	50	20	10.00	70	35
0.60	30	5	2.05	40	18	3.90	50	20			
0.65	30	6	2.10	40	18	4.00	50	20			
0.70	30	6	2.15	40	18	4.10	50	25			
0.75	30	8	2.20	40	18	4.20	50	25			
0.80	30	8	2.25	40	18	4.30	50	25			
0.85	30	9	2.30	40	18	4.40	50	25			
0.90	30	9	2.35	40	18	4.50	50	25			
0.95	30	10	2.40	40	18	4.60	50	25			
1.00	30	10	2.45	40	18	4.70	50	25			
1.05	30	10	2.50	40	18	4.80	50	25			
1.10	30	10	2.55	45	18	4.90	50	25			
1.15	30	12	2.60	45	18	5.00	50	25			
1.20	30	12	2.65	45	18	5.10	50	25			
1.25	30	12	2.70	45	18	5.20	50	25			
1.30	30	12	2.75	45	18	5.30	50	25			
1.35	30	12	2.80	45	18	5.40	50	25			
1.40	30	12	2.85	45	18	5.50	50	25			
1.45	30	12	2.90	45	18	5.60	50	25			
1.50	30	12	2.95	45	18	5.70	50	25			
1.55	40	16	3.00	45	18	5.80	50	25			
1.60	40	16	3.10	50	20	5.90	50	25			
1.65	40	16	3.17	50	20	6.00	50	25			
1.70	40	16	3.20	50	20	6.50	70	30			
1.75	40	16	3.30	50	20	7.00	70	30			
1.80	40	16	3.40	50	20	7.50	70	30			
1.85	40	16	3.50	50	20	8.00	70	30			
1.90	40	16	3.60	50	20	8.50	70	30			

Punta da centro 120°  
Foret à centrer 120°  
NC Anbohrer 120°  
Center drill 120°  
センタードリル120°  
中心钻 120°

MTB 40

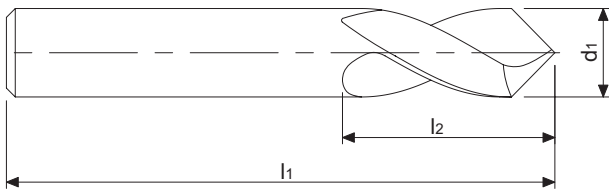


SMG 10	Z 2
TUSA NORM	RH

d1 h8	l1	l2
3.00	45	12
4.00	50	15
5.00	50	18
6.00	50	21
8.00	60	25
10.00	70	27
12.00	70	27
14.00	75	30
16.00	75	30
18.00	100	33
20.00	100	33

**MTB 41**

**Punta da centro 90°**  
**Foret à centrer 90°**  
**NC Anbohrer 90°**  
**Center drill 90°**  
 センタードリル90°  
 中心鉋 90°

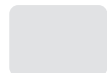
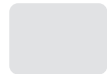
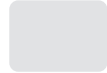
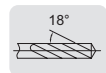
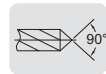
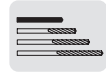


SMG  
10

Z  
2

TUSA  
NORM

RH

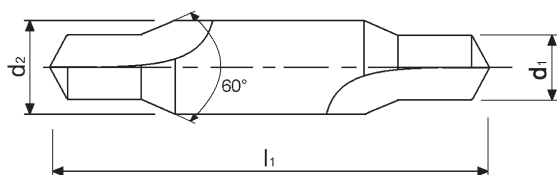


d1 h8	l1	l2
3.00	45	12
4.00	50	15
5.00	50	18
6.00	50	21
8.00	60	25
10.00	70	27
12.00	70	27
14.00	75	30
16.00	75	30
18.00	100	33
20.00	100	33



**Punta da centro 120°, doppio**  
**Foret à centrer 120°, doubles**  
**NC Anbohrer 120°, Doppelseitig**  
**Center drill 120°, double-ended**  
 センタードリル120°、ダブルエンド  
 120° 中心钻，双头

**MTB 42**

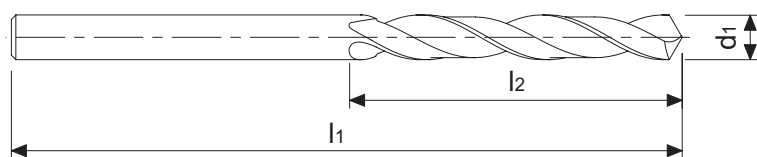


SMG 10	Z 2
DIN 333A	

d1 k12	d2 h7	l1
0.50	3.15	31.5
0.80	3.15	31.5
1.00	3.15	31.5
1.25	3.15	31.5
1.60	4.00	35.5
2.00	5.00	40.0
2.50	6.30	45.0
3.15	8.00	50.0
4.00	10.00	56.0

**Punta elicoidale taglio destro, serie medio-lunga**  
**Foret hélicoïdal coupe à droite, série mi-longue**  
**Spiralbohrer Rechtsschneidend, halb-lange Ausführung**  
**Twist drill right hand cutting, half-long series**  
 超硬ソリッドドリル、セミロングシリーズ  
 右旋螺旋钻，半长系列

**MTB 45**



SMG 10	Z 2
J Std. SDS	RH

Campo d'impiego / Champ d'application / Einsatzbereich / Application field / 応用範囲 / 应用

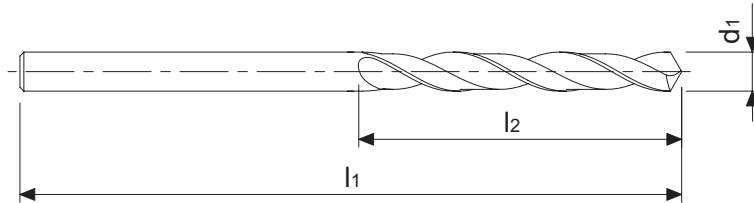
<b>HRC &lt; 42</b>	Inox Stainless	GG(G) / ghisa Ft / cast iron	Titanio Titan	ALU
--------------------	-------------------	---------------------------------	------------------	-----

d1 h6	l1	l2	d1 h6	l1	l2	d1 h6	l1	l2	d1 h6	l1	l2
0.30	40	8	3.20	71	32	6.10	102	50	9.00	124	65
0.40	40	8	3.30	73	35	6.20	102	50	9.10	124	65
0.50	40	8	3.40	73	35	6.30	102	50	9.20	127	65
0.60	40	8	3.50	73	35	6.40	105	50	9.30	127	65
0.70	50	15	3.60	76	37	6.50	105	50	9.40	127	65
0.80	50	15	3.70	76	37	6.60	105	50	9.50	127	65
0.90	50	15	3.80	76	37	6.70	105	50	9.60	130	65
1.00	50	16	3.90	79	37	6.80	105	50	9.70	130	65
1.10	50	16	4.00	83	40	6.90	105	50	9.80	130	65
1.20	50	18	4.10	83	40	7.00	105	50	9.90	130	65
1.30	50	18	4.20	83	40	7.10	108	52	10.00	130	70
1.40	50	18	4.30	83	40	7.20	108	52	10.50	137	70
1.50	50	24	4.40	86	42	7.30	108	52	11.00	140	70
1.60	55	24	4.50	86	42	7.40	111	52	11.50	143	70
1.70	55	24	4.60	86	42	7.50	111	52	12.00	149	70
1.80	55	24	4.70	89	42	7.60	111	52	12.50	149	70
1.90	55	24	4.80	89	42	7.70	114	55	13.00	149	70
2.00	55	24	4.90	92	45	7.80	114	55			
2.10	55	24	5.00	92	45	7.90	114	55			
2.20	58	26	5.10	92	45	8.00	117	60			
2.30	58	26	5.20	95	45	8.10	117	60			
2.40	61	26	5.30	95	45	8.20	117	60			
2.50	61	26	5.40	95	45	8.30	117	60			
2.60	64	28	5.50	95	45	8.40	121	60			
2.70	64	28	5.60	98	45	8.50	121	60			
2.80	67	30	5.70	98	45	8.60	121	65			
2.90	71	30	5.80	98	45	8.70	121	65			
3.00	71	30	5.90	98	45	8.80	124	65			
3.10	71	32	6.00	102	50	8.90	124	65			

**Punta elicoidale taglio destro, serie lunga**  
**Foret hélicoïdal coupe à droite, série longue**  
**Spiralbohrer Rechtsschneidend, lange Ausführung**  
**Twist drill right hand cutting, long series**

**MTB 50**

超硬ソリッドドリル、ロングシリーズ  
 右旋螺旋钻，长系列



SMG 10	Z 2
J Std. SDL	RH

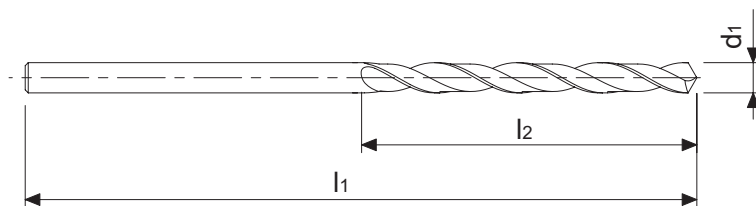
Campo d'impiego / Champ d'application / Einsatzbereich / Application field / 応用範囲 / 应用

<b>HRC &lt; 42</b>	Inox Stainless	GG(G) / ghisa Ft / cast iron	Titanio Titan	ALU
--------------------	-------------------	---------------------------------	------------------	-----

d1 h6	l1	l2	d1 h6	l1	l2	d1 h6	l1	l2	d1 h6	l1	l2
1.00	75	25	3.90	100	50	6.80	150	75	9.70	150	75
1.10	75	25	4.00	100	50	6.90	150	75	9.80	150	75
1.20	75	25	4.10	100	50	7.00	150	75	9.90	150	75
1.30	75	25	4.20	100	50	7.10	150	75	10.00	150	75
1.40	75	30	4.30	100	50	7.20	150	75	10.50	200	90
1.50	75	30	4.40	100	50	7.30	150	75	11.00	200	90
1.60	75	30	4.50	100	50	7.40	150	75	11.50	200	90
1.70	75	30	4.60	100	50	7.50	150	75	12.00	200	90
1.80	75	30	4.70	100	50	7.60	150	75	12.50	200	90
1.90	75	30	4.80	100	50	7.70	150	75	13.00	200	90
2.00	75	30	4.90	100	50	7.80	150	75			
2.10	75	30	5.00	150	75	7.90	150	75			
2.20	75	30	5.10	150	75	8.00	150	75			
2.30	75	30	5.20	150	75	8.10	150	75			
2.40	100	35	5.30	150	75	8.20	150	75			
2.50	100	35	5.40	150	75	8.30	150	75			
2.60	100	35	5.50	150	75	8.40	150	75			
2.70	100	35	5.60	150	75	8.50	150	75			
2.80	100	35	5.70	150	75	8.60	150	75			
2.90	100	35	5.80	150	75	8.70	150	75			
3.00	100	50	5.90	150	75	8.80	150	75			
3.10	100	50	6.00	150	75	8.90	150	75			
3.20	100	50	6.10	150	75	9.00	150	75			
3.30	100	50	6.20	150	75	9.10	150	75			
3.40	100	50	6.30	150	75	9.20	150	75			
3.50	100	50	6.40	150	75	9.30	150	75			
3.60	100	50	6.50	150	75	9.40	150	75			
3.70	100	50	6.60	150	75	9.50	150	75			
3.80	100	50	6.70	150	75	9.60	150	75			

**Punta elicoidale taglio destro, serie extra-lunga**  
**Foret hélicoïdal coupe à droite, série extra-longue**  
**Spiralbohrer Rechtsschneidend, extra-lange Ausführung**  
**Twist drill right hand cutting, extra-long series**  
 超硬ソリッドドリル、エキストラロングシリーズ  
 右旋螺旋钻，特长系列

**MTB 60**



SMG 10	Z 2
J Std. SDSL	RH

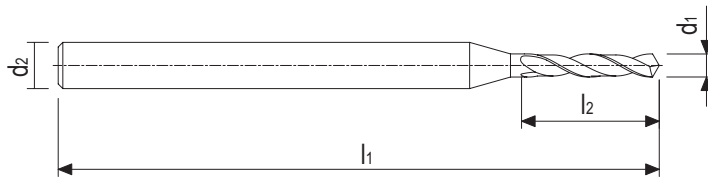
Campo d'impiego / Champ d'application / Einsatzbereich / Application field / 応用範囲 / 应用

<b>HRC &lt; 42</b>	Inox Stainless	GG(G) / ghisa Ft / cast iron	Titanio Titan	ALU
--------------------	-------------------	---------------------------------	------------------	-----

d1 h6	l1	l2	d1 h6	l1	l2	d1 h6	l1	l2
1.00	100	50	4.10	150	75	7.20	200	105
1.10	100	50	4.20	150	75	7.30	200	105
1.20	100	50	4.30	150	75	7.40	200	105
1.30	100	50	4.40	150	75	7.50	200	105
1.40	100	50	4.50	150	75	7.60	200	105
1.50	100	50	4.60	150	75	7.70	200	105
1.60	100	50	4.70	150	75	7.80	200	105
1.70	100	50	4.80	150	75	7.90	200	105
1.80	100	50	4.90	150	75	8.00	200	105
1.90	100	50	5.00	200	100	8.10	250	130
2.00	100	50	5.10	200	100	8.20	250	130
2.10	100	50	5.20	200	100	8.30	250	130
2.20	100	50	5.30	200	100	8.40	250	130
2.30	100	50	5.40	200	100	8.50	250	130
2.40	150	75	5.50	200	100	8.60	250	130
2.50	150	75	5.60	200	100	8.70	250	130
2.60	150	75	5.70	200	100	8.80	250	130
2.70	150	75	5.80	200	100	8.90	250	130
2.80	150	75	5.90	200	100	9.00	250	130
2.90	150	75	6.00	200	100	9.10	250	145
3.00	150	75	6.10	200	100	9.20	250	145
3.10	150	75	6.20	200	100	9.30	250	145
3.20	150	75	6.30	200	100	9.40	250	145
3.30	150	75	6.40	200	105	9.50	250	145
3.40	150	75	6.50	200	105	9.60	250	145
3.50	150	75	6.60	200	105	9.70	250	145
3.60	150	75	6.70	200	105	9.80	250	145
3.70	150	75	6.80	200	105	9.90	250	145
3.80	150	75	6.90	200	105	10.00	250	145
3.90	150	75	7.00	200	105			
4.00	150	75	7.10	200	105			

**Micropunta elicoidale taglio destro, gambo rinforzato**  
**Micro-foret hélicoïdal coupe à droite, queue renforcée**  
**Microbohrer Rechtsschneidend, Verstärkter Schaft**  
**Micro drill right hand cutting, reinforced shank**  
 マイクロソリッドドリル、ストロングシャック  
 右旋螺旋钻

**TA 35**



SMG 10	Z 2
TUSA NORM	RH
MICRO	

Campo d'impiego / Champ d'application / Einsatzbereich / Application field / 応用範囲 / 应用

HRC < 42	Inox Stainless	GG(G) / ghisa Ft / cast iron	Titanio Titan	ALU
----------	-------------------	---------------------------------	------------------	-----

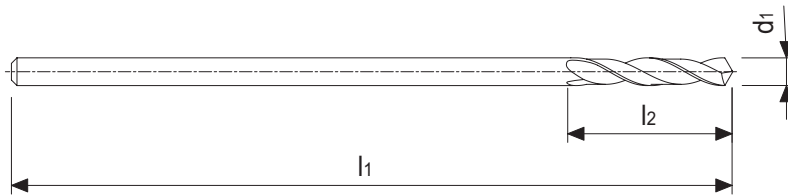
d1 h6	d2 h6	l1	l2	d1 h6	d2 h6	l1	l2
0.20	1.00	30	3	1.65	2.00	30	12
0.25	1.00	30	3	1.70	2.00	30	12
0.30	1.00	30	3	1.75	2.00	30	12
0.35	1.00	30	4	1.80	2.00	30	12
0.40	1.00	30	4	1.85	2.00	30	12
0.45	1.00	30	6	1.90	2.00	30	12
0.50	1.00	30	6	1.95	2.00	30	12
0.55	1.00	30	6	2.00	2.50	30	12
0.60	1.00	30	6				
0.65	1.00	30	7				
0.70	1.00	30	7				
0.75	1.50	30	8				
0.80	1.50	30	8				
0.85	1.50	30	8				
0.90	1.50	30	8				
0.95	1.50	30	10				
1.00	1.50	30	10				
1.05	1.50	30	10				
1.10	1.50	30	10				
1.15	1.50	30	12				
1.20	1.50	30	12				
1.25	1.50	30	12				
1.30	1.50	30	12				
1.35	1.50	30	12				
1.40	1.50	30	12				
1.45	1.50	30	12				
1.50	2.00	30	12				
1.55	2.00	30	12				
1.60	2.00	30	12				

Disponibile su richiesta con elica sinistra  
 Disponible sur demande avec hélice à gauche  
 左刃、特注にて承ります。

Linksschneidend Verfügbar auf Anfrage  
 Left hand cutting available on request  
 按订单可生产左旋钻

**TC 35**

**Micro punta elicoidale taglio destro**  
**Micro-foret hélicoïdal coupe à droite**  
**Microbohrer Rechtsschneidend**  
**Micro drill right hand cutting**  
 マイクロソリッドドリル  
 微右旋螺旋钻



SMG 10	Z 2
TUSA NORM	RH
MICRO	

Campo d'impiego / Champ d'application / Einsatzbereich / Application field / 応用範囲 / 应用

<b>HRC &lt; 42</b>	<b>Inox Stainless</b>	<b>GG(G) / ghisa Ft / cast iron</b>	<b>Titanio Titan</b>	<b>ALU</b>
--------------------	---------------------------	---	--------------------------	------------

d1 h6	l1	l2	d1 h6	l1	l2
0.30	30.0	6	1.75	38.1	16
0.35	30.0	6	1.80	38.1	16
0.40	30.0	6	1.85	38.1	16
0.45	38.1	9	1.90	38.1	16
0.50	38.1	9	1.95	38.1	16
0.55	38.1	9	2.00	38.1	16
0.60	38.1	9			
0.65	38.1	9			
0.70	38.1	13			
0.75	38.1	13			
0.80	38.1	13			
0.85	38.1	13			
0.90	38.1	16			
0.95	38.1	16			
1.00	38.1	16			
1.05	38.1	16			
1.10	38.1	16			
1.15	38.1	16			
1.20	38.1	16			
1.25	38.1	16			
1.30	38.1	16			
1.35	38.1	16			
1.40	38.1	16			
1.45	38.1	16			
1.50	38.1	16			
1.55	38.1	16			
1.60	38.1	16			
1.65	38.1	16			
1.70	38.1	16			



**Parametri indicativi per la foratura con punte in metallo duro integrale**  
**Paramètres indicatifs pour le perçage avec forets en carbure monobloc**  
**Richtwerte für das Bohren mit Vollhartmetall-Spiralbohrer**  
**Standard values for drilling with solid carbide drills**

超硬ドリルの基準切削条件  
 整体硬质合金钻钻削用标准参数

Materiale Matière Werkstoff Material 材料	Resistenza alla trazione Résistance à la traction Zugfestigkeit Tensile strength 抗張力 抗拉强度	Diametro Diamètre Durchmesser 刃徑 直徑	Avanzamento Avance Vorschub Feed 送り速度 走刀进给	Velocità di taglio Vitesse de coupe Schnittgeschwindigkeit Cutting speed 周速 切削速度	Lubrificante Lubrifiant Kühlung Coolant 切削油 冷却剂
	(N / mm <sup>2</sup> )	d (mm)	s' (mm/rev)	V (m/min)	
Acciai non legati (C<0.2%) <i>Aciers non alliés (C&lt;0.2%)</i> Unlegierter Stahl (C<0.2%) <i>Non-alloyed steels (C&lt;0.2%)</i> 非合金鋼 (C<0.2%) 非合金鋼 (C<0.2%)	fino a 500 <i>jusqu' à 500</i> bis 500 <i>up to 500</i>	1 - 4 4 - 8 8 - 12 12 - 16 16 - 20	0.01 - 0.03 0.02 - 0.05 0.05 - 0.08 0.08 - 0.12 0.12 - 0.15	90 - 120	Emulsione/olio <i>Emulsion/huile</i> Emulsion/Oel <i>Emulsion/oil</i> エマルジョン/油 乳化液/油
Acciai non legati (C 0.2-0.3%) <i>Aciers non alliés (C 0.2-0.3%)</i> Unlegierter Stahl (C 0.2-0.3%) <i>Non-alloyed steels (C 0.2-0.3%)</i> 非合金鋼 (C 0.2-0.3%) 非合金鋼 (C 0.2-0.3%)	fino a 600 <i>jusqu' à 600</i> bis 600 <i>up to 600</i>	1 - 4 4 - 8 8 - 12 12 - 16 16 - 20	0.01 - 0.03 0.02 - 0.04 0.04 - 0.07 0.07 - 0.10 0.10 - 0.12	80 - 110	Emulsione/olio <i>Emulsion/huile</i> Emulsion/Oel <i>Emulsion/oil</i> エマルジョン/油 乳化液/油
Acciai non legati (C 0.3-0.5%) <i>Aciers non alliés (C 0.3-0.5%)</i> Unlegierter Stahl (C 0.3-0.5%) <i>Non-alloyed steels (C 0.3-0.5%)</i> 非合金鋼 (C 0.3-0.5%) 非合金鋼 (C 0.3-0.5%)	fino a 800 <i>jusqu' à 800</i> bis 800 <i>up to 800</i>	1 - 4 4 - 8 8 - 12 12 - 16 16 - 20	0.01 - 0.02 0.02 - 0.03 0.03 - 0.06 0.06 - 0.08 0.08 - 0.10	70 - 100	Emulsione/olio <i>Emulsion/huile</i> Emulsion/Oel <i>Emulsion/oil</i> エマルジョン/油 乳化液/油
Acciai legati <i>Aciers alliés</i> Legierter Stahl <i>Alloyed steels</i> 合金鋼 合金鋼	fino a 1000 <i>jusqu' à 1000</i> bis 1000 <i>up to 1000</i>	1 - 4 4 - 8 8 - 12 12 - 16 16 - 20	0.01 - 0.02 0.02 - 0.03 0.03 - 0.04 0.04 - 0.05 0.06 - 0.08	60 - 80	Emulsione/olio <i>Emulsion/huile</i> Emulsion/Oel <i>Emulsion/oil</i> エマルジョン/油 乳化液/油
Acciai legati <i>Aciers alliés</i> Legierter Stahl <i>Alloyed steels</i> 合金鋼 合金鋼	oltre 1000 <i>au dessus de 1000</i> über 1000 <i>over 1000</i>	1 - 4 4 - 8 8 - 12 12 - 16 16 - 20	0.01 - 0.02 0.02 - 0.03 0.03 - 0.06 0.06 - 0.08 0.08 - 0.10	30 - 50	Emulsione/olio <i>Emulsion/huile</i> Emulsion/Oel <i>Emulsion/oil</i> エマルジョン/油 乳化液/油
Acciai inossidabili <i>Aciers inoxydables</i> Rostfreier Stahl <i>Stainless steels</i> ステンレス鋼 不銹鋼	fino a 600 <i>jusqu' à 600</i> bis 600 <i>up to 600</i>	1 - 4 4 - 8 8 - 12 12 - 16 16 - 20	0.01 - 0.02 0.02 - 0.05 0.05 - 0.08 0.08 - 0.10 0.10 - 0.12	25 - 40	Emulsione <i>Emulsion</i> Emulsion <i>Emulsion</i> エマルジョン 乳化液
Acciai resistenti alle temperature <i>Aciers résistants aux températures</i> Hitzbeständiger Stahl <i>Heat resistant steels</i> 耐熱鋼 耐熱合金鋼	fino a 900 <i>jusqu' à 900</i> bis 900 <i>up to 900</i>	1 - 4 4 - 8 8 - 12 12 - 16 16 - 20	0.01 - 0.02 0.02 - 0.03 0.03 - 0.05 0.06 - 0.08 0.08 - 0.10	20 - 40	Olio da taglio <i>Huile de coupe</i> Schneidöl <i>Cutting oil</i> 切削油 切削油

**Parametri indicativi per la foratura con punte in metallo duro integrale**  
**Paramètres indicatifs pour le perçage avec forets en carbure monobloc**  
**Richtwerte für das Bohren mit Vollhartmetall-Spiralbohrer**  
**Standard values for drilling with solid carbide drills**

超硬ドリルの基準切削条件  
 整体硬质合金钻钻削用标准参数

Materiale Matiere Werkstoff Material 材質 材料	Resistenza alla trazione Résistance à la traction Zugfestigkeit Tensile strength 抗張力 抗拉强度	Diametro Diamètre Durchmesser Diameter 直径	Avanzamento Avance Vorschub Feed 送り速度 走刀进给	Velocità di taglio Vitesse de coupe Schnittgeschwindigkeit Cutting speed 周速 切削速度	Lubrificante Lubrifiant Kühlung Coolant 切削油 冷却剂
	(N / mm <sup>2</sup> )	d (mm)	s' (mm/rev)	V (m/min)	
Ghisa grigia / Ghisa malleabile Fonte / Fonte malléable		1 - 4 4 - 8	0.21 - 0.03 0.03 - 0.06		Secco Sec
Grauguss / Temperguss Iron / Malleable iron 鉄/可鍛鑄鉄 铁/可鍛鉄	150 - 250 HB	8 - 12 12 - 16 16 - 20	0.06 - 0.09 0.10 - 0.14 0.14 - 0.18	70 - 100	Trocken Dry 乾式切削 干
Titanio, leghe al titanio Titane, alliages de titane		1 - 4 4 - 8	0.005 - 0.01 0.01 - 0.03		Emulsione/olio Emulsion/huile
Titan, Titanlegierungen Titanium, titanium alloys チタン、チタン合金 钛/钛合金		8 - 12 12 - 16 16 - 20	0.04 - 0.08 0.08 - 0.10 0.10 - 0.12	30 - 50	Emulsion/Oel Emulsion/oil エマルジョン/油 乳化液/油
Alluminio/leghe (Si<12%) Aluminium/alliages (Si<12%)		1 - 4 4 - 8	0.03 - 0.06 0.06 - 0.08		Emuls./petrol. Emuls./pétrole
Aluminium/Legierungen (Si<12%) Aluminium/alloys (Si<12%) アルミニウム/合金 (Si<12%) 铝/铝合金 (Si<12%)		8 - 12 12 - 16 16 - 20	0.08 - 0.13 0.13 - 0.16 0.16 - 0.20	100 - 150	Emuls./Petrol. Emuls./petrol. エマルジョン/油 乳化液/汽油
Alluminio/leghe (Si>12%) Aluminium/alliages (Si>12%)		1 - 4 4 - 8	0.01 - 0.04 0.04 - 0.06		Emuls./petrol. Emuls./pétrole
Aluminium/Legierungen (Si>12%) Aluminium/alloys (Si>12%) アルミニウム/合金 (Si>12%) 铝/铝合金 (Si>12%)		8 - 12 12 - 16 16 - 20	0.06 - 0.09 0.09 - 0.12 0.12 - 0.14	50 - 80	Emuls./Petrol. Emuls./petrol. エマルジョン/油 乳化液/汽油
Rame-ottone-bronzo Cuivre-laiton-bronze		1 - 4 4 - 8	0.03 - 0.06 0.06 - 0.10		Secco Sec
Kupfer-Messing-Bronze Copper-brass-bronze 銅-真鍮-青銅 铜		8 - 12 12 - 16 16 - 20	0.10 - 0.15 0.15 - 0.18 0.18 - 0.20	60 - 100	Trocken Dry 乾式切削 干
Termoplastica Thermoplastique		1 - 4 4 - 8	0.02 - 0.04 0.04 - 0.06		Secco Sec
Thermoplaste Thermoplastic 熱可塑性樹脂 热塑塑胶		8 - 12 12 - 16 16 - 20	0.06 - 0.08 0.08 - 0.12 0.12 - 0.16	80 - 120	Trocken Dry 乾式切削 干
Resina rinforzata da fibra di vetro Epoxy-résine renforcée par fibre de verre		0.3 - 0.5 0.6 - 1.5	0.02 - 0.05 0.06 - 0.15		Secco Sec
Glasfaserverstärktes Epoxyharz Glass-fiber reinforced epoxy-resin ガラス繊維、強化エポキシ樹脂 玻璃纤维加强环氧树脂		1.6 - 3.0	0.16 - 0.20	70- 150	Trocken Dry 乾式切削 干



**TTD**  
**(TUSA TOP DRILL)**



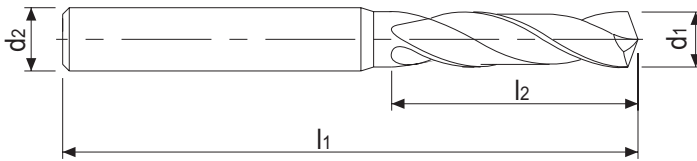
**Punta elicoidale ad alte prestazioni, taglio destro, gambo rinforzato**  
**Foret hélicoïdal à hautes performances, coupe à droite, queue renforcée**  
**Hochleistungs-Spiralbohrer, Rechtsschneidend, Verstärkter Schaft**  
**High-performance twist drill, right hand cutting, reinforced shank**  
 高性能ドリル3× D、ストロングシャンク  
 高性能右旋螺旋钻，有加强柄

**TTD 203**

**TUSA TOP DRILL**



**NEW**  
3xØ



SMG SP	Z 2
DIN 6537-K	RH
3xD	FUTURA

Campo d'impiego / Champ d'application / Einsatzbereich / Application field / 応用範囲 / 应用

HRC < 60

GG(G)/ghisa  
Ft/cast iron

d1 k6	d2 h6	l1	l2	d1 m6	d2 h6	l1	l2	d1 m6	d2 h6	l1	l2
0.80	3.00	44	4	3.10	6.00	62	18	5.40	6.00	66	28
0.90	3.00	44	5	3.20	6.00	62	18	5.50	6.00	66	28
1.00	3.00	44	5	3.30	6.00	62	18	5.60	6.00	66	28
1.10	3.00	44	6	3.40	6.00	62	18	5.70	6.00	66	28
1.20	3.00	44	6	3.50	6.00	62	18	5.80	6.00	66	28
1.30	3.00	44	7	3.60	6.00	62	18	5.90	6.00	66	28
1.40	3.00	47	7	3.70	6.00	62	20	6.00	6.00	66	28
1.50	3.00	47	8	3.80	6.00	66	20				
1.60	3.00	47	8	3.90	6.00	66	20				
1.70	3.00	47	9	4.00	6.00	66	20				
1.80	3.00	47	9	4.10	6.00	66	22				
1.90	3.00	47	10	4.20	6.00	66	22				
2.00	4.00	54	10	4.30	6.00	66	22				
2.10	4.00	54	11	4.40	6.00	66	22				
2.20	4.00	54	11	4.50	6.00	66	24				
2.30	4.00	54	12	4.60	6.00	66	24				
2.40	4.00	54	12	4.70	6.00	66	24				
2.50	4.00	54	13	4.80	6.00	66	24				
2.60	4.00	56	13	4.90	6.00	66	26				
2.70	4.00	56	14	5.00	6.00	66	26				
2.80	4.00	56	14	5.10	6.00	66	26				
2.90	4.00	56	15	5.20	6.00	66	26				
3.00	4.00	56	15	5.30	6.00	66	28				



## Parametri indicativi per la foratura con TUSA TOP DRILL 3xD

### Paramètres indicatifs pour le perçage avec TUSA TOP DRILL 3xD

### Richtwerte für das Bohren mit TUSA TOP DRILL Spiralbohrer 3xD

### Standard values for drilling with TUSA TOP DRILL 3xD

高性能ドリル3× Dの基準切削条件

TUSA TOP DRILL 3xD 钻削标准参数

Materiale <i>Matière</i> Werkstoff <i>Material</i> 材質 材料	Resistenza alla trazione <i>Résistance à la traction</i> Zugfestigkeit <i>Tensile strength</i> 抗張力 抗拉强度	Esempi <i>Exemples</i> Beispiele <i>Exemples</i> 被削材例 例子	Velocità di taglio <i>Vitesse de coupe</i> Schnittgeschwindigkeit <i>Cutting speed</i> 周速 切削速度	Diametro <i>Diamètre</i> Durchmesser <i>Diameter</i> 刃径 直径 d (mm)		Avanzamento <i>Avance</i> Vorschub <i>Feed</i> 送り速度 进给 s' (mm/rev)	
	Rm (N / mm <sup>2</sup> )		V (m/min)	d	s'	d	s'
Acciai non legati <i>Aciers non alliés</i>	fino a 800 <i>jusqu' à 800</i>	C15, C35, CK45,	80 -120	0.8	<0.10	3.0	<0.35
Unlegierter Stahl <i>Non-alloyed steels</i>				1.0	<0.12	3.5	<0.40
非合金鋼 非合金鋼	bis 800 <i>up to 800</i>	St37, St42, St50, St60, GS58, 45Mn6, 9SMnPb28		1.2	<0.15	4.0	<0.45
				1.5	<0.20	4.5	<0.48
Acciai debolmente legati <i>Aciers faiblement alliés</i>	fino a 1000 <i>jusqu' à 1000</i>	16MnCr5, 31NiCr14, 41CrAlMo7, CK60,	60 - 100	2.0	<0.25	5.0	<0.52
				2.5	<0.27	6.0	<0.58
Leicht-Legierter Stahl <i>Light-alloyed steels</i>	bis 1000 <i>up to 1000</i>	53MnSi4, 90MnCrV8		0.8	<0.04	3.0	<0.35
				1.0	<0.05	3.5	<0.40
輕合金鋼 輕合金鋼				1.2	<0.15	4.0	<0.43
				1.5	<0.25	4.5	<0.46
Acciai legati <i>Aciers alliés</i>	fino a 1400 <i>jusqu' à 1400</i>	14NiCr14, 20MnCr5, 31CrMo12, 42CrMo4,	40 - 80	2.0	<0.28	5.0	<0.50
				2.5	<0.30	6.0	<0.56
Legierter Stahl <i>Alloyed steels</i>	bis 1400 <i>up to 1400</i>	100Cr6, 100MnCrW4		0.8	<0.06	3.0	<0.25
				1.0	<0.08	3.5	<0.28
合金鋼 合金鋼				1.2	<0.12	4.0	<0.30
				1.5	<0.16	4.5	<0.31
Acciai per utensili <i>Aciers pour outils</i>	fino a 1200 <i>jusqu' à 1200</i>	56NiCrMoV7, 75CrMoNi6-7,	30 - 60	2.0	<0.20	5.0	<0.32
				2.5	<0.23	6.0	<0.34
Werkzeugstahl <i>Die steels</i>	bis 1200 <i>up to 1200</i>	X165CrMoV12, X210CrW12		0.8	<0.07	3.0	<0.30
				1.0	<0.12	3.5	<0.33
型鉄鋼 模具鋼				1.2	<0.15	4.0	<0.35
				1.5	<0.20	4.5	<0.37
Ghisa sferoidale/grigia <i>Fonte sphéroïdale/grise</i>	fino a 300 HB <i>jusqu' à 300 HB</i>	GG20-GG50, GGG40-GGG70,	80 - 150	2.0	<0.25	5.0	<0.39
				2.5	<0.28	6.0	<0.43
Grau- und Temperguss <i>Cast iron</i>	bis 300 HB <i>up to 300 HB</i>	GTW / GTS		0.8	<0.15	3.0	<0.45
				1.0	<0.20	3.5	<0.50
鑄鉄 铸铁				1.2	<0.25	4.0	<0.55
				1.5	<0.30	4.5	<0.60
				2.0	<0.35	5.0	<0.65
				2.5	<0.40	6.0	<0.70

Per ottenere un risultato ottimale consigliamo la lubrificazione con olio da taglio, in alternativa si possono usare emulsioni con additivi EP.

Pour obtenir un résultat optimal, nous conseillons la lubrification avec de l'huile de coupe, comme alternative il est possible d'utiliser des émulsions avec additifs EP.

Für ein optimales Resultat, empfehlen wir Schneidöl als Kühlschmiermittel zu verwenden, alternativ kann auch eine Emulsion mit EP-Zusätzen eingesetzt werden.

In order to obtain a better result, we recommend to use cutting oil, as an alternative it is possible to use emulsions with EP additives.

より良い結果を得るためには、切削油を使用しての加工をお勧め致します。

为了达到好的效果，我们建议使用切削油，也可以使用加有EP添加剂的乳化剂。

**Punta elicoidale ad alte prestazioni, taglio destro, gambo rinforzato**  
**Foret hélicoïdal à hautes performances, coupe à droite, queue renforcée**  
**Hochleistungs-Spiralbohrer, Rechtsschneidend, Verstärkter Schaft**  
**High-performance twist drill, right hand cutting, reinforced shank**

**TTD 205**

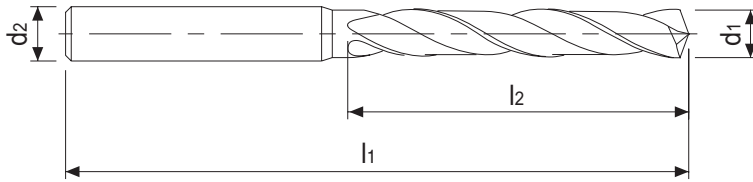
**TUSA TOP DRILL**

高性能ドリル5x D、ストロングシャンク  
 高性能右旋螺旋钻，有加强柄



**NEW**  
5xØ

SMG SP	Z 2
DIN 6537-L	RH
5xD	FUTURA
	
	



Campo d'impiego / Champ d'application / Einsatzbereich / Application field / 応用範囲 / 应用

**HRC < 60**

**GG(G)/ghisa  
Ft/cast iron**

d1 k6	d2 h6	l1	l2	d1 m6	d2 h6	l1	l2	d1 m6	d2 h6	l1	l2
0.80	3.00	46	5.6	3.10	6.00	66	24	5.40	6.00	82	38
0.90	3.00	46	7.0	3.20	6.00	66	24	5.50	6.00	82	40
1.00	3.00	46	7.0	3.30	6.00	66	24	5.60	6.00	82	40
1.10	3.00	46	8.5	3.40	6.00	66	24	5.70	6.00	82	40
1.20	3.00	46	8.5	3.50	6.00	66	26	5.80	6.00	82	42
1.30	3.00	46	10.0	3.60	6.00	66	26	5.90	6.00	82	42
1.40	3.00	50	10.0	3.70	6.00	66	26	6.00	6.00	82	42
1.50	3.00	50	11.0	3.80	6.00	74	28				
1.60	3.00	50	11.0	3.90	6.00	74	28				
1.70	3.00	50	12.5	4.00	6.00	74	28				
1.80	3.00	50	12.5	4.10	6.00	74	30				
1.90	3.00	50	14.0	4.20	6.00	74	30				
2.00	4.00	56	14.0	4.30	6.00	74	32				
2.10	4.00	56	15.5	4.40	6.00	74	32				
2.20	4.00	56	15.5	4.50	6.00	74	32				
2.30	4.00	56	17.0	4.60	6.00	74	34				
2.40	4.00	56	17.0	4.70	6.00	74	34				
2.50	4.00	56	18.0	4.80	6.00	82	34				
2.60	4.00	59	18.0	4.90	6.00	82	36				
2.70	4.00	59	19.5	5.00	6.00	82	36				
2.80	4.00	59	19.5	5.10	6.00	82	36				
2.90	4.00	59	21.0	5.20	6.00	82	38				
3.00	4.00	59	21.0	5.30	6.00	82	38				

# Parametri indicativi per la foratura con TUSA TOP DRILL 5xD

## Paramètres indicatifs pour le perçage avec TUSA TOP DRILL 5xD

### Richtwerte für das Bohren mit TUSA TOP DRILL Spiralbohrer 5xD

#### Standard values for drilling with TUSA TOP DRILL 5xD

高性能ドリル 5 × D の基準切削条件

TUSA TOP DRILL 5xD 钻削标准参数

Materiale <i>Matière</i> Werkstoff <i>Material</i> 材質 材料	Resistenza alla trazione <i>Résistance à la traction</i> Zugfestigkeit <i>Tensile strength</i> 抗張力 抗拉强度	Esempi <i>Exemples</i> Beispiele <i>Exemples</i> 被削材例 例子	Velocità di taglio <i>Vitesse de coupe</i> Schnittgeschwindigkeit <i>Cutting speed</i> 周速 切削速度	Diametro <i>Diamètre</i> Durchmesser <i>Diameter</i> 刃径 直径 d (mm)		Avanzamento <i>Avance</i> Vorschub <i>Feed</i> 送り速度 进给 s' (mm/rev)	
	Rm (N / mm <sup>2</sup> )		V (m/min)	d	s'	d	s'
Acciai non legati <i>Aciers non alliés</i> Unlegierter Stahl <i>Non-alloyed steels</i> 非合金鋼 非合金鋼	fino a 800 <i>jusqu' à 800</i> bis 800 <i>up to 800</i>	C15, C35, CK45, St37, St42, St50, St60, GS58, 45Mn6, 9SMnPb28	80 - 120	0.8 1.0 1.2 1.5 2.0 2.5	<0.09 <0.11 <0.14 <0.18 <0.23 <0.25	3.0 3.5 4.0 4.5 5.0 6.0	<0.32 <0.36 <0.41 <0.44 <0.47 <0.52
Acciai debolmente legati <i>Aciers faiblement alliés</i> Leicht-Legierter Stahl <i>Light-alloyed steels</i> 輕合金鋼 輕合金鋼	fino a 1000 <i>jusqu' à 1000</i> bis 1000 <i>up to 1000</i>	16MnCr5, 31NiCr14, 41CrAlMo7, CK60, 53MnSi4, 90MnCrV8	60 - 100	0.8 1.0 1.2 1.5 2.0 2.5	<0.04 <0.05 <0.14 <0.23 <0.25 <0.27	3.0 3.5 4.0 4.5 5.0 6.0	<0.32 <0.36 <0.39 <0.42 <0.45 <0.50
Acciai legati <i>Aciers alliés</i> Legierter Stahl <i>Alloyed steels</i> 合金鋼 合金鋼	fino a 1400 <i>jusqu' à 1400</i> bis 1400 <i>up to 1400</i>	14NiCr14, 20MnCr5, 31CrMo12, 42CrMo4, 100Cr6, 100MnCrW4	40 - 80	0.8 1.0 1.2 1.5 2.0 2.5	<0.05 <0.07 <0.11 <0.14 <0.18 <0.21	3.0 3.5 4.0 4.5 5.0 6.0	<0.23 <0.25 <0.27 <0.28 <0.29 <0.31
Acciai per utensili <i>Aciers pour outils</i> Werkzeugstahl <i>Die steels</i> 型鉄鋼 模具鋼	fino a 1200 <i>jusqu' à 1200</i> bis 1200 <i>up to 1200</i>	56NiCrMoV7, 75CrMoNi6-7, X165CrMoV12, X210CrW12	30 - 60	0.8 1.0 1.2 1.5 2.0 2.5	<0.06 <0.11 <0.14 <0.18 <0.23 <0.25	3.0 3.5 4.0 4.5 5.0 6.0	<0.27 <0.30 <0.32 <0.33 <0.35 <0.39
Ghisa sferoidale/grigia <i>Fonte sphéroïdale/grise</i> Grau- und Temperguss <i>Cast iron</i> 鑄鉄 铸铁	fino a 300 HB <i>jusqu' à 300 HB</i> bis 300 HB <i>up to 300 HB</i>	GG20-GG50, GGG40-GGG70, GTW / GTS	80 - 150	0.8 1.0 1.2 1.5 2.0 2.5	<0.14 <0.18 <0.23 <0.27 <0.32 <0.36	3.0 3.5 4.0 4.5 5.0 6.0	<0.41 <0.45 <0.50 <0.54 <0.59 <0.63

Per ottenere un risultato ottimale consigliamo la lubrificazione con olio da taglio, in alternativa si possono usare emulsioni con additivi EP. In alcuni materiali può essere necessario ricorrere ad un ciclo di foratura interrotto.

Pour obtenir un résultat optimal, nous conseillons la lubrification de l'huile de coupe, comme alternative il est possible d'utiliser des émulsions avec additifs EP. Dans certaines matières il est possible de devoir utiliser un cycle de perçage interrompu.

Für ein optimales Resultat, empfehlen wir Schneidöl als Kühlschmiermittel zu verwenden, alternativ kann auch eine Emulsion mit EP-Zusätzen eingesetzt werden. Für einige Werkstoffe, falls notwendig einen unterbrochenen Vorschub anwenden.

In order to obtain a better result, we recommend to use cutting oil, as an alternative it is possible to use emulsions with EP additives. Drilling some materials it could be necessary to use a stepped drilling cycle.

より良い結果を得るためには、切削油を使用しての加工をお薦め致します。

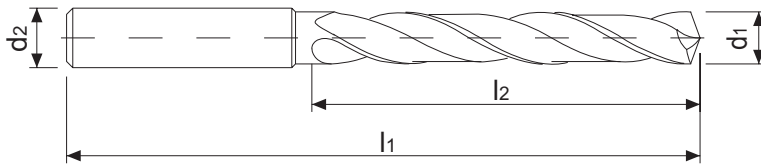
为了达到好的效果，我们建议使用切削油，也可以使用加有EP添加剂的乳化剂。钻削一些材料时，需要步进钻削。

**Punta elicoidale ad alte prestazioni, taglio destro, gambo rinforzato**  
**Foret hélicoïdal à hautes performances, coupe à droite, queue renforcée**  
**Hochleistungs-Spiralbohrer, Rechtsschneidend, Verstärkter Schaft**  
**High-performance twist drill, right hand cutting, reinforced shank**

**TTD 207**

**TUSA TOP DRILL**

高性能ドリル7× D、ストロングシャンク  
 高性能右旋螺旋钻，有加强柄



SMG SP	Z 2
TUSA NORM	RH
7xD	FUTURA

Campo d'impiego / Champ d'application / Einsatzbereich / Application field / 応用範囲 / 应用

**HRC < 60**

**GG(G)/ghisa  
Ft/cast iron**

d1 k6	d2 h6	l1	l2	d1 m6	d2 h6	l1	l2	d1 m6	d2 h6	l1	l2
0.80	3.00	49	7	3.10	6.00	72	30	5.40	6.00	95	52
0.90	3.00	49	8	3.20	6.00	72	30	5.50	6.00	95	52
1.00	3.00	49	9	3.30	6.00	72	30	5.60	6.00	95	52
1.10	3.00	49	9	3.40	6.00	72	34	5.70	6.00	95	52
1.20	3.00	49	12	3.50	6.00	72	34	5.80	6.00	95	54
1.30	3.00	49	12	3.60	6.00	72	34	5.90	6.00	95	54
1.40	3.00	53	13	3.70	6.00	72	34	6.00	6.00	95	54
1.50	3.00	53	15	3.80	6.00	81	34				
1.60	3.00	53	15	3.90	6.00	81	38				
1.70	3.00	53	16	4.00	6.00	81	38				
1.80	3.00	53	16	4.10	6.00	81	38				
1.90	3.00	53	18	4.20	6.00	81	38				
2.00	4.00	59	18	4.30	6.00	81	43				
2.10	4.00	59	20	4.40	6.00	81	43				
2.20	4.00	59	20	4.50	6.00	81	43				
2.30	4.00	59	22	4.60	6.00	81	43				
2.40	4.00	59	22	4.70	6.00	81	43				
2.50	4.00	64	24	4.80	6.00	95	47				
2.60	4.00	64	24	4.90	6.00	95	47				
2.70	4.00	64	25	5.00	6.00	95	47				
2.80	4.00	64	25	5.10	6.00	95	47				
2.90	4.00	64	27	5.20	6.00	95	47				
3.00	4.00	64	27	5.30	6.00	95	47				

# Parametri indicativi per la foratura con TUSA TOP DRILL 7xD

## Paramètres indicatifs pour le perçage avec TUSA TOP DRILL 7xD

### Richtwerte für das Bohren mit TUSA TOP DRILL Spiralbohrer 7xD

#### Standard values for drilling with TUSA TOP DRILL 7xD

高性能ドリル7xDの基準切削条件

TUSA TOP DRILL 7xD 钻削标准参数

Materiale <i>Matière</i> Werkstoff <i>Material</i> 材質 材料	Resistenza alla trazione <i>Résistance à la traction</i> Zugfestigkeit <i>Tensile strength</i> 抗張力 抗拉强度	Esempi <i>Exemples</i> Beispiele <i>Exemples</i> 被削材例 例子	Velocità di taglio <i>Vitesse de coupe</i> Schnittgeschwindigkeit <i>Cutting speed</i> 周速 切削速度	Diametro <i>Diamètre</i> Durchmesser <i>Diameter</i> 刃径 直径 d (mm)		Avanzamento <i>Avance</i> Vorschub <i>Feed</i> 送り速度 进给 s' (mm/rev)	
	Rm (N / mm <sup>2</sup> )		V (m/min)	d	s'	d	s'
Acciai non legati <i>Aciers non alliés</i> Unlegierter Stahl <i>Non-alloyed steels</i> 非合金鋼 非合金鋼	fino a 800 <i>jusqu' à 800</i> bis 800 <i>up to 800</i>	C15, C35, CK45, St37, St42, St50, St60, GS58, 45Mn6, 9SMnPb28	80 - 120	0.8 1.0 1.2 1.5 2.0 2.5	<0.07 <0.08 <0.11 <0.14 <0.18 <0.19	3.0 3.5 4.0 4.5 5.0 6.0	<0.25 <0.28 <0.32 <0.34 <0.37 <0.41
Acciai debolmente legati <i>Aciers faiblement alliés</i> Leicht-Legierter Stahl <i>Light-alloyed steels</i> 輕合金鋼 輕合金鋼	fino a 1000 <i>jusqu' à 1000</i> bis 1000 <i>up to 1000</i>	16MnCr5, 31NiCr14, 41CrAlMo7, CK60, 53MnSi4, 90MnCrV8	60 - 100	0.8 1.0 1.2 1.5 2.0 2.5	<0.03 <0.04 <0.11 <0.18 <0.20 <0.21	3.0 3.5 4.0 4.5 5.0 6.0	<0.25 <0.28 <0.30 <0.32 <0.35 <0.40
Acciai legati <i>Aciers alliés</i> Legierter Stahl <i>Alloyed steels</i> 合金鋼 合金鋼	fino a 1400 <i>jusqu' à 1400</i> bis 1400 <i>up to 1400</i>	14NiCr14, 20MnCr5, 31CrMo12, 42CrMo4, 100Cr6, 100MnCrW4	40 - 80	0.8 1.0 1.2 1.5 2.0 2.5	<0.04 <0.06 <0.08 <0.11 <0.14 <0.16	3.0 3.5 4.0 4.5 5.0 6.0	<0.18 <0.19 <0.20 <0.21 <0.22 <0.24
Acciai per utensili <i>Aciers pour outils</i> Werkzeugstahl <i>Die steels</i> 型鉄鋼 模具鋼	fino a 1200 <i>jusqu' à 1200</i> bis 1200 <i>up to 1200</i>	56NiCrMoV7, 75CrMoNi6-7, X165CrMoV12, X210CrW12	30 - 60	0.8 1.0 1.2 1.5 2.0 2.5	<0.05 <0.08 <0.11 <0.14 <0.18 <0.20	3.0 3.5 4.0 4.5 5.0 6.0	<0.21 <0.23 <0.25 <0.26 <0.27 <0.30
Ghisa sferoidale/grigia <i>Fonte sphéroïdale/grise</i> Grau- und Temperguss <i>Cast iron</i> 鑄鉄 铸铁	fino a 300 HB <i>jusqu' à 300 HB</i> bis 300 HB <i>up to 300 HB</i>	GG20-GG50, GGG40-GGG70, GTW / GTS	80 - 150	0.8 1.0 1.2 1.5 2.0 2.5	<0.11 <0.14 <0.18 <0.21 <0.25 <0.28	3.0 3.5 4.0 4.5 5.0 6.0	<0.32 <0.35 <0.39 <0.42 <0.46 <0.49

Per ottenere un risultato ottimale consigliamo la lubrificazione con olio da taglio, in alternativa si possono usare emulsioni con additivi EP. In alcuni materiali può essere necessario ricorrere ad un ciclo di foratura interrotto.

*Pour obtenir un résultat optimal, nous conseillons la lubrification avec de l'huile de coupe, comme alternative il est possible d'utiliser des émulsions avec additifs EP. Dans certaines matières il est possible de devoir utiliser un cycle de perçage interrompu.*

Für ein optimales Resultat, empfehlen wir Schneidöl als Kühlschmiermittel zu verwenden, alternativ kann auch eine Emulsion mit EP-Zusätzen eingesetzt werden. Für einige Werkstoffe, falls notwendig einen unterbrochenen Vorschub anwenden.

*In order to obtain a better result, we recommend to use cutting oil, as an alternative it is possible to use emulsions with EP additives. Drilling some materials it could be necessary to use a stepped drilling cycle.*

より良い結果を得るためには、切削油を使用しての加工をお薦め致します。

为了达到好的效果，我们建议使用切削油，也可以使用加有EP添加剂的乳化剂。钻削一些材料时，需要步进钻削。

**Punta elicoidale ad alte prestazioni, con canali, gambo rinforzato**  
**Foret hélicoïdal à hautes performances, à trous d'huile, corps renforcée**  
**Hochleistungs-Spiralbohrer, mit Kühlkanalen, Verstärkter Schaft**  
**High-performance twist drill, with coolant holes, reinforced shank**

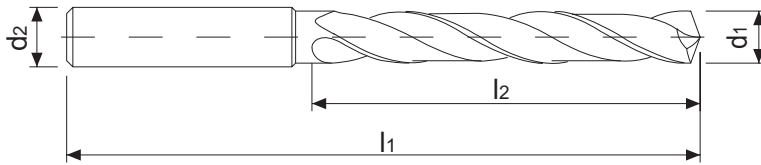
**TTD 209**

**TUSA TOP DRILL**

高性能ドリル、クーラント穴付、ストロングシャンク  
 高性能麻花钻，带冷却孔，加强刀柄



**NEW**  
9xØ



- SMG SP
- Z 2
- TUSA NORM
- RH
- 9xD
- FUTURA
- 
- 

Campo d'impiego / Champ d'application / Einsatzbereich / Application field / 応用範囲 / 应用

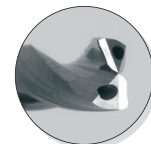
**HRC < 60**

**GG(G)/ghisa  
Ft/cast iron**

**With Coolant Holes**

d1 k5	d2 h6	l1	l2	d1 m6	d2 h6	l1	l2
1.00	3.00	55	13	3.50	4.00	80	46
1.50	3.00	55	20	4.00	6.00	95	52
2.00	4.00	65	26	4.50	6.00	95	59
2.50	4.00	70	33	5.00	6.00	102	65
3.00	4.00	80	39	5.50	6.00	115	72
				6.00	6.00	125	78

Esecuzione speciale per i diametri non indicati, fino ad un diametro massimo di 12 mm





**TTD 212**

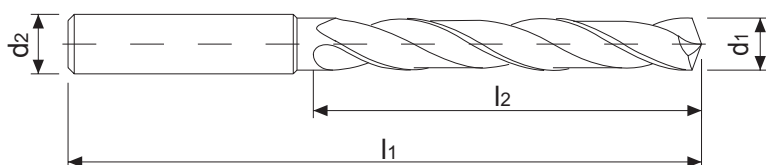
**Punta elicoidale ad alte prestazioni, con canalini, gambo rinforzato**  
**Foret hélicoïdal à hautes performances, à trous d'huile, corps renforcée**  
**Hochleistungs-Spiralbohrer, mit Kühlkanalen, Verstärkter Schaft**  
**High-performance twist drill, with coolant holes, reinforced shank**

**TUSA TOP DRILL**

高性能ドリル、クーラント穴付、ストロングシャンク  
 高性能麻花钻，带冷却孔，加强刀柄



**NEW**  
12xØ



SMG SP	Z 2
TUSA NORM	RH
12xD	FUTURA

Campo d'impiego / Champ d'application / Einsatzbereich / Application field / 応用範囲 / 应用

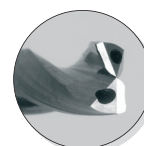
**HRC < 60**

**GG(G)/ghisa  
Ft/cast iron**

**With Coolant  
Holes**

d1 k5	d2 h6	l1	l2	d1 m6	d2 h6	l1	l2
1.00	3.00	55	16	3.50	4.00	95	56
1.50	3.00	55	24	4.00	6.00	102	64
2.00	4.00	75	32	4.50	6.00	115	72
2.50	4.00	75	40	5.00	6.00	125	80
3.00	4.00	90	48	5.50	6.00	125	88
				6.00	6.00	140	96

Esecuzione speciale per i diametri non indicati, fino ad un diametro massimo di 12 mm



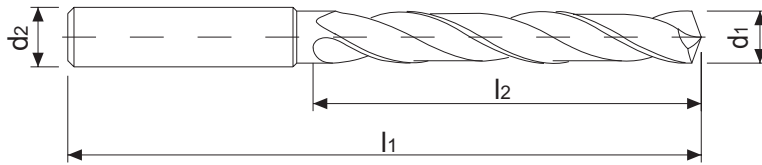
**Punta elicoidale ad alte prestazioni, con canalini, gambo rinforzato**  
**Foret hélicoïdal à hautes performances, à trous d'huile, corps renforcée**  
**Hochleistungs-Spiralbohrer, mit Kühlkanalen, Verstärkter Schaft**  
**High-performance twist drill, with coolant holes, reinforced shank**  
 高性能ドリル、クーラント穴付、ストロングシャック  
 高性能麻花钻，带冷却孔，加强刀柄

**TTD 215**

**TUSA TOP DRILL**



**NEW**  
15xØ



SMG SP	Z 2
TUSA NORM	RH
15xD	FUTURA

Campo d'impiego / Champ d'application / Einsatzbereich / Application field / 応用範囲 / 应用

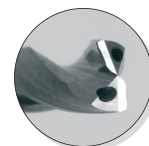
**HRC < 60**

**GG(G)/ghisa  
Ft/cast iron**

**With Coolant  
Holes**

d1 k5	d2 h6	l1	l2	d1 m6	d2 h6	l1	l2
1.00	3.00	65	19	3.50	4.00	105	66
1.50	3.00	65	29	4.00	6.00	115	76
2.00	4.00	75	38	4.50	6.00	125	86
2.50	4.00	85	47	5.00	6.00	140	96
3.00	4.00	95	57				

Esecuzione speciale per i diametri non indicati, fino ad un diametro massimo di 12 mm



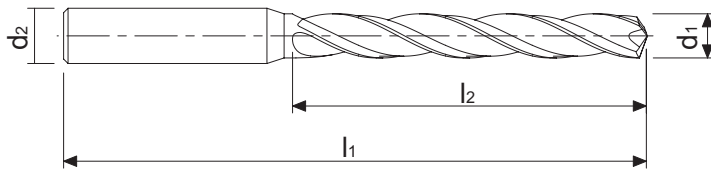


**Punta elicoidale ad alte prestazioni per lavorazione di alluminio**  
**Foret hélicoïdal à hautes performances, pour l'usinage de l'aluminium**  
**Hochleistungs-Spiralbohrer, für Aluminiumbearbeitung**  
**High-performance twist drill, for aluminium machining**

**TTD 305**

**TUSA TOP DRILL**

高性能ドリル 5×D、アルミ加工用  
 高性能右旋螺旋钻，铝材加工



**NEW**  
5xØ

**DLC**  
on request

SMG SP	Z 3
DIN 6537-L	RH
5xD	

Campo d'impiego / Champ d'application / Einsatzbereich / Application field / 应用范围 / 应用

**ALU**      GG(G)/ghisa  
Ft/cast iron

d1 k6	d2 h6	l1	l2	d1 m6	d2 h6	l1	l2	d1 m6	d2 h6	l1	l2
0.80	3.00	46	5.6	3.10	6.00	66	24	5.40	6.00	82	38
0.90	3.00	46	7.0	3.20	6.00	66	24	5.50	6.00	82	40
1.00	3.00	46	7.0	3.30	6.00	66	24	5.60	6.00	82	40
1.10	3.00	46	8.5	3.40	6.00	66	24	5.70	6.00	82	40
1.20	3.00	46	8.5	3.50	6.00	66	26	5.80	6.00	82	42
1.30	3.00	46	10.0	3.60	6.00	66	26	5.90	6.00	82	42
1.40	3.00	50	10.0	3.70	6.00	66	26	6.00	6.00	82	42
1.50	3.00	50	11.0	3.80	6.00	74	28				
1.60	3.00	50	11.0	3.90	6.00	74	28				
1.70	3.00	50	12.5	4.00	6.00	74	28				
1.80	3.00	50	12.5	4.10	6.00	74	30				
1.90	3.00	50	14.0	4.20	6.00	74	30				
2.00	4.00	56	14.0	4.30	6.00	74	32				
2.10	4.00	56	15.5	4.40	6.00	74	32				
2.20	4.00	56	15.5	4.50	6.00	74	32				
2.30	4.00	56	17.0	4.60	6.00	74	34				
2.40	4.00	56	17.0	4.70	6.00	74	34				
2.50	4.00	56	18.0	4.80	6.00	82	34				
2.60	4.00	59	18.0	4.90	6.00	82	36				
2.70	4.00	59	19.5	5.00	6.00	82	36				
2.80	4.00	59	19.5	5.10	6.00	82	36				
2.90	4.00	59	21.0	5.20	6.00	82	38				
3.00	4.00	59	21.0	5.30	6.00	82	38				

**Parametri indicativi per la foratura con TUSA TOP DRILL 5xD per alluminio**  
**Paramètres indicatifs pour le perçage avec TUSA TOP DRILL 5xD pour aluminium**  
**Richtwerte für das Bohren mit TUSA TOP DRILL Spiralbohrer 5xD für Aluminium**  
**Standard values for drilling with TUSA TOP DRILL 5xD for aluminium**

高性能ドリル5×Dアルミ加工用の基準切削条件

TUSA TOP DRILL 5xD 铝钻削标准参数

Materiale <i>Matière</i> Werkstoff <i>Material</i> 材質 材料	Resistenza alla trazione <i>Résistance à la traction</i> Zugfestigkeit <i>Tensile strength</i> 抗張力 抗拉强度	Esempi <i>Exemples</i> Beispiele <i>Examples</i> 被削材例 例子	Velocità di taglio <i>Vitesse de coupe</i> Schnittgeschwindigkeit <i>Cutting speed</i> 周速 切削速度	Diametro <i>Diamètre</i> Durchmesser <i>Diameter</i> 刃径 直径 d (mm)		Avanzamento <i>Avance</i> Vorschub <i>Feed</i> 送り速度 进给 s' (mm/rev)	
	Rm (N / mm <sup>2</sup> )		V (m/min)	d	s'	d	s'
Alluminio malleabile <i>Aluminium corroyé</i> Aluminium-Knetlegierungen <i>Wrought alloy aluminium</i> 可鍛アルミ合金 铝合金		AISi1, AISi1MnMg, AlMn1, AlMg1, AlCuMg1, AlMgSi1	< 300	0.8 1.0 1.2 1.5 2.0 2.5	<0.04 <0.05 <0.07 <0.10 <0.20 <0.20	3.0 3.5 4.0 4.5 5.0 6.0	<0.20 <0.25 <0.25 <0.25 <0.30 <0.30
Pressofusione di alluminio (Si > 6%) <i>Fonte d'aluminium (Si &gt; 6%)</i> Aluminiumguss (Si > 6%) <i>Aluminium casting (Si &gt; 6%)</i> アルミ鍛造 (Si > 6%) 铝合金 (Si > 6%)		G-AISi9Cu3, G-AISi12, G-AISi12(Cu), G-AISi10Mg	< 200	0.8 1.0 1.2 1.5 2.0 2.5	<0.15 <0.20 <0.22 <0.25 <0.30 <0.40	3.0 3.5 4.0 4.5 5.0 6.0	<0.50 <0.55 <0.60 <0.65 <0.70 <0.80

Per ottenere un risultato ottimale consigliamo la lubrificazione con olio da taglio, in alternativa si possono usare emulsioni con additivi EP.

*Pour obtenir un résultat optimal, nous conseillons la lubrification avec de l'huile de coupe, comme alternative il est possible d'utiliser des émulsions avec additifs EP.*

Für ein optimales Resultat, empfehlen wir Schneidöl als Kühlschmiermittel zu verwenden, alternativ kann auch eine Emulsion mit EP-Zusätzen eingesetzt werden.

*In order to obtain a better result, we recommend to use cutting oil, as an alternative it is possible to use emulsions with EP additives.*

より良い結果を得るためには、切削油を使用しての加工をお勧め致します。

为了达到好的效果，我们建议使用切削油，也可以使用加有EP添加剂的乳化剂。



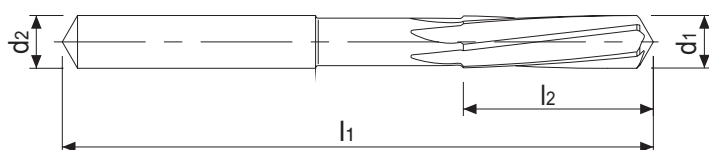




**Alesatore elicoidale a spirale sinistra, taglio destro, divisione irregolare**  
**Alésoir avec hélice à gauche, coupe à droite, division irrégulière**  
**Spiralgenutet Reibahle, links Drall, rechtsschneidend, ungleiche Teilung**  
**Reamer with left-hand helix, right hand cut, irregular division**

**MS 402**

超硬ソリッドリーマ、右刃左ねじれ、不規則形状  
 左旋铰刀，右旋切削 不规则分布



SMG 10	Z 4 - 8
Similar DIN 212	RH

d1 H7	l1	l2	z	d1 H7	l1	l2	z	d1 H7	l1	l2	z	d1 H7	l1	l2	z
1.00	40	5	4	2.15	49	11	4	3.35	70	18	4	11.00	142	41	6
1.05	40	5	4	2.20	53	12	4	3.40	70	18	4	11.50	142	41	6
1.10	40	7	4	2.25	53	12	4	3.45	70	18	4	12.00	151	44	6
1.15	40	7	4	2.30	53	12	4	3.50	70	18	4	12.50	151	44	6
1.20	40	7	4	2.35	53	12	4	3.55	70	18	4	13.00	151	44	6
1.25	40	7	4	2.40	57	14	4	3.60	70	18	4	13.50	160	47	8
1.30	40	7	4	2.45	57	14	4	3.65	70	18	4	14.00	160	47	8*
1.35	40	7	4	2.50	57	14	4	3.70	70	18	4	14.50	162	50	8*
1.40	40	8	4	2.55	57	14	4	3.75	70	18	4	15.00	162	50	8*
1.45	40	8	4	2.60	61	14	4	3.80	75	19	4	15.50	170	52	8*
1.50	40	8	4	2.65	61	14	4	3.85	75	19	4	16.00	170	52	8*
1.55	43	8	4	2.70	61	15	4	3.90	75	19	4				
1.60	43	9	4	2.75	61	15	4	3.97	75	19	4				
1.65	43	9	4	2.80	61	15	4	3.98	75	19	4				
1.70	46	10	4	2.85	61	15	4	3.99	75	19	4				
1.75	46	10	4	2.90	61	15	4	4.00	75	19	4				
1.80	46	10	4	2.97	61	15	4	4.50	80	21	4				
1.85	46	10	4	2.98	61	15	4	5.00	86	23	6				
1.90	46	11	4	2.99	61	15	4	5.50	93	26	6				
1.95	46	11	4	3.00	61	15	4	6.00	93	26	6				
1.97	49	11	4	3.01	65	16	4	6.50	101	28	6				
1.98	49	11	4	3.02	65	16	4	7.00	109	31	6				
1.99	49	11	4	3.03	65	16	4	7.50	109	31	6				
2.00	49	11	4	3.06	65	16	4	8.00	117	33	6				
2.01	49	11	4	3.10	65	16	4	8.50	117	33	6				
2.02	49	11	4	3.15	65	16	4	9.00	125	36	6				
2.03	49	11	4	3.20	65	16	4	9.50	125	36	6				
2.06	49	11	4	3.25	65	16	4	10.00	133	38	6				
2.10	49	11	4	3.30	65	16	4	10.50	133	38	6				

\* Disponibili su richiesta  
 \* Available on request

\* Disponible sur demande  
 \* 特注製作承ります。

\* Verfügbar auf Anfrage  
 \* 按订单生产

**Parametri indicativi per l'alesatura con alesatori in metallo duro integrale**  
**Paramètres indicatifs pour l'alésage avec alésoirs en carbure monobloc**  
**Richtwerte für das Reiben mit Vollhartmetallreibahlen**  
**Standard values for reaming with solid carbide reamers**

超硬ソリッドリーマの基準切削条件  
 整体硬质合金铰刀铰削用标准参数

Materiale Matière Werkstoff Material 材質 材料	Resistenza alla trazione Résistance à la traction Zugfestigkeit Tensile strength 抗張力 抗拉强度	Diametro Diamètre Durchmesser Diameter 直径	Avanzamento Avance Vorschub Feed 送り速度 走刀进给	Velocità di taglio Vitesse de coupe Schnittgeschwindigkeit Cutting speed 周速 切削速度	Lubrificante Lubrifiant Kühlung Coolant 切削油 冷却剂
	(N / mm <sup>2</sup> )	d (mm)	(mm/rev)	V (m/min)	
Acciai non legati (C<0.2%) Aciers non alliés (C<0.2%) Unlegierter Stahl (C<0.2%) Non-alloyed steels (C<0.2%) 非合金鋼 (C<0.2%) 非合金鋼 (C<0.2%)	fino a 500 jusqu' à 500 bis 500 up to 500	1 - 4 4 - 8 8 - 12 12 - 16 16 - 20	0.12 0.16 0.25 0.30 0.35	15 - 22	Emulsione/olio Emulsion/huile Emulsion/Oel Emulsion/oil エマルジョン/油 乳化液/油
Acciai non legati (C 0.2-0.3%) Aciers non alliés (C 0.2-0.3%) Unlegierter Stahl (C 0.2-0.3%) Non-alloyed steels (C 0.2-0.3%) 非合金鋼 (C 0.2-0.3%) 非合金鋼 (C 0.2-0.3%)	fino a 600 jusqu' à 600 bis 600 up to 600	1 - 4 4 - 8 8 - 12 12 - 16 16 - 20	0.10 0.13 0.20 0.25 0.30	10 - 18	Emulsione/olio Emulsion/huile Emulsion/Oel Emulsion/oil エマルジョン/油 乳化液/油
Acciai non legati (C 0.3-0.5%) Aciers non alliés (C 0.3-0.5%) Unlegierter Stahl (C 0.3-0.5%) Non-alloyed steels (C 0.3-0.5%) 非合金鋼 (C 0.3-0.5%) 非合金鋼 (C 0.3-0.5%)	fino a 800 jusqu' à 800 bis 800 up to 800	1 - 4 4 - 8 8 - 12 12 - 16 16 - 20	0.10 0.15 0.16 0.20 0.25	8 - 15	Emulsione/olio Emulsion/huile Emulsion/Oel Emulsion/oil エマルジョン/油 乳化液/油
Acciai legati Aciers alliés Legierter Stahl Alloyed steels 合金鋼 合金鋼	fino a 1000 jusqu' à 1000 bis 1000 up to 1000	1 - 4 4 - 8 8 - 12 12 - 16 16 - 20	0.07 0.10 0.13 0.15 0.25	6 - 12	Emulsione/olio Emulsion/huile Emulsion/Oel Emulsion/oil エマルジョン/油 乳化液/油
Acciai legati Aciers alliés Legierter Stahl Alloyed steels 合金鋼 合金鋼	oltre 1000 au dessus de 1000 über 1000 over 1000	1 - 4 4 - 8 8 - 12 12 - 16 16 - 20	0.05 0.08 0.10 0.13 0.15	5 - 10	Emulsione/olio Emulsion/huile Emulsion/Oel Emulsion/oil エマルジョン/油 乳化液/油
Acciai inossidabili Aciers inoxydables Rostfreier Stahl Stainless steels ステンレス鋼 不锈钢	fino a 600 jusqu' à 600 bis 600 up to 600	1 - 4 4 - 8 8 - 12 12 - 16 16 - 20	0.04 0.06 0.08 0.10 0.12	8 - 12	Emulsione Emulsion Emulsion Emulsion エマルジョン 乳化液
Acciai resistenti alle temperature Aciers résistants aux températures Hitzbeständiger Stahl Heat resistant steels 耐熱鋼 耐热合金鋼	fino a 900 jusqu' à 900 bis 900 up to 900	1 - 4 4 - 8 8 - 12 12 - 16 16 - 20	0.03 0.05 0.08 0.10 0.12	5 - 10	Olio da taglio Huile de coupe Schneidöl Cutting oil 切削油 切削油

**Parametri indicativi per l'alesatura con alesatori in metallo duro integrale**  
**Paramètres indicatifs pour l'alésage avec alésoirs en carbure monobloc**  
**Richtwerte für das Reiben mit Vollhartmetallreibahlen**  
**Standard values for reaming with solid carbide reamers**

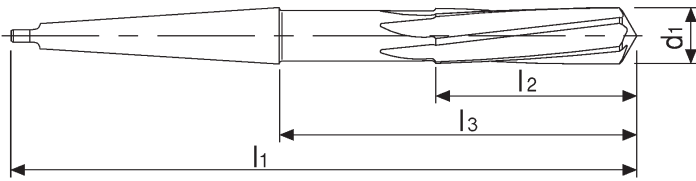
超硬ソリッドリーマの基準切削条件  
 整体硬质合金铰刀铰削用标准参数

Materiale Matière Werkstoff Material 材質 材料	Resistenza alla trazione Résistance à la traction Zugfestigkeit Tensile strength 抗張力 抗拉强度	Diametro Diamètre Durchmesser Diameter 刃徑 直徑	Avanzamento Avance Vorschub Feed 送り速度 走刀進給	Velocità di taglio Vitesse de coupe Schnittgeschwindigkeit Cutting speed 周速 切削速度	Lubrifiante Lubrifiant Kühlung Coolant 切削油 冷却剂
	(N / mm <sup>2</sup> )	d (mm)	(mm/rev)	V (m/min)	
Ghisa grigia / Ghisa malleabile <i>Fonte / Fonte malléable</i>		1 - 4	0.20		Secco/petrol. <i>Sec/pétrole</i>
Grauguss / Temperguss <i>Iron / Malleable iron</i>	150 - 250 HB	4 - 8	0.25		Trocken/Petrol. <i>Dry/petrol.</i>
鉄/可鍛鑄鉄 铁/可锻铁		8 - 12	0.30	8 - 12	
		12 - 16	0.35		
		16 - 20	0.40		干/汽油
Titanio, leghe al titanio <i>Titane, alliages de titane</i>		1 - 4	0.08		Emulsione/olio <i>Emulsion/huile</i>
Titan, Titanlegierungen <i>Titanium, titanium alloys</i>		4 - 8	0.10		Emulsion/Oel <i>Emulsion/oil</i>
チタン、チタン合金 钛/钛合金		8 - 12	0.12	6 - 10	エマルジョン/油 乳化液/油
		12 - 16	0.15		
		16 - 20	0.20		
Alluminio/leghe (Si<12%) <i>Aluminium/alliages (Si&lt;12%)</i>		1 - 4	0.20		Emuls./petrol. <i>Emuls./pétrole</i>
Aluminium/Legierungen (Si<12%) <i>Aluminium/alloys (Si&lt;12%)</i>		4 - 8	0.25		Emuls./Petrol. <i>Emuls./petrol.</i>
アルミニウム/合金 (Si<12%) 铝/铝合金 (Si<12%)		8 - 12	0.30	20 - 35	エマルジョン/油 乳化液/汽油
		12 - 16	0.35		
		16 - 20	0.40		
Alluminio/leghe (Si>12%) <i>Aluminium/alliages (Si&gt;12%)</i>		1 - 4	0.10		Emuls./petrol. <i>Emuls./pétrole</i>
Aluminium/Legierungen (Si>12%) <i>Aluminium/alloys (Si&gt;12%)</i>		4 - 8	0.15		Emuls./Petrol. <i>Emuls./petrol.</i>
アルミニウム/合金 (Si>12%) 铝/铝合金 (Si>12%)		8 - 12	0.20	10 - 22	エマルジョン/油 乳化液/汽油
		12 - 16	0.25		
		16 - 20	0.30		
Rame-ottone-bronzo <i>Cuivre-laiton-bronze</i>		1 - 4	0.15		Secco <i>Sec</i>
Kupfer-Messing-Bronze <i>Copper-brass-bronze</i>		4 - 8	0.20		Trocken <i>Dry</i>
銅-真鍮-青銅 铜		8 - 12	0.30	15 - 40	乾式切削 干
		12 - 16	0.35		
		16 - 20	0.40		
Termoplastica <i>Thermoplastique</i>		1 - 4	0.10		Secco <i>Sec</i>
Thermoplaste <i>Thermoplastic</i>		4 - 8	0.15		Trocken <i>Dry</i>
熱可塑性樹脂 热塑塑胶		8 - 12	0.20	15 - 35	乾式切削 干
		12 - 16	0.25		
		16 - 20	0.30		
Duroplastica <i>Duroplastique</i>		1 - 4	0.10		Secco <i>Sec</i>
Duroplaste <i>Duroplastics</i>		4 - 8	0.15		Trocken <i>Dry</i>
硬度プラスチック 玻璃纤维加强环氧树脂		8 - 12	0.20	15 - 35	乾式切削 干
		12 - 16	0.25		
		16 - 20	0.3		

**Alesatori con placchette in metallo duro**  
**Alésoirs plaquettes métal dur**  
**Reibahlen mit gelöteten Hartmetallplatten**  
**Reamers with based Carbide tips**

**MS 403**

切削チップ付リーマ  
 钎焊硬质合金端部铰刀



SMG 10	Z 6
DIN 8051	

d1	l1	l2	l3	z
H7				
16.00	210.0	22.0	130.0	6
17.00	214.0	22.0	134.0	6
18.00	219.0	22.0	139.0	6
19.00	223.0	22.0	143.0	6
20.00	228.0	22.0	148.0	6
22.00	237.0	25.0	157.0	6
24.00	268.0	25.0	169.0	6
25.00	268.0	25.0	169.0	6

# FRESE / FRAISES / FRÄSER / END MILLS

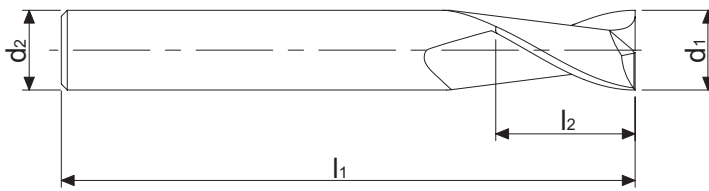
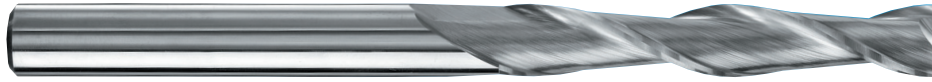




**Fresa elicoidale, 2 taglienti, taglio al centro**  
**Fraise hélicoidale, 2 dents, coupe au centre**  
**2 Schneiden-Fräser, spiralgenutet, mit Zentrumschnitt**  
**Twist end mill, 2 flutes, center cutting**

**MS 122**  
**XL/XLS**

精密超硬エンドミル、2枚刃、センターカット  
 螺旋立铣刀，2刃，中心切割



SMG 10	Z 2
DIN 6528	XL-XLS= TUSA NORM
	N

Campo d'impiego / Champ d'application / Einsatzbereich / Application field / 応用範囲 / 应用

<b>HRC &lt; 48</b>	<b>Inox Stainless</b>	<b>GG(G) / ghisa Ft / cast iron</b>	<b>Titanio Titan</b>	<b>ALU</b>
--------------------	---------------------------	---	--------------------------	------------

MS 122				MS 122 XL				MS 122 XLS			
d1 h11	d2 h6	l1	l2	d1 h11	d2 h6	l1	l2	d1 h11	d2 h6	l1	l2
2,00	2,00	42	6	3,00	3,00	55	20	3,00	3,00	70	30
2,50	2,50	42	7	4,00	4,00	60	20	4,00	4,00	75	40
3,00	3,00	45	7	5,00	5,00	60	20	5,00	5,00	80	40
3,50	3,50	50	7	6,00	6,00	65	24	6,00	6,00	80	45
4,00	4,00	50	8	8,00	8,00	80	32	8,00	8,00	100	50
4,50	4,50	50	8	10,00	10,00	80	32	10,00	10,00	100	50
5,00	5,00	50	10	12,00	12,00	100	50	12,00	12,00	150	70
5,50	5,50	57	10	14,00	14,00	100	50 *	14,00	14,00	150	75 *
6,00	6,00	57	10	16,00	16,00	100	50 *	16,00	16,00	150	75 *
7,00	7,00	60	13	18,00	18,00	100	50 *	18,00	18,00	150	75 *
8,00	8,00	63	16	20,00	20,00	100	50 *	20,00	20,00	150	75 *
9,00	9,00	67	16								
10,00	10,00	72	19								
11,00	11,00	83	22								
12,00	12,00	83	22								
14,00	14,00	83	22 *								
16,00	16,00	92	26 *								
18,00	18,00	92	26 *								
20,00	20,00	101	32 *								

\* Disponibili su richiesta  
 \* Available on request

- DIN 1835 B su richiesta  
 - DIN 1835 B on request

\* Disponible sur demande  
 \* 特注製作承ります。

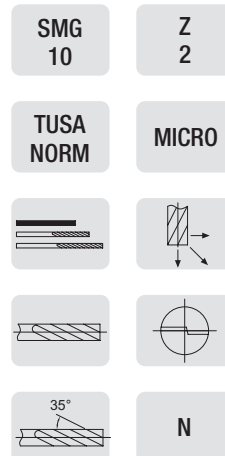
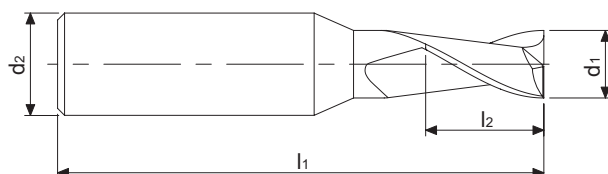
- DIN 1835 B sur demande  
 - DIN 1835 B 規格品、特注にて承ります。

\* Verfügbar auf Anfrage  
 \* 按订单生产

- DIN 1835 B auf Anfrage  
 - 可以按DIN 1835 B标准



**Microfresa elicoidale, 2 taglienti, taglio al centro**  
**Micro-fraise hélicoïdale, 2 dents, coupe au centre**  
**Mikrofräser, 2 Schneiden, spiralgenutet, mit Zentrumschnitt**  
**Micro-end mill, 2 flutes, center cutting**  
 精密超硬マイクロエンドミル、2枚刃、センターカット  
 微立铣刀，2刃，中心切割

**MS 122/M**


Campo d'impiego / Champ d'application / Einsatzbereich / Application field / 応用範囲 / 应用

**HRC < 48**

 Inox  
 Stainless

 GG(G) / ghisa  
 Ft / cast iron

 Titanio  
 Titan

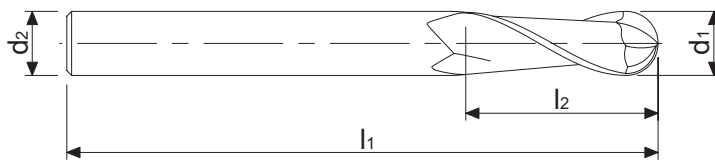
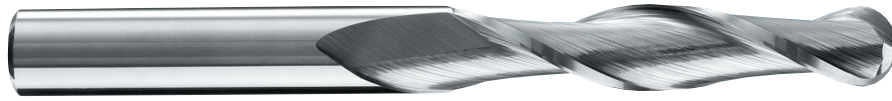
ALU

d1 h10	d2 h6	l1	l2
0,30	3,00	38	1,0
0,40	3,00	38	1,0
0,50	3,00	38	1,5
0,60	3,00	38	1,5
0,70	3,00	38	2,0
0,80	3,00	38	2,0
0,90	3,00	38	2,5
1,00	3,00	38	3,0
1,10	3,00	38	3,0
1,20	3,00	38	4,0
1,30	3,00	38	4,0
1,40	3,00	38	4,0
1,50	3,00	38	4,0
1,60	3,00	38	4,0
1,70	3,00	38	5,0
1,80	3,00	38	5,0
1,90	3,00	38	5,0
2,00	3,00	38	5,0

**Fresa elicoidale a testa raggiata, 2 taglienti**  
**Fraise hélicoïdale hémisphérique, 2 dents**  
**Radiusfräser, 2-Schneiden, spiralgenutet**  
**Radius twist end mill, 2 flutes**

**MS 123**  
**XL/XLS**

超硬精密ボールエンドミル、2枚刃  
 球头螺旋立铣刀，2刃



SMG 10	Z 2
DIN 6528	XL-XLS= TUSA NORM
	N

Campo d'impiego / Champ d'application / Einsatzbereich / Application field / 応用範囲 / 应用

<b>HRC &lt; 48</b>	Inox Stainless	GG(G) / ghisa Ft / cast iron	Titanio Titan	ALU
--------------------	-------------------	---------------------------------	------------------	-----

MS 123				MS 123 XL				MS 123 XLS			
d1 h11	d2 h6	l1	l2	d1 h11	d2 h6	l1	l2	d1 h11	d2 h6	l1	l2
2,00	2,00	42	6	3,00	3,00	55	20	3,00	3,00	70	30
2,50	2,50	42	7	4,00	4,00	60	20	4,00	4,00	75	40
3,00	3,00	45	7	5,00	5,00	60	20	5,00	5,00	80	40
4,00	4,00	50	8	6,00	6,00	65	24	6,00	6,00	80	45
5,00	5,00	50	10	8,00	8,00	80	32	8,00	8,00	100	50
6,00	6,00	57	10	10,00	10,00	80	32	10,00	10,00	100	50
7,00	7,00	60	13	12,00	12,00	100	50	12,00	12,00	150	70
8,00	8,00	63	16	14,00	14,00	100	50 *	14,00	14,00	150	75 *
9,00	9,00	67	16	16,00	16,00	100	50 *	16,00	16,00	150	75 *
10,00	10,00	72	19	20,00	20,00	100	50 *	20,00	20,00	150	75 *
12,00	12,00	83	22								
14,00	14,00	83	22 *								
16,00	16,00	92	26 *								
20,00	20,00	101	32 *								

\* Disponibili su richiesta  
 \* Available on request

- DIN 1835 B su richiesta  
 - DIN 1835 B on request

\* Disponible sur demande  
 \* 特注製作承ります。

- DIN 1835 B sur demande  
 - DIN 1835 B 規格品、特注にて承ります。

\* Verfügbar auf Anfrage  
 \* 按订单生产

- DIN 1835 B auf Anfrage  
 - 可以按DIN 1835 B标准

# MS 123/M

**Microfresa elicoidale a testa raggiata, 2 taglienti**

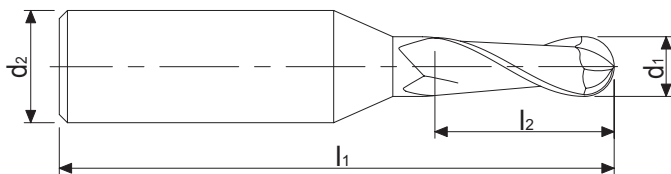
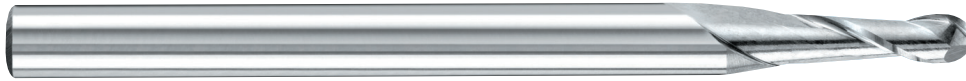
**Micro-fraise hélicoïdale hémisphérique, 2 dents**

**Radius-Mikrofräser, 2-Schneiden, spiralgenutet**

**Radius micro-end mill, 2 flutes**

超硬精密マイクロボールエンドミル、2枚刃

球头微立铣刀，2刃



SMG 10	Z 2
TUSA NORM	MICRO
35°	N

Campo d'impiego / Champ d'application / Einsatzbereich / Application field / 応用範囲 / 应用

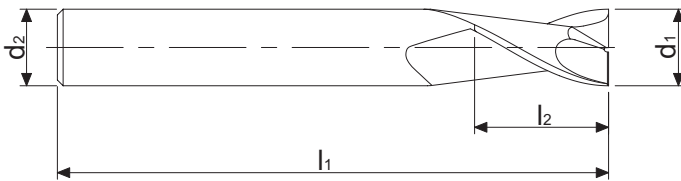
HRC < 48	Inox Stainless	GG(G) / ghisa Ft / cast iron	Titanio Titan	ALU
----------	-------------------	---------------------------------	------------------	-----

d1 h10	d2 h6	l1	l2
0,40	3,00	38	1,0
0,50	3,00	38	1,5
0,60	3,00	38	1,5
0,80	3,00	38	2,0
1,00	3,00	38	3,0
1,20	3,00	38	4,0
1,40	3,00	38	4,0
1,50	3,00	38	4,0
1,60	3,00	38	4,0
1,80	3,00	38	5,0
2,00	3,00	38	7,0

**Fresa elicoidale per alte prestazioni, 2 taglienti, taglio al centro**  
**Fraise hélicoïdale pour hautes performances, 2 dents, coupe au centre**  
**Hochleistungsfräser, 2 Schneiden, mit Zentrumschnitt**  
**High-performance twist end mill, 2 flutes, center cutting**

**MS 124**

高性能精密超硬エンドミル、2枚刃、センターカット  
 高性能螺旋立铣刀，2刃，中心切割



SMG 10	Z 2
TUSA NORM	
0.05 - 0.1 x 45°	
	N/ HSC

Campo d'impiego / Champ d'application / Einsatzbereich / Application field / 应用範圍 / 应用

ALU	PLASTIC	CU Rame/Copper
-----	---------	-------------------

d1 h11	d2 h6	l1	l2
2,00	2,00	40	10
3,00	3,00	40	12
4,00	4,00	40	12
5,00	5,00	50	12
6,00	6,00	60	18
7,00	7,00	60	18
8,00	8,00	60	18
9,00	9,00	70	22
10,00	10,00	70	22
12,00	12,00	70	22
14,00	14,00	80	25 *
16,00	16,00	80	25 *
18,00	18,00	100	30 *
20,00	20,00	100	35 *

\* Disponibili su richiesta  
 \* Available on request

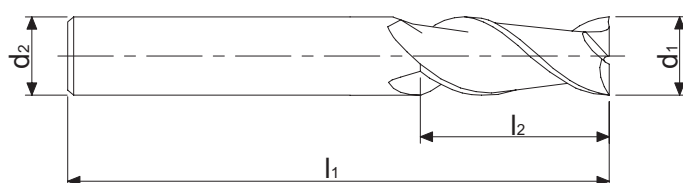
\* Disponible sur demande  
 \* 特注製作承ります。

\* Verfügbar auf Anfrage  
 \* 按订单生产

**Fresa elicoidale per alte prestazioni, 2 taglienti, taglio al centro**  
**Fraise hélicoïdale pour hautes performances, 2 dents, coupe au centre**  
**Hochleistungsfräser, 2 Schneiden, mit Zentrumschnitt**  
**High-performance twist end mill, 2 flutes, center cutting**

**MS 125**

高性能精密超硬エンドミル、2枚刃、センターカット  
 高性能螺旋立铣刀，2刃，中心切割



SMG 10	Z 2
TUSA NORM	DIN 1835 A
	N/ HSC

Campo d'impiego / Champ d'application / Einsatzbereich / Application field / 応用範囲 / 应用

<b>ALU</b>	PLASTIC	CU Rame/Copper
------------	---------	-------------------

d1 h10	d2 h6	l1	l2
3,00	6,00	60	8
4,00	6,00	60	10
5,00	6,00	60	12
6,00	6,00	60	18
8,00	8,00	60	18
10,00	10,00	70	22
12,00	12,00	70	22
14,00	14,00	80	25 *
16,00	16,00	80	25 *
18,00	18,00	100	30 *
20,00	20,00	100	35 *

\* Disponibili su richiesta  
 \* Available on request

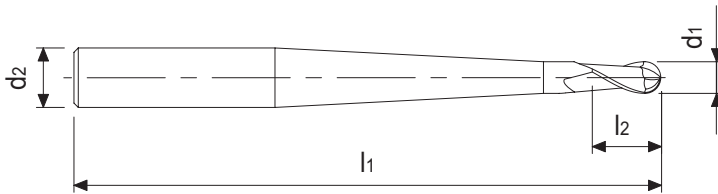
\* Disponible sur demande  
 \* 特注製作承ります。

\* Verfügbar auf Anfrage  
 \* 按订单生产

**Fresa raggiata a copiare, 2 taglienti**  
**Fraise hémisphérique à copier, 2 dents**  
**Kopierfräser, 2 Schneiden**  
**Copy milling cutter, 2 flutes**

**MS 126XL**  
**XLS**

精密超硬テーパー付ボールエンドミル、2枚刃  
 球头铣刀，2刃



SMG 10	Z 2
TUSA NORM	
	N/ HSC

Campo d'impiego / Champ d'application / Einsatzbereich / Application field / 応用範囲 / 应用

<b>HRC &lt; 48</b>	Inox Stainless	GG(G) / ghisa Ft / cast iron	Titanio Titan	ALU
--------------------	----------------	------------------------------	---------------	-----

MS 126 XL				MS 126 XLS			
d1 h11	d2 h6	l1	l2	d1 h11	d2 h6	l1	l2
2,00	4,00	63	5	6,00	10,00	150	9
3,00	4,00	63	6	8,00	10,00	150	12
4,00	6,00	76	8	10,00	10,00	150	16
6,00	10,00	101	9	12,00	12,00	150	20
8,00	10,00	101	12				
10,00	10,00	101	16				
12,00	12,00	101	20				

- Rivestimento su richiesta  
 - Coating on request

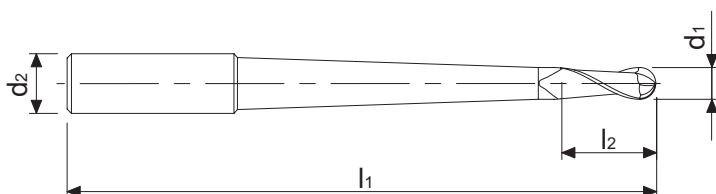
- Revêtement sur demande  
 - コーティング、特注にて承ります。

- Beschichtung auf Anfrage  
 - 依要求可上涂层



**Fresa fine raggiata a copiare, 2 taglienti**  
**Fraise fine hémisphérique à copier, 2 dents**  
**Feine Kopierfräser, 2 Schneiden**  
**Fine copy milling cutter, 2 flutes**

精密超硬テーパー付ボールエンドミル、2枚刃  
 精加工球头铣刀 2刃

**MS 128XL**

SMG 10	Z 2
TUSA NORM	
	N/ HSC

Campo d'impiego / Champ d'application / Einsatzbereich / Application field / 応用範囲 / 应用

**HRC < 48**Inox  
StainlessGG(G) / ghisa  
Ft / cast ironTitanio  
Titan

ALU

d1 h11	d2 h6	l1	l2
2,00	6,00	100	8
3,00	6,00	100	17
4,00	6,00	100	17

- Rivestimento su richiesta  
 - Coating on request

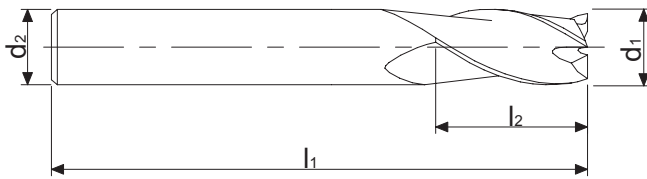
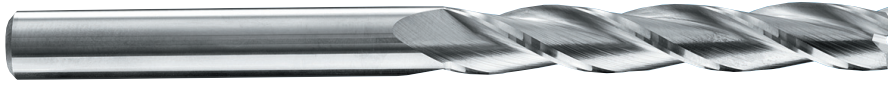
- Revêtement sur demande  
 - コーティング、特注にて承ります。

- Beschichtung auf Anfrage  
 - 依要求可以上涂层

**Fresa elicoidale, 3 taglienti, taglio al centro**  
**Fraise hélicoidale, 3 dents, coupe au centre**  
**3 Schneiden-Fräser, spiralgenutet, mit Zentrumschnitt**  
**Twist end mill, 3 flutes, center cutting**

**MS 131**  
**XL/XLS**

精密超硬エンドミル、3枚刃  
 螺旋立铣刀，3刃，中心切割



SMG 10	Z 3
DIN 6528	XL-XLS= TUSA NORM
	N

Campo d'impiego / Champ d'application / Einsatzbereich / Application field / 応用範囲 / 应用

<b>HRC &lt; 48</b>	Inox Stainless	GG(G) / ghisa Ft / cast iron	Titanio Titan	ALU
--------------------	-------------------	---------------------------------	------------------	-----

MS 131				MS 131 XL				MS 131 XLS			
d1 h11	d2 h6	l1	l2	d1 h11	d2 h6	l1	l2	d1 h11	d2 h6	l1	l2
2,00	2,00	42	6	3,00	3,00	55	20	3,00	3,00	70	30
2,50	2,50	42	7	4,00	4,00	60	20	4,00	4,00	75	40
3,00	3,00	45	7	5,00	5,00	60	20	5,00	5,00	80	40
3,50	3,50	50	7	6,00	6,00	65	24	6,00	6,00	80	45
4,00	4,00	50	8	8,00	8,00	80	32	8,00	8,00	100	50
4,50	4,50	50	8	10,00	10,00	80	32	10,00	10,00	100	50
5,00	5,00	50	10	12,00	12,00	100	50	12,00	12,00	150	70
5,50	5,50	57	10	14,00	14,00	100	50 *	14,00	14,00	150	75 *
6,00	6,00	57	10	16,00	16,00	100	50 *	16,00	16,00	150	75 *
7,00	7,00	60	13	18,00	18,00	100	50 *	18,00	18,00	150	75 *
8,00	8,00	63	16	20,00	20,00	100	50 *	20,00	20,00	150	75 *
9,00	9,00	67	16								
10,00	10,00	72	19								
11,00	11,00	83	22								
12,00	12,00	83	22								
13,00	13,00	83	22								
14,00	14,00	83	22 *								
15,00	15,00	92	26 *								
16,00	16,00	92	26 *								
18,00	18,00	92	26 *								
20,00	20,00	101	32 *								

\* Disponibili su richiesta  
 \* Available on request

- DIN 1835 B su richiesta  
 - DIN 1835 B on request

\* Disponible sur demande  
 \* 特注製作承ります。

- DIN 1835 B sur demande  
 - DIN 1835 B 規格品、特注にて承ります。

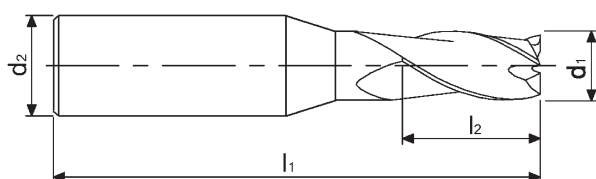
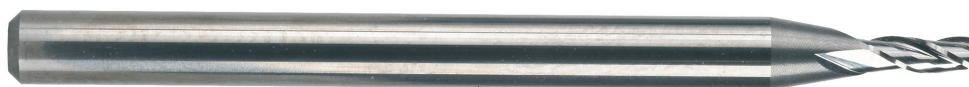
\* Verfügbar auf Anfrage  
 \* 按订单生产

- DIN 1835 B auf Anfrage  
 - 可以按DIN 1835 B标准

**Microfresa elicoidale, 3 taglienti, taglio al centro**  
**Micro-fraise hélicoïdale, 3 dents, coupe au centre**  
**Mikrofräser, 3 Schneiden, spiralgenutet, mit Zentrumschnitt**  
**Micro-end mill, 3 flutes, center cutting**

精密超硬マイクロエンドミル、3枚刃、センターカット  
 微径立铣刀,3刃,中心切割

**MS 131/M**  
**MS 132/M**



SMG 10	Z 3
TUSA NORM	MICRO
	N

Campo d'impiego / Champ d'application / Einsatzbereich / Application field / 応用範囲 / 应用

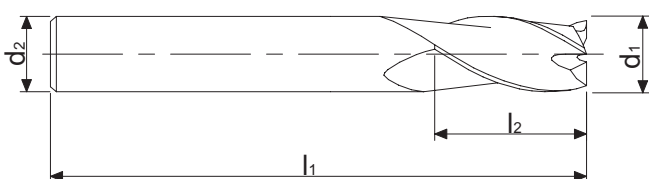
<b>HRC &lt; 48</b>	Inox Stainless	GG(G) / ghisa Ft / cast iron	Titanio Titan	ALU
--------------------	-------------------	---------------------------------	------------------	-----

MS 131/M				MS 132/M			
d1	d2	l1	l2	d1	d2	l1	l2
h10	h6			h10	h6		
0,50	3,00	39	1,5	0,50	3,00	39	0,7
0,60	3,00	39	1,5	0,60	3,00	39	0,8
0,70	3,00	39	2,0	0,70	3,00	39	0,9
0,75	3,00	39	2,0	0,80	3,00	39	1,0
0,80	3,00	39	2,0	0,90	3,00	39	1,3
0,90	3,00	39	2,5	1,00	3,00	39	1,3
1,00	3,00	39	3,0	1,10	3,00	39	1,6
1,10	3,00	39	3,0	1,20	3,00	39	1,6
1,20	3,00	39	4,0	1,30	3,00	39	1,8
1,30	3,00	39	4,0	1,40	3,00	39	1,8
1,40	3,00	39	4,0	1,50	3,00	39	2,0
1,50	3,00	39	4,0	1,60	3,00	39	2,0
1,60	3,00	39	4,0	1,70	3,00	39	2,0
1,70	3,00	39	5,0	1,80	3,00	39	2,4
1,80	3,00	39	5,0	2,00	3,00	39	2,6
1,90	3,00	39	5,0	2,50	3,00	39	3,3
2,00	3,00	39	5,0				
2,10	3,00	39	5,0				
2,20	3,00	39	5,0				
2,30	3,00	39	7,0				
2,40	3,00	39	7,0				
2,50	3,00	39	7,0				

**Fresa elicoidale, taglio al centro**  
**Fraise hélicoidale, coupe au centre**  
**Fräser, spiralgenutet, mit Zentrumschnitt**  
**Twist end mill, center cutting**

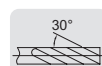
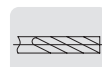
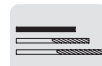
**MS 137**

精密超硬エンドミル、  
螺旋立铣刀, 中心切割



SMG  
10

DIN  
6528



N

Campo d'impiego / Champ d'application / Einsatzbereich / Application field / 応用範囲 / 应用

**Titanio**  
**Titan**

d1	d2	l1	l2	z
h11				
4,00	4,00	50	8	3
6,00	6,00	57	10	3
8,00	8,00	63	16	3
10,00	10,00	72	19	4
12,00	12,00	83	22	4
14,00	14,00	83	22	4*
16,00	16,00	92	26	4*
20,00	20,00	101	32	4*

\* Disponibili su richiesta  
\* Available on request

- DIN 1835 B su richiesta  
- DIN 1835 B on request

\* Disponible sur demande  
\* 特注製作承ります。

- DIN 1835 B sur demande  
- DIN 1835 B 規格品、特注にて承ります。

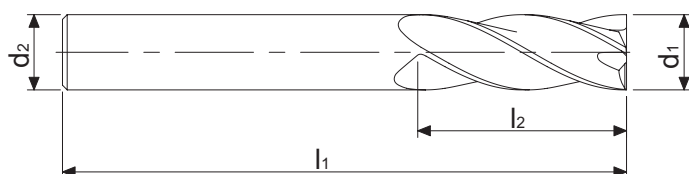
\* Verfügbar auf Anfrage  
\* 按订单生产

- DIN 1835 B auf Anfrage  
- 可以按DIN 1835 B标准

**Fresa elicoidale, 4 taglienti, taglio al centro**  
**Fraise hélicoidale, 4 dents, coupe au centre**  
**4 Schneiden-Fräser, spiralgenutet, mit Zentrumschnitt**  
**Twist end mill, 4 flutes, center cutting**

**MS 141**  
**XL/XLS**

精密超硬エンドミル、4枚刃  
 螺旋立铣刀，4刃，中心切割



SMG 10	Z 4
DIN 6528	XL-XLS= TUSA NORM
	N

Campo d'impiego / Champ d'application / Einsatzbereich / Application field / 応用範囲 / 应用

<b>HRC &lt; 48</b>	Inox Stainless	GG(G) / ghisa Ft / cast iron	Titanio Titan	ALU
--------------------	-------------------	---------------------------------	------------------	-----

MS 141				MS 141 XL				MS 141 XLS			
d1 h11	d2 h6	l1	l2	d1 h11	d2 h6	l1	l2	d1 h11	d2 h6	l1	l2
2,00	2,00	42	7	3,00	3,00	55	20	3,00	3,00	70	30
2,50	2,50	42	8	4,00	4,00	60	20	4,00	4,00	75	40
3,00	3,00	45	8	5,00	5,00	60	20	5,00	5,00	80	40
3,50	3,50	50	10	6,00	6,00	65	24	6,00	6,00	80	45
4,00	4,00	50	11	8,00	8,00	80	32	8,00	8,00	100	50
4,50	4,50	50	11	10,00	10,00	80	32	10,00	10,00	100	50
5,00	5,00	50	13	12,00	12,00	100	50	12,00	12,00	150	70
5,50	5,50	57	13	14,00	14,00	100	50 *	14,00	14,00	150	75 *
6,00	6,00	57	13	16,00	16,00	100	50 *	16,00	16,00	150	75 *
6,50	6,50	60	16	18,00	18,00	100	50 *	18,00	18,00	150	75 *
7,00	7,00	60	16	20,00	20,00	100	50 *	20,00	20,00	150	75 *
7,50	7,50	63	19								
8,00	8,00	63	19								
8,50	8,50	67	19								
9,00	9,00	67	19								
9,50	9,50	72	22								
10,00	10,00	72	22								
11,00	11,00	83	26								
12,00	12,00	83	26								
13,00	13,00	83	26								
14,00	14,00	83	26 *								
15,00	15,00	92	32 *								
16,00	16,00	92	32 *								
18,00	18,00	92	32 *								
20,00	20,00	101	38 *								

\* Disponibili su richiesta  
 \* Available on request

- DIN 1835 B su richiesta  
 - DIN 1835 B on request

\* Disponible sur demande  
 \* 特注製作承ります。

- DIN 1835 B sur demande  
 - DIN 1835 B 規格品、特注にて承ります。

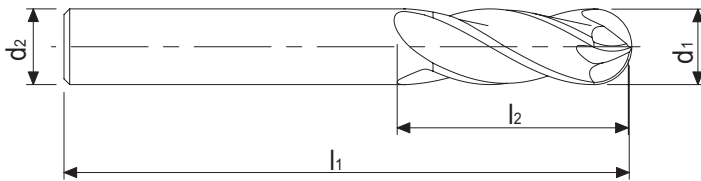
\* Verfügbar auf Anfrage  
 \* 按订单生产

- DIN 1835 B auf Anfrage  
 - 可以按DIN 1835 B标准

**Fresa elicoidale a testa raggiata, 4 taglienti**  
**Fraise hélicoïdale hémisphérique, 4 dents**  
**Radiusfräser, 4-Schneiden, spiralgenutet**  
**Radius twist end mill, 4 flutes**

**MS 142**  
**XL/XLS**

精密超硬ボールエンドミル、4枚刃  
 球头螺旋立铣刀，4刃



SMG 10	Z 4
DIN 6528	XL-XLS= TUSA NORM
	N

Campo d'impiego / Champ d'application / Einsatzbereich / Application field / 応用範囲 / 应用

<b>HRC &lt; 48</b>	Inox Stainless	GG(G) / ghisa Ft / cast iron	Titanio Titan	ALU
--------------------	-------------------	---------------------------------	------------------	-----

MS 142				MS 142 XL				MS 142 XLS			
d1 h11	d2 h6	l1	l2	d1 h11	d2 h6	l1	l2	d1 h11	d2 h6	l1	l2
2,00	2,00	42	7	3,00	3,00	55	20	3,00	3,00	70	30
2,50	2,50	42	8	4,00	4,00	60	20	4,00	4,00	75	40
3,00	3,00	45	8	5,00	5,00	60	20	5,00	5,00	80	40
3,50	3,50	50	10	6,00	6,00	65	24	6,00	6,00	80	45
4,00	4,00	50	11	8,00	8,00	80	32	8,00	8,00	100	50
4,50	4,50	50	11	10,00	10,00	80	32	10,00	10,00	100	50
5,00	5,00	50	13	12,00	12,00	100	50	12,00	12,00	150	70
5,50	5,50	57	13	14,00	14,00	100	50 *	14,00	14,00	150	75 *
6,00	6,00	57	13	16,00	16,00	100	50 *	16,00	16,00	150	75 *
6,50	6,50	60	16	20,00	20,00	100	50 *	20,00	20,00	150	75 *
7,00	7,00	60	16								
7,50	7,50	63	19								
8,00	8,00	63	19								
8,50	8,50	67	19								
9,00	9,00	67	19								
9,50	9,50	72	22								
10,00	10,00	72	22								
11,00	11,00	83	26								
12,00	12,00	83	26								
13,00	13,00	83	26								
14,00	14,00	83	26 *								
15,00	15,00	92	32 *								
16,00	16,00	92	32 *								
20,00	20,00	101	38 *								

\* Disponibili su richiesta  
 \* Available on request

- DIN 1835 B su richiesta  
 - DIN 1835 B on request

\* Disponible sur demande  
 \* 特注製作承ります。

- DIN 1835 B sur demande  
 - DIN 1835 B 規格品、特注にて承ります。

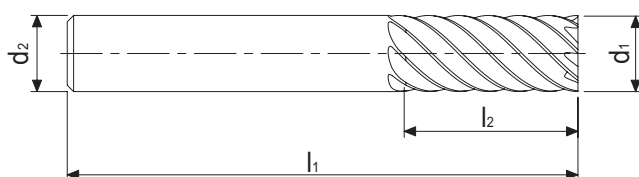
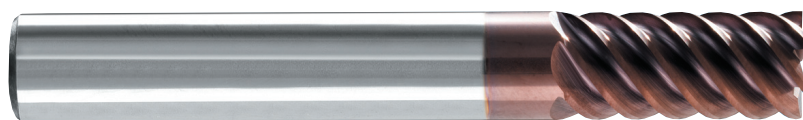
\* Verfügbar auf Anfrage  
 \* 按订单生产

- DIN 1835 B auf Anfrage  
 - 可以按DIN 1835 B标准



**Fresa di finitura multitagliente ad alte prestazioni**  
**Fraise de finition multident à haute performance**  
**Hochleistungs-Schlichtfräser mehrlippig**  
**High performance finishing multi-flute end mill**  
 高性能精密超硬エンドミル、仕上げ加工用  
 高性能精加工多刃立铣刀

**MS 168**



SMG 10	Z 5 - 8
DIN 6527 A	DIN 1835 A
0.05 - 0.1 x 45°	X-CEED
	N/ HSC

Campo d'impiego / Champ d'application / Einsatzbereich / Application field / 応用範囲 / 应用

HRC < 48	Inox Stainless	GG(G) / ghisa Ft/cast iron	Titanio Titan
----------	-------------------	-------------------------------	------------------

d1 h11	d2 h6	l1	l2	Z
4,00	6,00	57	11	5
5,00	6,00	57	13	5
6,00	6,00	57	13	6
8,00	8,00	63	19	6
10,00	10,00	72	22	6
12,00	12,00	83	26	6
14,00	14,00	83	26	6 *
16,00	16,00	92	32	6 *
18,00	18,00	96	32	6 *
20,00	20,00	101	38	8 *

\* Disponibili su richiesta  
 \* Available on request

\* Disponible sur demande  
 \* 特注製作承ります。

\* Verfügbar auf Anfrage  
 \* 按订单生产

**Parametri indicativi per la fresatura con frese in metallo duro integrale**  
**Paramètres indicatifs pour le fraisage avec fraises en carbure monobloc**  
**Richtwerte für das Bohren mit Vollhartmetallfräsern**  
**Standard values for milling with solid carbide end mills**

精密超硬エンドミルの基準切削条件  
 整体硬质合金立铣刀铣削用标准参数

Materiale Matière Werkstoff Material 材質 材料	Resistenza alla trazione Résistance à la traction Zugfestigkeit Tensile strength 抗拉强度 (N / mm <sup>2</sup> )	Diametro Diamètre Durchmesser Diameter 刃径 直径 d (mm)	Avanzamento Avance Vorschub Feed 送り速度 走刀进给 (mm/z)	Velocità di taglio Vitesse de coupe Schnittgeschwindigkeit Cutting speed 周速 切削速度 V (m/min)	Lubrificante Lubrifiant Kühlung Coolant 切削油 冷却剂
Acciai non legati (C<0.2%) <i>Aciers non alliés (C&lt;0.2%)</i> Unlegierter Stahl (C<0.2%) <i>Non-alloyed steels (C&lt;0.2%)</i> 非合金鋼 (C<0.2%) 非合金鋼 (C<0.2%)	fino a 500 <i>jusqu' à 500</i> bis 500 <i>up to 500</i>	2 - 4 4 - 8 8 - 12 12 - 16 16 - 20	0,02 0,03 0,04 0,06 0,08	100 - 150	Emulsione/olio <i>Emulsion/huile</i> Emulsion/Oel <i>Emulsion/oil</i> エマルジョン/油 乳化液/油
Acciai non legati (C 0.2-0.3%) <i>Aciers non alliés (C 0.2-0.3%)</i> Unlegierter Stahl (C 0.2-0.3%) <i>Non-alloyed steels (C 0.2-0.3%)</i> 非合金鋼 (C 0.2-0.3%) 非合金鋼 (C 0.2-0.3%)	fino a 600 <i>jusqu' à 600</i> bis 600 <i>up to 600</i>	2 - 4 5 - 8 9 - 12 13 - 17 18 - 20	0,01 0,02 0,03 0,04 0,06	80 - 120	Emulsione/olio <i>Emulsion/huile</i> Emulsion/Oel <i>Emulsion/oil</i> エマルジョン/油 乳化液/油
Acciai non legati (C 0.3-0.5%) <i>Aciers non alliés (C 0.3-0.5%)</i> Unlegierter Stahl (C 0.3-0.5%) <i>Non-alloyed steels (C 0.3-0.5%)</i> 非合金鋼 (C 0.3-0.5%) 非合金鋼 (C 0.3-0.5%)	fino a 800 <i>jusqu' à 800</i> bis 800 <i>up to 800</i>	2 - 4 5 - 8 9 - 12 13 - 17 18 - 20	0,008 0,015 0,02 0,03 0,05	60 - 100	Emulsione/olio <i>Emulsion/huile</i> Emulsion/Oel <i>Emulsion/oil</i> エマルジョン/油 乳化液/油
Acciai legati <i>Aciers alliés</i> Legierter Stahl <i>Alloyed steels</i> 合金鋼 合金鋼	fino a 1000 <i>jusqu' à 1000</i> bis 1000 <i>up to 1000</i>	2 - 4 5 - 8 9 - 12 13 - 17 18 - 20	0,008 0,015 0,02 0,03 0,05	60 - 80	Emulsione/olio <i>Emulsion/huile</i> Emulsion/Oel <i>Emulsion/oil</i> エマルジョン/油 乳化液/油
Acciai legati <i>Aciers alliés</i> Legierter Stahl <i>Alloyed steels</i> 合金鋼 合金鋼	oltre 1000 <i>au dessus de 1000</i> über 1000 <i>over 1000</i>	2 - 4 5 - 8 9 - 12 13 - 17 18 - 20	0,008 0,015 0,02 0,03 0,05	30 - 60	Emulsione/olio <i>Emulsion/huile</i> Emulsion/Oel <i>Emulsion/oil</i> エマルジョン/油 乳化液/油
Acciai inossidabili <i>Aciers inoxydables</i> Rostfreier Stahl <i>Stainless steels</i> ステンレス鋼 不锈钢	fino a 600 <i>jusqu' à 600</i> bis 600 <i>up to 600</i>	2 - 4 5 - 8 9 - 12 13 - 17 18 - 20	0,01 0,02 0,03 0,05 0,06	40 - 80	Emulsione <i>Emulsion</i> Emulsion <i>Emulsion</i> エマルジョン 乳化液
Acciai resistenti alle temperature <i>Aciers résistants aux températures</i> Hitzbeständiger Stahl <i>Heat resistant steels</i> 耐熱鋼 耐熱合金鋼	fino a 900 <i>jusqu' à 900</i> bis 900 <i>up to 900</i>	2 - 4 5 - 8 9 - 12 13 - 17 18 - 20	0,008 0,015 0,02 0,03 0,05	20 - 50	Olio da taglio <i>Huile de coupe</i> Schneidöl <i>Cutting oil</i> 切削油 切削油

**Parametri indicativi per la fresatura con frese in metallo duro integrale**  
**Paramètres indicatifs pour le fraisage avec fraises en carbure monobloc**  
**Richtwerte für das Bohren mit Vollhartmetallfräsern**  
**Standard values for milling with solid carbide end mills**

精密超硬エンドミルの基準切削条件  
 整体硬质合金立铣刀铣削用标准参数

Materiale Matériau Werkstoff Material 材質 材料	Resistenza alla trazione Résistance à la traction Zugfestigkeit Tensile strength 抗張力 抗拉强度 (N / mm <sup>2</sup> )	Diametro Diamètre Durchmesser Diameter 直径 d (mm)	Avanzamento Avance Vorschub Feed 送り速度 走刀进给 (mm/z)	Velocità di taglio Vitesse de coupe Schnittgeschwindigkeit Cutting speed 周速 切削速度 V (m/min)	Lubrificante Lubrifiant Kühlung Coolant 切削油 冷却剂
Ghisa grigia / Ghisa malleabile Fonte / Fonte malléable		2 - 4 5 - 8	0,02 0,04		Secco Sec
Grauguss / Temperguss Iron / Malleable iron 鉄/可鍛鑄鉄 铁/可锻铁	150 - 250 HB	9 - 12 13 - 17 18 - 20	0,06 0,08 0,10	60 - 100	Trocken Dry 乾式切削 干
Titanio, leghe al titanio Titane, alliages de titane Titan, Titanlegierungen Titanium, titanium alloys チタン、チタン合金 钛/钛合金		2 - 4 5 - 8 9 - 12 13 - 17 18 - 20	0,01 0,02 0,03 0,05 0,07	20 - 40	Emulsione/olio Emulsion/huile Emulsion/Oel Emulsion/oil エマルジョン/油 乳化液/油
Alluminio/leghe (Si<12%) Aluminium/alliages (Si<12%) Aluminium/Legierungen (Si<12%) Aluminium/alloys (Si<12%) アルミニウム/合金 (Si<12%) 铝/铝合金 (Si<12%)		2 - 4 5 - 8 9 - 12 13 - 17 18 - 20	0,02 0,05 0,08 0,12 0,15	250 - 400	Emuls./petrol. Emuls./pétrole Emuls./Petrol. Emuls./petrol. エマルジョン/油 乳化液/汽油
Alluminio/leghe (Si>12%) Aluminium/alliages (Si>12%) Aluminium/Legierungen (Si>12%) Aluminium/alloys (Si>12%) アルミニウム/合金 (Si>12%) 铝/铝合金 (Si>12%)		2 - 4 5 - 8 9 - 12 13 - 17 18 - 20	0,015 0,04 0,06 0,10 0,12	125 - 250	Emuls./petrol. Emuls./pétrole Emuls./Petrol. Emuls./petrol. エマルジョン/油 乳化液/汽油
Rame-ottone-bronzo Cuivre-laiton-bronze Kupfer-Messing-Bronze Copper-brass-bronze 銅-真鍮-青銅 铜		2 - 4 5 - 8 9 - 12 13 - 17 18 - 20	0,02 0,04 0,06 0,08 0,10	60 - 100	Secco Sec Trocken Dry 乾式切削 干
Termoplastica Thermoplastique Thermoplaste Thermoplastic 熱可塑性樹脂 热塑塑胶		2 - 4 5 - 8 9 - 12 13 - 17 18 - 20	0,04 0,06 0,08 0,10 0,12	120 - 200	Secco Sec Trocken Dry 乾式切削 干
Resina rinforzata da fibra di vetro Epoxy-résine renforcée par fibre de verre Glasfaserverstärktes Epoxyharz Glass-fiber reinforced epoxy-resin ガラス繊維、強化エポキシ樹脂 玻璃纤维加强环氧树脂		2 - 4 5 - 8 9 - 12 13 - 17 18 - 20	0,04 0,06 0,08 0,10 0,12	120 - 200	Secco Sec Trocken Dry 乾式切削 干



**ALU EATER**



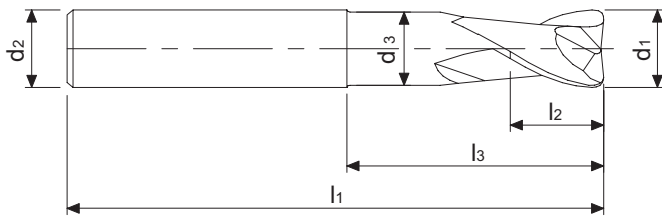
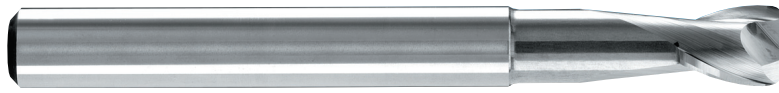
**Fresa torica per lavorazione di alluminio ad alta velocità**  
**Fraise torique pour l'usinage de l'aluminium à haute vitesse**  
**Torischer Fräser für Hochgeschwindigkeits-Alu-Bearbeitung**  
**Toric end mill for aluminium high speed cutting**

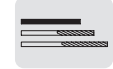
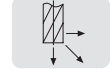
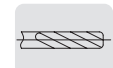

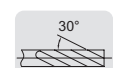
**MA 125**

**ALU EATER**

精密超硬トーリックハイスピードエンドミル、アルミ加工用  
 铝材高速切削圆角立铣刀

**DLC**  
on request



- SMG 10
- Z 2
- TUSA NORM
- DIN 1835 A
- 
- 
- 
- 
- 
- N/HSC

Campo d'impiego / Champ d'application / Einsatzbereich / Application field / 応用範囲 / 应用

- ALU**
- PLASTIC
- CU  
Rame/Copper

d1 e8	d2 h6	d3	l1	l2	l3	r
3,00	6,00	2,80	57	4	9	0,5
4,00	6,00	3,70	57	5	12	0,5
5,00	6,00	4,60	57	6	15	0,5
6,00	6,00	5,50	57	7	20	1,0
8,00	8,00	7,40	63	9	26	1,0
10,00	10,00	9,20	72	11	31	1,5
12,00	12,00	11,00	83	13	37	1,5



**Parametri indicativi per la fresatura ad alta velocità di alluminio (sgrossatura)**  
**Paramètres indicatifs pour le fraisage à haute vitesse de l'aluminium (ébauche)**  
**Richtwerte für Aluminium Hochgeschwindigkeits-Fräsen (Schruppen)**  
**Standard values for high speed milling of aluminium (roughing)**

精密超硬ハイスピードエンドミル、アルミ加工用の基準切削条件（粗削り）

铝材高速铣削（粗加工）标准参数

Materiale <i>Matière</i> Werkstoff Material 材質 材料	Esempi <i>Exemples</i> Beispiele Examples 被削材例 例子	Velocità di taglio <i>Vitesse de coupe</i> Schnittgeschwindigkeit Cutting speed 周速 切削速度	Diametro <i>Diamètre</i> Durchmesser Diameter 刃径 直径		Avanzamento <i>Avance</i> Vorschub Feed 送り速度 进给	
		V (m/min)	d	s <sub>z</sub>	a <sub>p</sub> (mm)	a <sub>e</sub> (mm)
Alluminio malleabile <i>Aluminium corroyé</i> Aluminium-Knetlegierungen <i>Wrought alloy aluminium</i> 可鍛アルミ合金 铝合金	AlSi1, AlSi1MnMg, AlMn1, AlMg1, AlCuMg1, AlMgSi1	930	3	0,07	1,00	2,00
			4	0,08	1,33	2,67
			5	0,10	1,67	3,33
			6	0,12	2,00	4,00
			8	0,13	2,67	5,33
			10	0,15	3,33	6,67
			12	0,17	4,00	8,00
Alluminio malleabile <i>Aluminium corroyé</i> Aluminium-Knetlegierungen <i>Wrought alloy aluminium</i> 可鍛アルミ合金 铝合金	AlSi1, AlSi1MnMg, AlMn1, AlMg1, AlCuMg1, AlMgSi1	1200	3	0,10	0,75	1,50
			4	0,12	1,00	2,00
			5	0,15	1,25	2,50
			6	0,18	1,50	3,00
			8	0,20	2,00	4,00
			10	0,22	2,50	5,00
			12	0,25	3,00	6,00

Per ottenere un risultato ottimale consigliamo un buon volume di lubrificazione con emulsione.

*Pour obtenir un résultat optimal, nous conseillons un grand volume de lubrification avec émulsion.*

Für ein optimales Resultat, empfehlen wir Emulsion mit hohem Volumenstrom als Kühlschmiermittel zu verwenden.

*In order to obtain a better result, we recommend to use a big flowrate of emulsion.*

より良い結果を得るためには、エマルジョンの流出を上げることをお薦め致します。

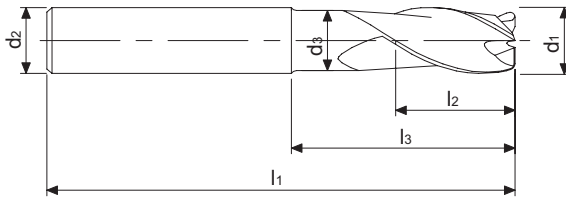
为了达到好的效果，我们建议使用大流量乳浊液。

**Fresa torica per lavorazione di alluminio ad alta velocità**  
**Fraise torique pour l'usinage de l'aluminium à haute vitesse**  
**Torischer Fräser für Hochgeschwindigkeits-Alu-Bearbeitung**  
**Toric end mill for aluminium high speed cutting**

**MA 135**  
**ALU EATER**

精密超硬トーリックハイスピードエンドミル、アルミ加工用  
 铝材高速切削圆角立铣刀

**DLC**  
on request



SMG 10	Z 3
TUSA NORM	DIN 1835 A
	HSC

Campo d'impiego / Champ d'application / Einsatzbereich / Application field / 応用範囲 / 应用

<b>ALU</b>	PLASTIC	CU Rame/Copper
------------	---------	----------------

d1 e8	d2 h6	d3	l1	l2	l3	r
3,00	6,00	2,80	57	4	9	0,5
4,00	6,00	3,70	57	5	12	0,5
5,00	6,00	4,60	57	6	15	0,5
6,00	6,00	5,50	57	7	20	1,0
8,00	8,00	7,40	63	9	26	1,0
10,00	10,00	9,20	72	11	31	1,5
12,00	12,00	11,00	83	13	37	1,5

**Parametri indicativi per la fresatura ad alta velocità di alluminio (sgrossatura)**  
**Paramètres indicatifs pour le fraisage à haute vitesse de l'aluminium (ébauche)**  
**Richtwerte für Aluminium Hochgeschwindigkeits-Fräsen (Schruppen)**  
**Standard values for high speed milling of aluminium (roughing)**

精密超硬ハイスピードエンドミル、アルミ加工用の基準切削条件（粗削り）

铝材高速铣销（粗加工）标准参数

Materiale <i>Matière</i> Werkstoff <i>Material</i> 材質 材料	Esempi <i>Exemples</i> Beispiele <i>Examples</i> 被削材例 例子	Velocità di taglio <i>Vitesse de coupe</i> Schnittgeschwindig. <i>Cutting speed</i> 周速 切削速度	Diametro <i>Diamètre</i> Durchmesser <i>Diameter</i> 刃径 直径	Avanzamento <i>Avance</i> Vorschub <i>Feed</i> 送り速度 进给		
		V (m/min)	d (mm) d	s <sub>z</sub> (mm/z) s <sub>z</sub> a <sub>p</sub> (mm)	a <sub>e</sub> (mm)	
Alluminio malleabile <i>Aluminium corroyé</i> Aluminium-Knetlegierungen <i>Wrought alloy aluminium</i> 可鍛アルミ合金 铝合金	AlSi1, AlSi1MnMg, AlMn1, AlMg1, AlCuMg1, AlMgSi1	930	3	0,07	1,00	2,00
			4	0,08	1,33	2,67
			5	0,10	1,67	3,33
			6	0,12	2,00	4,00
			8	0,13	2,67	5,33
			10	0,15	3,33	6,67
Alluminio malleabile <i>Aluminium corroyé</i> Aluminium-Knetlegierungen <i>Wrought alloy aluminium</i> 可鍛アルミ合金 铝合金	AlSi1, AlSi1MnMg, AlMn1, AlMg1, AlCuMg1, AlMgSi1	1200	3	0,10	0,75	1,50
			4	0,12	1,00	2,00
			5	0,15	1,25	2,50
			6	0,18	1,50	3,00
			8	0,20	2,00	4,00
			10	0,22	2,50	5,00
			12	0,25	3,00	6,00

Per ottenere un risultato ottimale consigliamo un buon volume di lubrificazione con emulsione.

*Pour obtenir un résultat optimal, nous conseillons un grand volume de lubrification avec émulsion.*

Für ein optimales Resultat, empfehlen wir Emulsion mit hohem Volumenstrom als Kühlschmiermittel zu verwenden.

*In order to obtain a better result, we recommend to use a big flowrate of emulsion.*

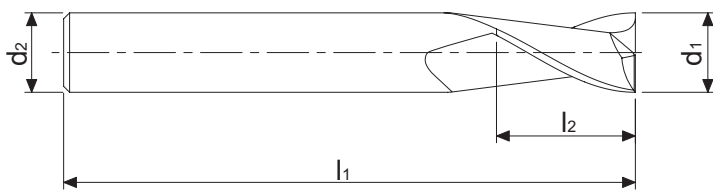
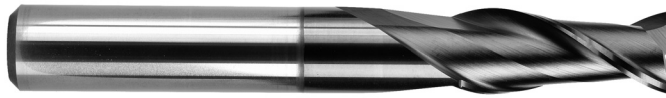
より良い結果を得るためには、エマルジョンの流出を上げることをお薦め致します。

为了达到好的效果，我们建议使用大流量乳液。

**Fresa per lavorazione ad alta velocità di acciai**  
**Fraise pour l'usinage à haute vitesse des aciers**  
**Fräser für Hochgeschwindigkeits-Stahl-Bearbeitung**  
**Endmill for high speed cutting of steel**

**MX 122**

精密超硬ハイスピードエンドミル、鋼加工用  
钢材高速切削立铣刀



SMG SP	Z 2
TUSA NORM	DIN 1835 A
 0.05 - 0.1 x 45°	X-CEED
	N/ HSC

Campo d'impiego / Champ d'application / Einsatzbereich / Application field / 応用範囲 / 应用

<b>HRC &lt; 48</b>	<b>HRC 48 - 52</b>	<b>GG(G) / ghisa Ft/cast iron</b>
--------------------	------------------------	---------------------------------------

d1 e8	d2 h6	l1	l2
3,00	6,00	45	8
4,00	6,00	45	11
5,00	6,00	50	13
6,00	6,00	50	13
8,00	8,00	60	19
10,00	10,00	70	19
12,00	12,00	75	26

**Parametri indicativi per la fresatura ad alta velocità**  
**Paramètres indicatifs pour le fraisage à haute vitesse**  
**Richtwerte für Hochgeschwindigkeits-Fräsen**  
**Standard values for high speed milling**

精密超硬ハイスピードエンドミルの基準切削条件  
 高速铣销标准参数

Materiale <i>Matière</i> Werkstoff <i>Material</i> 材質 材料	Esempi <i>Exemples</i> Beispiele <i>Examples</i> 被削材例 例子	Velocità di taglio <i>Vitesse de coupe</i> Schnittgeschwindigkeit <i>Cutting speed</i> 周速 切削速度	Diametro <i>Diamètre</i> Durchmesser <i>Diameter</i> 刃径 直径		Avanzamento <i>Avance</i> Vorschub <i>Feed</i> 送り速度 进给		
			d (mm)	s <sub>z</sub> (mm/z)	a <sub>p</sub> (mm)	a <sub>e</sub> (mm)	
			V (m/min)	d	s <sub>z</sub>	a <sub>p</sub> (mm)	a <sub>e</sub> (mm)
Acciai bonificati <i>Aciers améliorés</i> Stahl vergütet <i>Heat treated steels</i> 耐热鋼 热处理钢	HRC 42 - 48	170	3	0,05	0,30	0,50	
			4	0,06	0,40	0,60	
			5	0,08	0,50	0,70	
			6	0,10	0,60	0,80	
			8	0,10	0,80	0,90	
			10	0,12	1,00	1,00	
			12	0,14	1,20	1,10	
Acciai per utensili temprati <i>Aciers à outils trempés</i> Werkzeugstahl gehärtet <i>Hardened tool steel</i> 焼入れ工具鋼 调质工具钢	HRC 48 - 52	150	3	0,05	0,30	0,50	
			4	0,06	0,40	0,60	
			5	0,08	0,50	0,70	
			6	0,10	0,60	0,80	
			8	0,10	0,80	0,90	
			10	0,12	1,00	1,00	
			12	0,14	1,20	1,10	

Lubrificante: Aria compressa / micropolverizzazione ad alta pressione

*Lubrifiant: Air comprimé / micropulvérisation sous haute pression*

Kühlung: Druckluft / MMKS

*Coolant: Compressed air / high pressure spray mist*

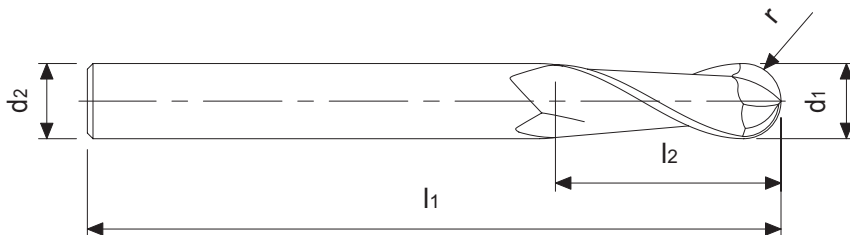
クーラント: エアコンプレッサー / ハイプレッシャー・スプレー

冷却剂: 压缩空气/高压喷雾

**Fresa raggiata per lavorazione ad alta velocità di acciai**  
**Fraise hémisphérique pour l'usinage à haute vitesse des aciers**  
**Radiusfräser für Hochgeschwindigkeits-Stahl-Bearbeitung**  
**Radius endmill for high speed cutting of steel**

**MX 123**

精密超硬ハイスピードボールエンドミル、鋼加工用  
 钢材高速加工球头立铣刀



SMG SP	Z 2
TUSA NORM	DIN 1835 A
	X-CCEED
	N/ HSC

Campo d'impiego / Champ d'application / Einsatzbereich / Application field / 応用範囲 / 应用

HRC < 48	HRC 48 - 52	HRC 52 - 56	GG(G) / ghisa Ft/cast iron
----------	-------------	-------------	----------------------------

d1	d2 h6	l1	l2	r f8
6,00	6,00	90	12	3
8,00	8,00	100	18	4
10,00	10,00	100	18	5
12,00	12,00	110	22	6



## Parametri indicativi per la fresatura ad alta velocità

### Paramètres indicatifs pour le fraisage à haute vitesse

### Richtwerte für Hochgeschwindigkeits-Fräsen

### Standard values for high speed milling

精密超硬ハイスピードエンドミルの基準切削条件  
 高速铣销标准参数

Materiale <i>Matière</i> Werkstoff <i>Material</i> 材質 材料	Esempi <i>Exemples</i> Beispiele <i>Examples</i> 被削材例 例子	Velocità di taglio <i>Vitesse de coupe</i> Schnittgeschwindig. <i>Cutting speed</i> 周速 切削速度	Diametro <i>Diamètre</i> Durchmesser <i>Diameter</i> 刃径 直径	Avanzamento <i>Avance</i> Vorschub <i>Feed</i> 送り速度 进给		
		V (m/min)	d	s <sub>z</sub>	a <sub>p</sub> (mm)	a <sub>e</sub> (mm)
Acciai bonificati <i>Aciers améliorés</i> Stahl vergütet <i>Heat treated steels</i> 耐熱鋼 热处理钢	HRC 42 - 48	240	6 8 10 12	0,08 0,09 0,12 0,14	0,20 0,25 0,30 0,40	0,35 0,45 0,60 0,70
Acciai per utensili temprati <i>Aciers à outils trempés</i> Werkzeugstahl gehärtet <i>Hardened tool steel</i> 焼入れ工具鋼 调质工具钢	HRC 48 - 52	180	6 8 10 12	0,08 0,09 0,12 0,14	0,20 0,25 0,30 0,40	0,35 0,45 0,60 0,70
Acciai per utensili temprati <i>Aciers à outils trempés</i> Werkzeugstahl gehärtet <i>Hardened tool steel</i> 焼入れ工具鋼 调质工具钢	HRC 52 - 56	150	6 8 10 12	0,08 0,09 0,12 0,14	0,20 0,25 0,30 0,40	0,35 0,45 0,60 0,70
Acciai per utensili temprati <i>Aciers à outils trempés</i> Werkzeugstahl gehärtet <i>Hardened tool steel</i> 焼入れ工具鋼 调质工具钢	HRC 52 - 56	300	6 8 10 12	0,06 0,07 0,08 0,09	0,14 0,16 0,18 0,20	0,06 0,07 0,08 0,09

Lubrificante: Aria compressa / micropolverizzazione ad alta pressione

*Lubrifiant: Air comprimé / micropulvérisation sous haute pression*

Kühlung: Druckluft / MMKS

*Coolant: Compressed air / high pressure spray mist*

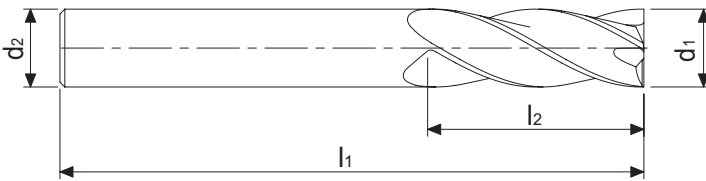
クーラント: エアコンプレッサー / ハイプレッシャー・スプレー

冷却剂: 压缩空气/高压喷雾

**Fresa per lavorazione ad alta velocità di acciai**  
**Fraise pour l'usinage à haute vitesse des aciers**  
**Fräser für Hochgeschwindigkeits-Stahl-Bearbeitung**  
**Endmill for high speed cutting of steel**

**MX 141**

超硬精密ハイスピードエンドミル、鋼加工用  
 鋼材高速加工立铣刀



SMG SP	Z 4
TUSA NORM	DIN 1835 A
0.05 - 0.1 x 45°	X-CEED
35°	N/ HSC

Campo d'impiego / Champ d'application / Einsatzbereich / Application field / 応用範囲 / 应用

HRC < 48	<b>HRC</b> 48 - 52	<b>HRC</b> 52 - 56	GG(G) / ghisa Ft/cast iron
----------	-----------------------	-----------------------	-------------------------------

d1 e8	d2 h6	l1	l2
5,00	6,00	50	13
6,00	6,00	50	13
8,00	8,00	60	19
10,00	10,00	70	19
12,00	12,00	75	26

**Parametri indicativi per la fresatura ad alta velocità**  
**Paramètres indicatifs pour le fraisage à haute vitesse**  
**Richtwerte für Hochgeschwindigkeits-Fräsen**  
**Standard values for high speed milling**

精密超硬ハイスピードエンドミルの基準切削条件  
 高速铣销标准参数

Materiale <i>Matière</i> Werkstoff <i>Material</i> 材質 材料	Esempi <i>Exemples</i> Beispiele <i>Examples</i> 被削材例 例子	Velocità di taglio <i>Vitesse de coupe</i> Schnittgeschwindig. <i>Cutting speed</i> 周速 切削速度	Diametro <i>Diamètre</i> Durchmesser <i>Diameter</i> 刃径 直径		Avanzamento <i>Avance</i> Vorschub <i>Feed</i> 送り速度 进给		
			d (mm)	s <sub>z</sub>	s <sub>z</sub> (mm/z) a <sub>p</sub> (mm)	a <sub>e</sub> (mm)	
			V (m/min)	d	s <sub>z</sub>	a <sub>p</sub> (mm)	a <sub>e</sub> (mm)
Acciai bonificati <i>Aciers améliorés</i> Stahl vergütet <i>Heat treated steels</i> 耐熱鋼 热处理钢	HRC 42 - 48	170	5 6 8 10 12	0,08 0,10 0,10 0,12 0,14	0,50 0,60 0,80 1,00 1,20	0,70 0,80 0,90 1,00 1,10	
Acciai per utensili temprati <i>Aciers à outils trempés</i> Werkzeugstahl gehärtet <i>Hardened tool steel</i> 焼入れ工具鋼 调质工具钢	HRC 48 - 52	150	5 6 8 10 12	0,08 0,10 0,10 0,12 0,14	0,50 0,60 0,80 1,00 1,20	0,70 0,80 0,90 1,00 1,10	
Acciai per utensili temprati <i>Aciers à outils trempés</i> Werkzeugstahl gehärtet <i>Hardened tool steel</i> 焼入れ工具鋼 调质工具钢	HRC 52 - 56	120	5 6 8 10 12	0,08 0,10 0,10 0,12 0,14	0,50 0,60 0,80 1,00 1,20	0,70 0,80 0,90 1,00 1,10	

Lubrificante: Aria compressa / micropolverizzazione ad alta pressione

*Lubrifiant: Air comprimé / micropulvérisation sous haute pression*

Kühlung: Druckluft / MMKS

*Coolant: Compressed air / high pressure spray mist*

クーラント: エアーコンプレッサー / ハイプレッシャー・スプレー

冷却剂: 压缩空气/高压喷雾



**MS 800**

**Bulino a gravare**

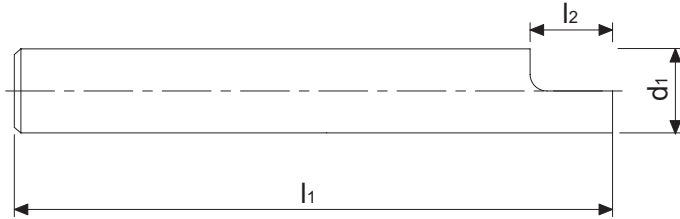
**Burin à graver**

**Gravierstichel**

**Engraving tool**

精密超硬リップカッター

雕刻刀具



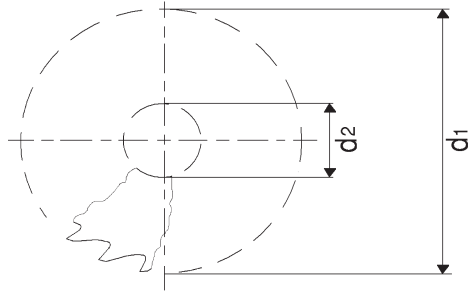
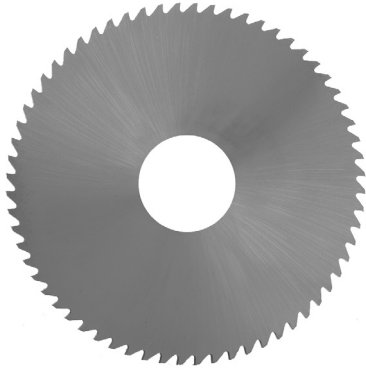
SMG 10	<input type="checkbox"/>
TUSA NORM	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

d1 h6	l1	l2
2,00	40	3
3,00	40	3
4,00	40	4
5,00	50	5
6,00	60	5
7,00	60	6
8,00	80	7
10,00	80	8
12,00	80	8


**Frese circolari a dentatura fine - forma A**  
**Fraises circulaires à denture fine - forme A**  
**Kreissägeblätter Feine Verzahnung - Form A**  
**Solid carbide slitting saws with fine teeth - form A**

**FC 137**

超硬スリットタイプ、細刃ーフォームA  
 整体硬质合金精齿切割刀-A型



DIN 1837	A 3°
FORM A	B 12°

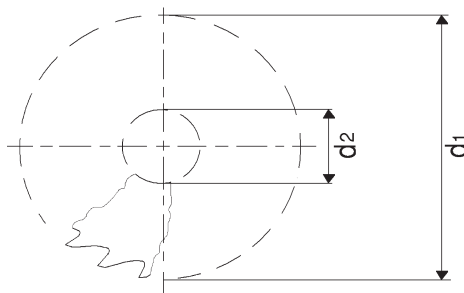
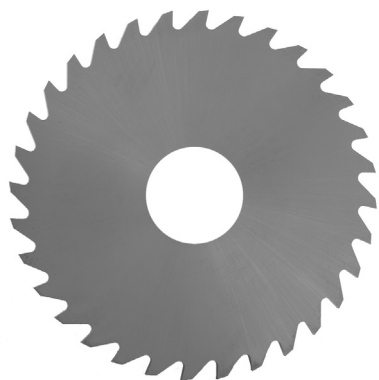
d1	15	20	25	30	40	50	63	80	100	125	150	160	200
d2 H7	5	5	8	8	10	13	16	22	22	22	32	32	32
Thickness	z												
0,10	64	80	80	100	128								
0,15	64	80	80	100	128								
0,20	64	80	80	100	128	128	160						
0,25	64	64	80	100	100	128	128	160					
0,30	64	64	80	80	100	128	128	160					
0,35	64	64	64	80	100	100	128	160					
0,40	64	64	64	80	100	100	128	160					
0,45	48	48	64	80	80	100	128	128					
0,50	48	48	64	80	80	100	128	128	160				
0,60	48	48	64	64	80	100	100	128	160	160			
0,70	48	48	48	64	80	80	100	128	128	160			
0,80	40	40	48	64	80	80	100	128	128	160			
0,90	40	40	48	64	64	80	100	100	128	160			
1,00	40	40	48	64	64	80	100	100	128	160	150	160	
1,20	40	40	48	48	64	80	80	100	128	128	150	160	200
1,30	40	40	40	48	64	64	80	100	100				
1,40	40	40	40	48	64	64	80	100	100	128			
1,50	40	40	40	48	64	64	80	100	100	128	150	160	160
1,60	40	40	40	48	64	64	80	100	100	128	150	160	160
1,70	40	32	40	48	48	64	80	80	100				
1,80	40	32	40	48	48	64	80	80	100	128	128	128	160
1,90	40	32	40	48	48	64	80	80	100				
2,00	40	32	80	48	48	64	80	80	100	128	128	128	160
2,50	40	32	40	40	48	64	64	80	100	100	128	128	160
3,00	40	32	32	40	48	48	64	80	80	100	128	128	128
3,50	24	24	32	40	40	48	64	64	80	100			
4,00	24	24	32	40	40	48	64	64	80	100	100	100	128
5,00	24	24	32	32	40	48	48	64	80	100			
6,00	24	24	24	32	40	40	48	64	64	100			



**Frese circolari a dentatura grossa - forma A**  
**Fraises circulaires à denture grossière - forme A**  
**Kreissägeblätter Grosse Verzahnung - Form A**  
**Solid carbide slitting saws with large teeth - form A**

**FC 138**

超硬スリットタイプ、大型刃-フォームA  
 整体硬质合金大齿切割刀-A型



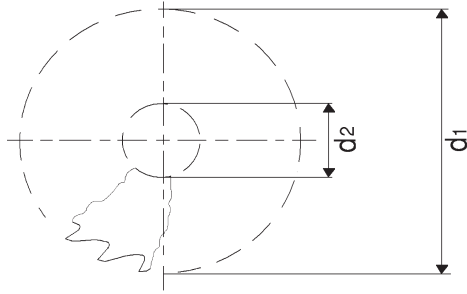
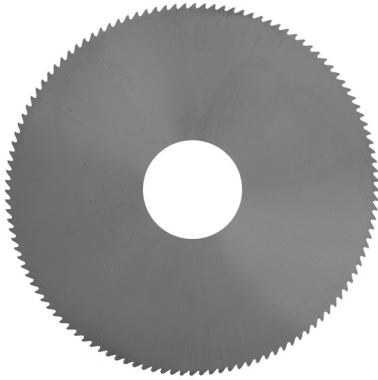
DIN 1838	A 6°
FORM A	B 12°

d1	15	20	25	30	40	50	63	80	100	125
d2 H7	5	5	8	8	10	13	16	22	22	22
Thickness	z									
0,20	20	20	20	30	40					
0,25	20	20	20	30	128					
0,30	20	20	20	30	128					
0,40	20	20	20	30	100	48	64			
0,50	20	20	20	30	100	48	64			
0,60	20	20	20	30	100	48	48	64	80	
0,70	20	20	20	30	100	40	48	64	64	
0,80	20	20	20	24	32	40	48	64	64	80
0,90	20	20	20	24	80	40	48	48	64	80
1,00	20	20	20	24	80	40	48	48	64	80
1,20	20	20	20	24	80	40	40	48	64	64
1,50	20	20	20	24	80	32	40	48	48	64
1,60	20	20	20	24	64	32	40	48	48	64
1,80	20	20	20	24	24	32	40	40	48	64
2,00	20	20	20	24	64	32	40	40	48	64
2,50	20	20	20	24	64	32	32	40	48	48
3,00	20	20	20	24	64	24	32	40	40	48
4,00	20	20	20	24	20	24	32	32	40	48
5,00	20	20	20	24	20	24	24	32	40	40
6,00	20	20	20	24	20	20	24	32	32	40

**Frese circolari a dentatura extra fine**  
**Fraises circulaires à denture extra fine**  
**Kreissägeblätter Extrafeine Verzahnung**  
**Solid carbide slitting saws with extra fine teeth**

**FC 139**

超硬スリットタイプ、エキストラ細刃  
 整体硬质合金附加精齿切割刀



A 6°	
B 12°	

d1	15	20	20	25	25	25	30	32	35	40	40	40	40	45	45	50	50	63	80
d2H7	5	5	6	5	6	8	8	8	8	8	8	10	10	8	8	10	13	16	16
Thickness	z																		
0,15	80	80	80	80	100	100	100	80	96	100	160	100	160	100	160				
0,20	80	80	80	80	100	100	100	80	96	100	160	100	160	100	160	100			
0,25	80	80	80	80	100	100	100	80	96	100	160	100	160	100	160	100	120	120	
0,30	80	80	80	80	100	100	100	80	96	100	160	100	160	100	160	100	120	120	
0,35	80	80	80	80	100	100	100	80	96	100	160	100	160	100	160	100	120	120	
0,40	80	80	80	80	100	100	100	80	96	100	160	100	160	100	160	100	120	120	
0,50	80	80	80	80	100	100	100	80	96	100	160	100	160	100	160	100	120	120	128
0,60	80	80	80	80	100	100	100	80	96	100	160	100	160	100	160	100	120	120	128
0,70	80	80	80	80	100	100	100	80	96	100	160	100	160	100	160	100	120	120	128
0,80	80	80	80	80	100	100	100	80	96	100	160	100	160	100	160	100	120	120	128
0,90	80	80	80	80	100	100	100	80	96	100	160	100	160	100	160	100	120	120	128
1,00	80	80	80	80	100	100	100	80	96	100	160	100	160	100	160	100	120	120	128
1,20	80	80	80	80	100	100	100	80	96	100	160	100	160	100	160	100	120	120	128
1,50	80	80	80	80	100	100	100	80	96	100	160	100	160	100	160	100	120	120	128
2,00	80	80	80	80	100	100	100	80	96	100	160	100	160	100	160	100	120	120	128
2,50	80	80	80	80	100	100	100	80	96	100	160	100	160	100	160	100	120	120	128
3,00	80	80	80	80	100	100	100	80	96	100	160	100	160	100	160	100	120	120	128

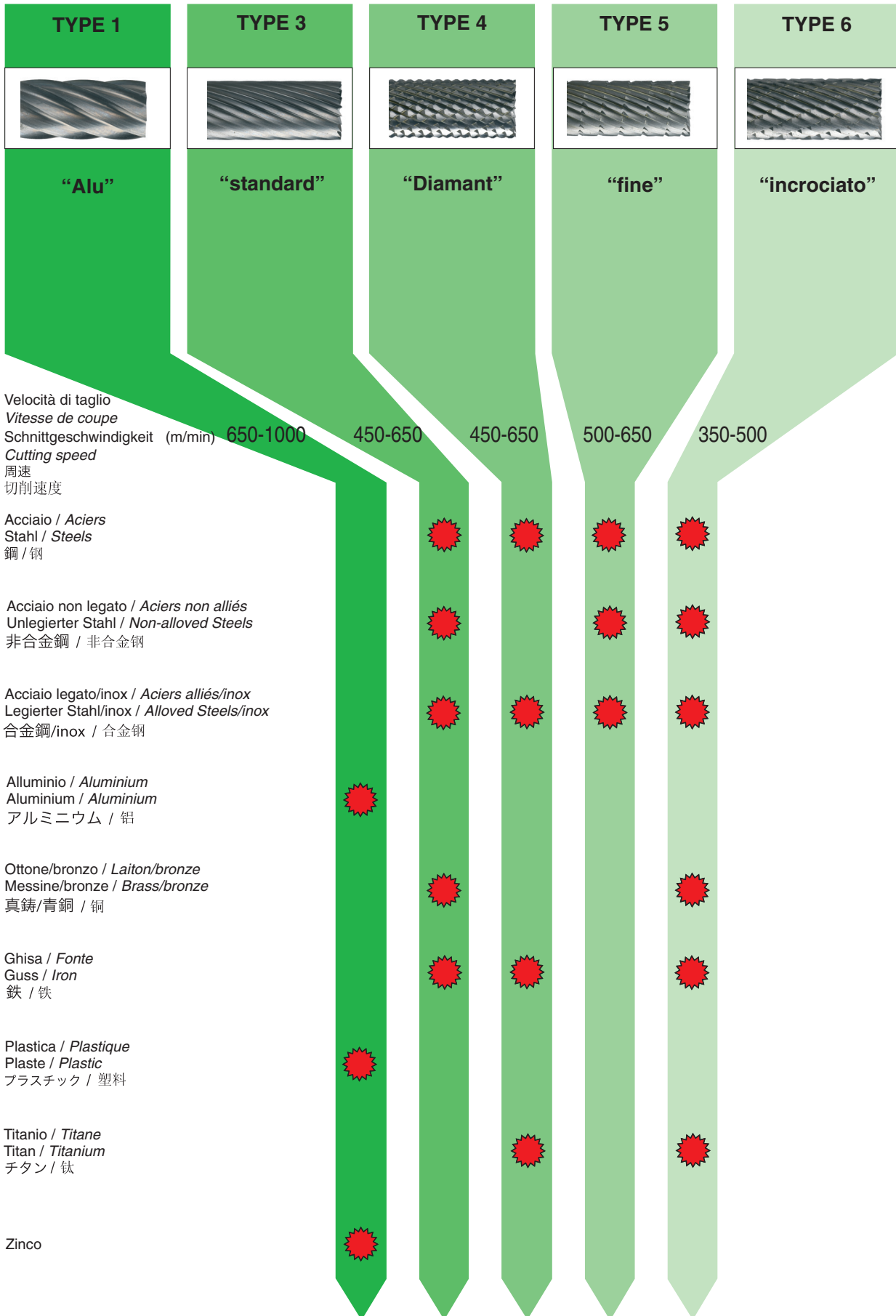
**LIME ROTATIVE / LIMES ROTATIVES  
ROTIERFRÄSER / ROTARY BURRS**





**Lime rotative / Limes rotatives / Rotierfräser / Rotary Burrs**

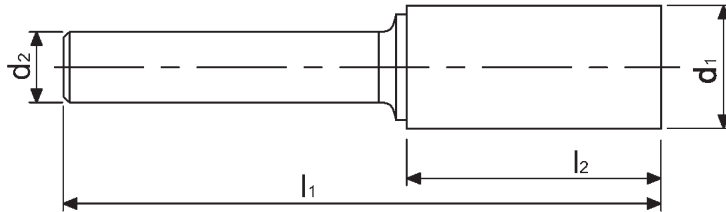
**Tagliente / *Forme de denture* / verzahnung form / *Cut form* / 切削フォーム / 齿型**



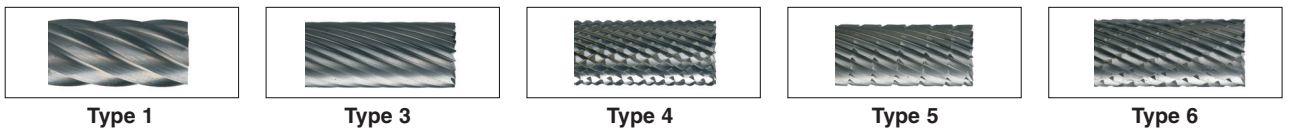
**Lime rotative in metallo duro**  
**Limes Rotatives en carbure de Tungstene**  
**Hardmetall-rotierfräser**  
**Solid carbide Rotary Burrs**

超硬ロータリーバー  
 整体硬质合金旋转锉

**MS 301-303**



SHANK  
6



MS 301			MS 302			MS 303		
d1	l1	l2	d1	l1	l2	d1	l1	l2
3,00	50	12	3,00	50	12	3,00	50	12
4,00	50	12	4,00	50	12	4,00	50	12
5,00	50	16	5,00	50	16	5,00	50	16
6,00	50	16	6,00	50	16	6,00	50	16
8,00	65	20	8,00	65	20	8,00	65	20
10,00	65	20	10,00	65	20	10,00	65	20
11,00	70	25	11,00	70	25	11,00	70	25
12,00	70	25	12,00	70	25	12,00	70	25
16,00	70	25	16,00	70	25	16,00	70	25

FORMA CILINDRICA  
 CYLINDRIQUE  
 ZYLINDER-FORM  
 CYLINDER SHAPE  
 筒型形状  
 柱状



FORMA CIL. CON TAGLIO FRONTALE  
 CYLINDRIQUE COUPE EN BOUTE  
 ZYLINDER-FORM MIT STIRNSCHNEIDEN  
 CYLINDER SHAPE WITH END CUT  
 筒型形状  
 柱状带端刃



CILINDRO SFERICA  
 CYLINDRIQUE BOUT ARRONDI  
 KUGELZYLINDER-FORM  
 CYLINDER WITH RADIUS END  
 丸筒型形状  
 柱状带半圆端

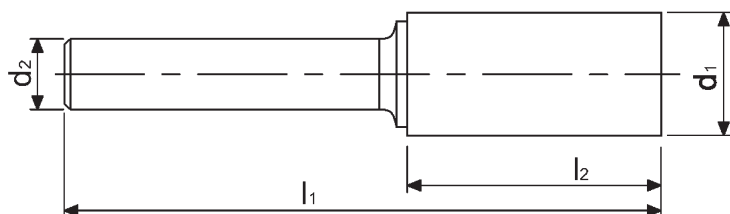




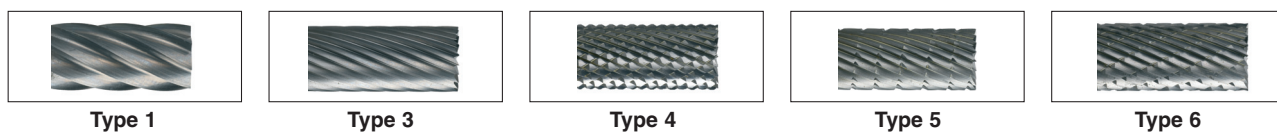
**Lime rotative in metallo duro**  
**Limes Rotatives en carbure de Tungstene**  
**Hardmetall-rotierfräser**  
**Solid carbide Rotary Burrs**

超硬ロータリーバー  
 整体硬质合金旋转锉

**MS 304-306**



SHANK 6	



MS 304			MS 305			MS 306		
$d_1$	$l_1$	$l_2$	$d_1$	$l_1$	$l_2$	$d_1$	$l_1$	$l_2$
6,00	50	6	3,00	50	2,5	6,00	50	12
8,00	55	8	4,00	50	3,5	6,00	50	15
10,00	57	10	5,00	50	4,0	6,00	50	19
12,00	60	12	6,00	50	5,0	6,00	50	25
16,00	64	16	8,00	52	7,0	6,00	50	30
			10,00	54	8,5	8,00	65	20
			11,00	55	9,5	10,00	61	16
			12,00	56	10,5	12,00	70	25
			16,00	60	14,5	16,00	70	25

CONO ROVESCIO  
 CONIQUE RENVERSEE  
 WINKEL-FORM  
 INVERTED CONE SHAPE  
 鋭型  
 倒锥形



FORMA SFERICA  
 RONDE  
 KUGEL-FORM  
 BALL SHAPE  
 ボール型  
 倒锥形帶端刃



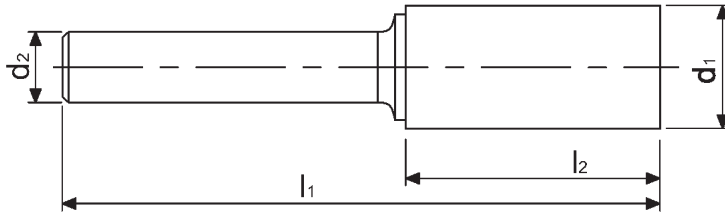
FORMA CONICA  
 CONIQUE  
 SPITZKEGEL-FORM  
 CONE SHAPE  
 円錐型  
 锥形



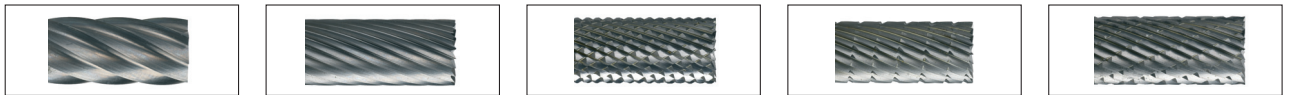
**Lime rotative in metallo duro**  
**Limes Rotatives en carbure de Tungstene**  
**Hardmetall-rotierfräser**  
**Solid carbide Rotary Burrs**

超硬ロータリーバー  
 整体硬质合金旋转锉

**MS 307-309**

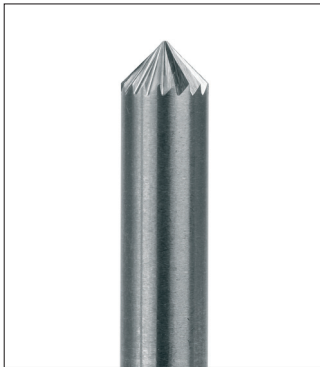


SHANK  
6

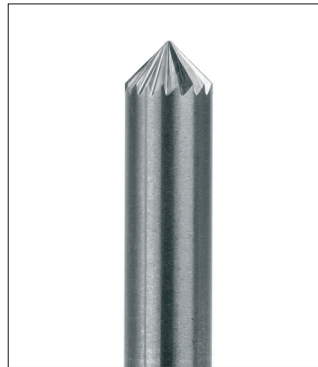


MS 307			MS 308			MS 309		
d1	l1	l2	d1	l1	l2	d1	l1	l2
6,00	50	3	6,00	50	5	6,00	50	16
8,00	51	4	8,00	53	6	8,00	65	20
10,00	52	5	10,00	53	6	10,00	77	32
12,00	53	6	12,00	58	11	12,00	77	32
16,00	55	8	16,00	60	12			
20,00	58	10	20,00	63	16			
25,00	63	13	25,00	66	19			

FORMA CONICA 90°  
 CONIQUE 90°  
 90° SPITZKEGEL-FORM  
 90° CONE SHAPE  
 90° 円錐型  
 90° 锥形



FORMA CONICA 60°  
 CONIQUE 60°  
 60° SPITZKEGEL-FORM  
 60° CONE SHAPE  
 60° 円錐型  
 60° 锥形



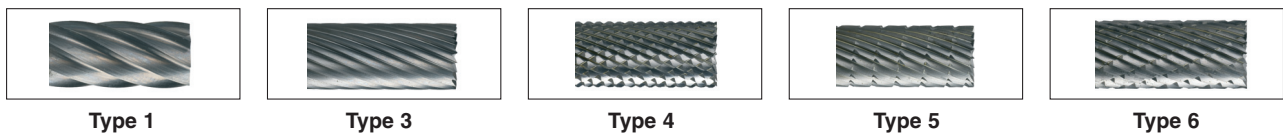
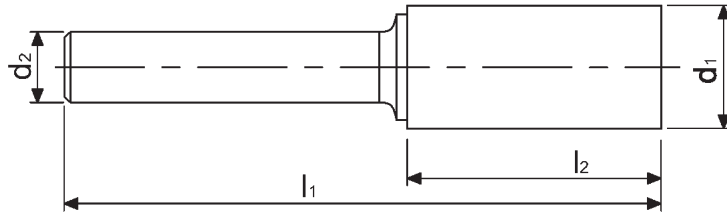
OGIVA A PUNTA  
 OGIVE BOUT POINTU  
 SPITZBOGEN-FORM  
 TREE SHAPE POINTED END  
 尖頭型  
 树形带尖端



**Lime rotative in metallo duro**  
**Limes Rotatives en carbure de Tungstene**  
**Hardmetall-rotierfräser**  
**Solid carbide Rotary Burrs**

超硬ロータリーバー  
整体硬质合金旋转铰

**MS 310-312**



MS 310			MS 311			MS 312		
$d_1$	$l_1$	$l_2$	$d_1$	$l_1$	$l_2$	$d_1$	$l_1$	$l_2$
6,00	50	16	6,00	50	16	6,00	50	10
8,00	65	20	8,00	67	22	8,00	58	13
10,00	65	20	10,00	72	27	10,00	61	16
11,00	70	25	12,00	75	30	12,00	67	22
12,00	70	25	16,00	78	33	16,00	70	25
16,00	70	25						

OGIVA CON PUNTA ARRODATA  
OGIVE BOUT ARRONDI  
RUNDKEGE-FORM  
TREE SHAPE-RADIUS END  
丸円錐型  
树形-半圆端



CONICA CON PUNTA ARROT. (14°)  
CONIQUE BOUT ARRONDI (14°)  
14° RUNDKEGEL-FORM  
14° TAPER-RADIUS END  
14° 丸円錐型  
14° 树形-半圆端



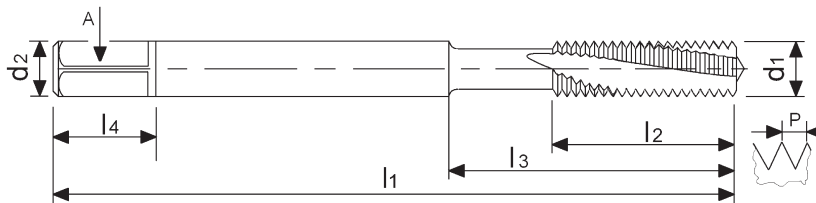
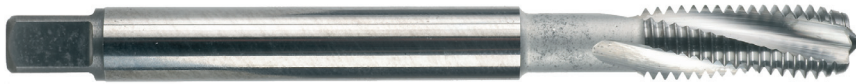
FORMA OVALE  
OVALE  
TROPFEN-FORM  
OVAL SHAPE  
橢円型  
椭圆形



**Maschi in metallo duro**  
**Foret de fil, métal dur**  
**Hardmetall Gewindebohrer**  
**Solid carbide Taps**

**MM 101**

ソリッド・タップ  
 整体硬质合金丝锥



SMG 10	
DIN 371/376	

d1	d2 h6	P	l1	l2	l3	a h12	l4
M3	3,5	0,50	56,0	10,0	-	2,7	6,00
M4	4,5	0,70	63,0	13,0	-	3,4	6,00
M5	6,0	0,80	70,0	16,0	-	4,9	8,00
M6	6,0	1,00	80,0	19,0	30	4,9	8,00
M8	8,0	1,25	90,0	22,0	35	6,2	9,00
M10	10,0	1,50	100,0	24,0	39	8,0	11,00
M12	9,0	1,75	110,0	23,0	-	7,0	10,00



**Caratteristiche del metallo duro micrograna utilizzato**  
**Caractéristiques du métal dur micrograin employé**  
**Eigenschaften des Feinkorn-Hartmetall**  
**Characteristics of employed micrograin solid carbide**  
**TUSAの精密超硬**

超微粒硬质合金的特点

I due parametri indicativi di classificazione dei materiali per utensili ad asportazione di truciolo sono tenacità e durezza.

Con la variazione degli elementi componenti la lega si può ottenere il massimo incremento di uno dei parametri sopra indicati.

Inoltre, con la riduzione della dimensione del grano vengono costantemente migliorate le caratteristiche di tenacità e durezza.

Perciò il metallo duro micrograna utilizzato presenta peculiari ed esclusive caratteristiche in relazione ad un'eccellente resistenza alla rottura ed una particolare resistenza all'usura.

*Les deux paramètres indicatifs de classification des matériaux pour les outils de coupe sont la ténacité et la dureté.*

*Avec la variation des éléments composant l'alliage on peut obtenir l'augmentation maximum de l'un des deux paramètres susmentionnés.*

*De plus, avec la réduction de la dimension du grain, les caractéristiques de ténacité et dureté sont constamment améliorées.*

*Par conséquent, le métal dur micrograin employé présente des caractéristiques particulières et exclusives en relation à une excellente résistance à la rupture et une résistance particulière à l'usure.*

Die Hartmetalle werden nach den Faktoren Härte und Zähigkeit klassifiziert.

Durch entsprechende Zusammensetzung der Hartmetalle kann man einen der oben erwähnten Faktoren maximal optimieren.

Durch die Reduktion der Korngröße erzielt man eine höhere Härte sowie eine wesentlich höhere Zähigkeit.

Das Feinkorn-Hartmetall ist so ausgelegt, dass eine sehr hohe Biegebruchfestigkeit vorhanden ist, gepaart mit einer hervorragenden Verschleißfestigkeit.

*The two indicating parameters of material classification for chips removal tools are toughness and hardness.*

*It is possible to obtain the highest increase of one of the above mentioned parameters with the variation of the alloy composing elements.*

*Moreover, with a reduction of the grain structure, the characteristics of toughness and hardness get constantly improved.*

*Therefore, the employed micrograin solid carbide presents unique and exclusive characteristics in regard to the excellent breaking strength as well as the good wear resistance.*

ツールを選定する際に、最も重要な判定基準になるのが被削材質の弾力性と硬度特性です。また、ツールの材質の選定及び構成によっては被削材質の特性のいずれかが最高値であっても対応可能です。さらに、ツールの微粒子のサイズを減らすことにより、より弾力性と硬度特性を向上させることが可能です。弊社が採用している精密超硬品は強靱な折損抵抗力と磨耗耐性に独特の特徴を持たせております。

切削加工工具の材料等級主要参考的是材料的两个性能参数，刚性和硬度。

通常我们可以通过调节合金材料的成分比例，提高以上材料性能参数之一。

另外，我们细化材料颗粒大小，提高刀具材料的刚性和硬度。

因此，使用超微粒硬质合金的刀具，在断裂强度和抗磨损等性能方面展现出优越的加工性能。



**Caratteristiche del metallo duro micrograna utilizzato**  
**Caractéristiques du métal dur micrograin employé**  
**Eigenschaften des Feinkorn-Hartmetall**  
**Characteristics of employed micrograin solid carbide**

TUSAの精密超硬

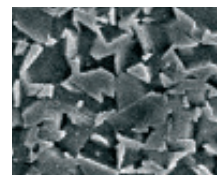
超微粒硬质合金的特点

**Dati tecnici - Données techniques - Technische Daten - Technical data - 技術データ - 技术参数**

	SMG 10	SMG SP	SMG HS
Durezza HV 30 Dureté HV 30 Härte HV 30 Hardness HV 30 硬度 (HV 30) 硬度 HV 30	1600 - 1700	1600	1600-1800
Resistenza a rottura per flessione N/mm <sup>2</sup> Résistance à la flexion N/mm <sup>2</sup> Biegebruchfestigkeit N/mm <sup>2</sup> Ultimate bending strength N/mm <sup>2</sup> 抗折力 (N/mm <sup>2</sup> ) 折弯强度 N/mm <sup>2</sup>	4000	4000 - 4500	> 4000
Gamma ISO Gamme ISO ISO Bereich ISO Range 材種 (ISO規格) ISO 范围	K20 - K40	K30 - K40	K10 - K30
% Co	10%	10%	12%

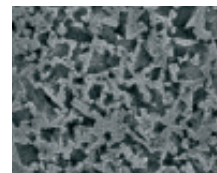
**SMG 10**

Metallo duro micrograna. Utilizzato per la 'costruzione' di utensili standard e speciali.  
*Métal dur micrograin. À utiliser pour la réalisation d'outils standard et spéciaux.*  
 Feinkorn-Hartmetall, verwendet für die Herstellung von Standard-und Sonder-Werkzeugen.  
*Solid carbide micrograin. To be used for the manufacture of standard and special tools.*  
 精密超硬 (超微粒子超硬合金)。通常、及び特殊ツールに採用します。  
 超微粒硬质合金。用于制造标准和特殊工具。



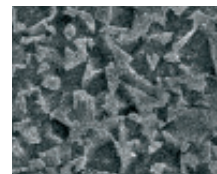
**SMG SP**

Metallo duro micrograna. Utilizzato per la 'costruzione' di punte ad alte prestazioni.  
*Métal dur micrograin. À utiliser pour la réalisation de forets à haute performance.*  
 Feinkorn-Hartmetall, verwendet für die Herstellung von Hochleistungs-Bohrern.  
*Solid carbide micrograin. To be used for the manufacture of high-performance drills.*  
 精密超硬 (超微粒子超硬合金)。高性能ドリルに採用します。  
 超微粒硬质合金。用于制造高性能钻头。



**SMG HS**

Metallo duro micrograna. Utilizzato per la 'costruzione' di frese ad alte prestazioni e frese per alta velocità.  
*Métal dur micrograin. À utiliser pour la réalisation de fraises à haute performance et fraises pour haute vitesse.*  
 Feinkorn-Hartmetall, verwendet für die Herstellung von Hochleistungs-, sowie Hochgeschwindigkeits-Fräsern.  
*Solid carbide micrograin. To be used for the manufacture of high-performance as well as high-speed end-mills.*  
 精密超硬 (超微粒子超硬合金)。より粒子の細かい超微粒子合金で、主に高速加工用エンドミルに採用します。  
 超微粒硬质合金。用于制造高性能和高速铣刀。



**Rivestimenti / Revêtements / Beschichtungen / Coatings / コーティング材種 / 涂层**

Il processo PVD è utilizzato per le ricoperture dei nostri utensili. Le diverse ricoperture sono atte ad ottimizzare le prestazioni dei nostri utensili in base al tipo di impiego richiesto.

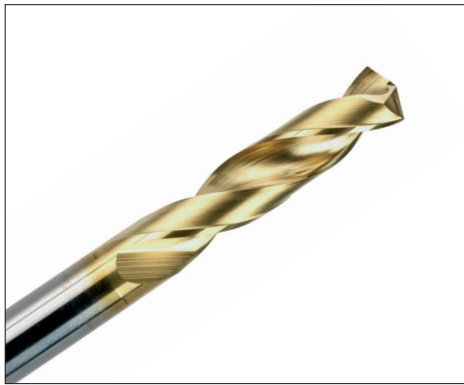
*Le processus PVD est utilisé pour le revêtement de nos outils. Les différents types de revêtements sont aptes à optimiser les prestations de nos outils, selon la nécessité d'utilisation.*

Der PVD-Prozess wird für die Beschichtung unserer Werkzeuge verwendet. Die verschiedenen Beschichtungen verbessern die Leistungen unserer Werkzeuge je nach spezifisch gestellten Anforderungen.

*The PVD process is used for the coating of our tools. The different coatings improve the performance of our tools, depending on the requested use.*

通常は、PVD加工法を用いて弊社のツールのコーティング処理を施します。  
コーティングの種類によって、ツールの性能を向上させることができますのでご相談下さい。

我们的刀具涂层采用PVD方式。我们依据不同的使用要求采用不同的涂层增强刀具的性能。



**TiN**

Microdurezza / <i>Microdureté</i> Mikrohärte / <i>Micro hardness</i> 微小硬度 / 显微硬度	(HV 0,05)	<b>2300</b>
Spessore dello strato / <i>Epaisseur de la couche</i> Schichtdicke / <i>Thickness of the layer</i> 層の厚さ / 涂层厚度	(µm)	<b>1-4</b>
Temperatura massima / <i>Max Température</i> Max. Anwendungstemperatur / <i>Max. temperature</i> 最高温度 / 最高温度	(°C)	<b>600</b>

**TiCN**

Microdurezza / <i>Microdureté</i> Mikrohärte / <i>Micro hardness</i> 微小硬度 / 显微硬度	(HV 0,05)	<b>3000</b>
Spessore dello strato / <i>Epaisseur de la couche</i> Schichtdicke / <i>Thickness of the layer</i> 層の厚さ / 涂层厚度	(µm)	<b>1-4</b>
Temperatura massima / <i>Max Température</i> Max. Anwendungstemperatur / <i>Max. temperature</i> 最高温度 / 最高温度	(°C)	<b>400</b>



**DLC (taC - Diamond like Carbon)**

Microdurezza / <i>Microdureté</i> Mikrohärte / <i>Micro hardness</i> 微小硬度 / 显微硬度	(HV 0,05)	<b>5300</b>
Spessore dello strato / <i>Epaisseur de la couche</i> Schichtdicke / <i>Thickness of the layer</i> 層の厚さ / 涂层厚度	(µm)	<b>1-3</b>
Temperatura massima / <i>Max Température</i> Max. Anwendungstemperatur / <i>Max. temperature</i> 最高温度 / 最高温度	(°C)	<b>500</b>



### TiAlN

Microdurezza / *Microdureté* (HV 0,05)  
 Mikrohärte / *Micro hardness* 3000-3300  
 微小硬度 / 显微硬度

Spessore dello strato / *Epaisseur de la couche*  
 Schichtdicke / *Thickness of the layer* (µm) 1-5  
 層の厚さ / 涂层厚度

Temperatura massima / *Max Température*  
 Max. Anwendungstemperatur / *Max. temperature* (°C) 900  
 最高温度 / 最高温度



A seconda del materiale da lavorare è disponibile nei tipi:  
*Selon votre matériel à usiner, voici la disponibilité dans les types:*  
 Gemäss dem Material zu bearbeiten, sind folgende Type vorhanden:  
*According to the material to work, here the available types:*  
 下記の加工用材料を取り揃えております。 /

### FUTURA / X-CEED / HARDLUBE

Per Micropunte da d. 0.30 mm  
*Pour micro-points de 0.30 mm de diamètre* ➔ MICRAN  
 Für Mikrobohrer ab D. 0.30 mm  
 For Micro-drills from d. 0.30 mm

### DIAMOND

Microdurezza / *Microdureté* (HV 0,05) > 8000  
 Mikrohärte / *Micro hardness*  
 微小硬度 / 显微硬度

Spessore dello strato / *Epaisseur de la couche* (µm) 4-6  
 Schichtdicke / *Thickness of the layer*  
 層の厚さ / 涂层厚度

Temperatura massima / *Max Température* (°C) 600  
 Max. Anwendungstemperatur / *Max. temperature*  
 最高温度 / 最高温度




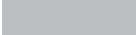
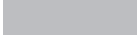

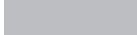

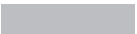
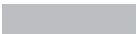

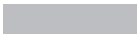
















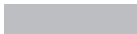
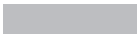




































### ALCRONA (AlCrN)

Microdurezza / *Microdureté* (HV 0,05) 3200  
 Mikrohärte / *Micro hardness*  
 微小硬度 / 显微硬度

Spessore dello strato / *Epaisseur de la couche* (µm) 1-4  
 Schichtdicke / *Thickness of the layer*  
 層の厚さ / 涂层厚度

Temperatura massima / *Max Température* (°C) 1100  
 Max. Anwendungstemperatur / *Max. temperature*  
 最高温度 / 最高温度

## Applicazioni / Applications / Anwendungen / Applications / 適用 / 应用

Materiale / Matière Werkstoff / Material 材質 / 材料	Fresatura / Fraisage Fräsung / Milling op. 切削 / 銑	Foratura / Crevaision Bohrung / Drilling op. 穴加工 / 钻	Alesatura / Alésage Aufreibung / Reaming op. リーマ通し / 铰
Acciai non legati / <i>Aciers non alliés</i> Unlegierter Stahl / <i>Non-alloyed steels</i> 非合金鋼 / 非合金鋼	 	 	
Acciai legati / <i>Aciers alliés</i> Legierter Stahl / <i>Alloyed steels</i> 合金鋼 / 合金鋼 <math><1000 \text{ N/mm}^2</math>	 	 	
Acciai legati / <i>Aciers alliés</i> Legierter Stahl / <i>Alloyed steels</i> 合金鋼 / 合金鋼 >1000 N/mm <sup>2</sup>	 	 	
Acciai inossidabili / <i>Aciers Inoxydalbes</i> Rostfreier Stahl / <i>Stainless steels</i> ステンレス鋼 / 不銹鋼	 	 	
Acciai res. alle alte Temp. / <i>Aciers rés. aux temp.</i> / Hitzbeständiger Stahl / <i>Heat resistant steels</i> / 耐熱鋼 / 耐熱鋼		 	 
Ghisa / <i>Fonte</i> Grauguss / <i>Iron</i> (GG, GGG) 鉄 / 鐵	 		
Alluminio / <i>Aluminium</i> Aluminium / <i>Aluminium</i> アルミニウム / 鋁	 	 	 
Titanio / <i>Titane</i> Titan / <i>Titanium</i> チタン / 鈦			
Nichel			
Inconell			
Rame / <i>Cuivre</i> Kupfer / <i>Copper</i> 銅 / 銅	 	 	 
Ottone / <i>Laiton</i> Messing / <i>Brass</i> 真鍮 / 黃銅	 	 	 
Bronzo / <i>Bronze</i> Bronze / <i>Bronze</i> 青銅 / 青銅	 		
Platino / <i>Platinum</i> Platinum / <i>Platinum</i> プラチナ / 鉑	 		
Grafite / <i>Graphite</i> Graphite / <i>Graphite</i> 黒鉛 / 石墨			

TiN 

FUTURA 

ALCRONA 

X-CEED 

TiCN 

HARD LUBE 

DLC 

DIAMANT 

Contattateci per sapere il rivestimento piu indicato per la vostra lavorazione.

*Veillez s'il vous plait nous contacter pour connaître le revêtement le plus approprié pour votre application.*

Setzen Sie sich mit uns in Verbindung um die zweckmässigste Beschichtung für Ihre Bearbeitung auszuwählen.

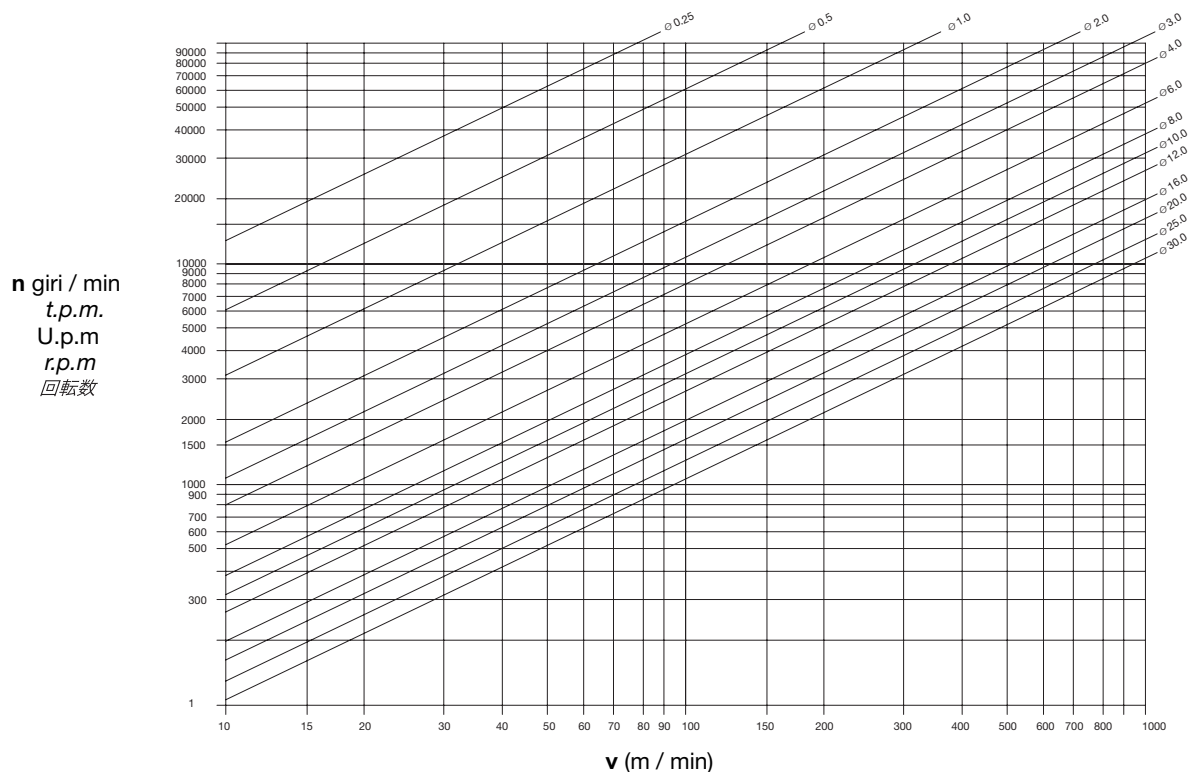
*Get in touch with us to know the most suitable coating for your working.*

お客様のニーズにあったコーティングをご紹介します。ぜひ、ご相談ください。

欲知最合適您的涂层, 请与我们联系

**Diagramma delle velocità di taglio**  
**Diagramme des vitesses de coupe**  
**Schnittgeschwindigkeits-Diagramm**  
**Cutting speed diagram**  
**周速表**  
**切削速度表**

d (mm) diametro / diamètre / Durchmesser / diameter / 刃径 / 直径



<b>v</b> (m/min)	=	$\frac{d \times 3.14 \times n}{1000}$	<b>v</b> (m/min)	velocità di taglio vitesse de coupe Schnittgeschwindigkeit cutting speed 周速 切削速度
<b>n</b> (r.p.m.)	=	$\frac{v \times 1000}{d \times 3.14}$	<b>z</b>	denti / taglienti dents / lèvres Zähne / Schneiden teeth / cutting edges 刃数/切れ刃 切削刃数
<b>s'</b> (mm/rev)	=	$\frac{s}{n}$	<b>s'</b> (mm/rev)	avanzamento per giro avance par tour Vorschub pro Umdrehung Feed rate per revolution 1回転あたりの送り 每转进给率
<b>s<sub>z</sub></b> (mm/z)	=	$\frac{s'}{z}$	<b>s<sub>z</sub></b> (mm/z)	avanzamento per dente / tagliente avance par dent / lèvre Vorschub pro Zahn / Schneide Feed rate per tooth / cutting edge 1切刃あたりの送り/切刃 每刃进给率
<b>s</b> (mm/min)	=	s' x n	<b>s</b> (mm/min)	avanzamento avance Vorschub Feed 送り速度 进给速度

**Richiesta d'offerta**  
**Demande d'offre**  
**Offerte-Anfrage**  
**Inquiry**

ご注文・お問合せ  
询价表

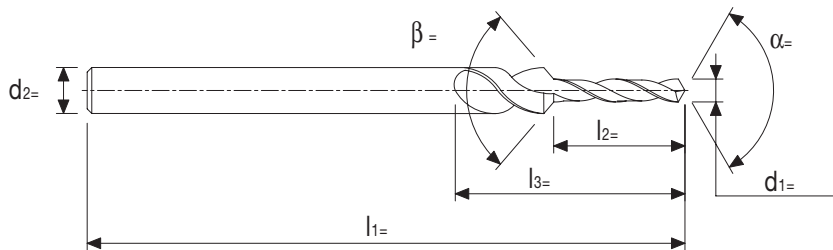
**Punte / Forets / Bohrer / Drills** ドリル

Ditta / Société / Firma / Company / 会社名 / 公司名称 \_\_\_\_\_

Indirizzo / Adresse / Adresse / Address / 住所 / 地址 \_\_\_\_\_

Contatto / Contact / Kontakt / Contact / 担当者名 / 联系人 \_\_\_\_\_

Data / Date / Datum / Date / 日付 / 日期 \_\_\_\_\_



Elica / Hélice / Spirale / Helix / ねじれ角 / 螺旋方向 \_\_\_\_\_

Canali di lubrificazione / Trous de lubrification / Kühlkanäle / Coolant holes / クーラント穴 / 冷却孔 \_\_\_\_\_

Gambo / Queue / Schaft / Shank / シャンク / 加强柄 \_\_\_\_\_

DIN 6535       HA       HB       HE

Rivestimento / Revêtement / Beschichtung / Coating / コーティング / 涂层 \_\_\_\_\_

TiN       TiCN       FUTURA       X-CEED       DIAMOND

Quantità / Quantité / Stückzahl / Quantity / 数量 / 数量 \_\_\_\_\_

Osservazioni / Observations / Bemerkungen / Notes / 通信欄 / 备注 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



**Richiesta d'offerta**  
**Demande d'offre**  
**Offerte-Anfrage**  
**Inquiry**

ご注文・お問合せ  
询价表

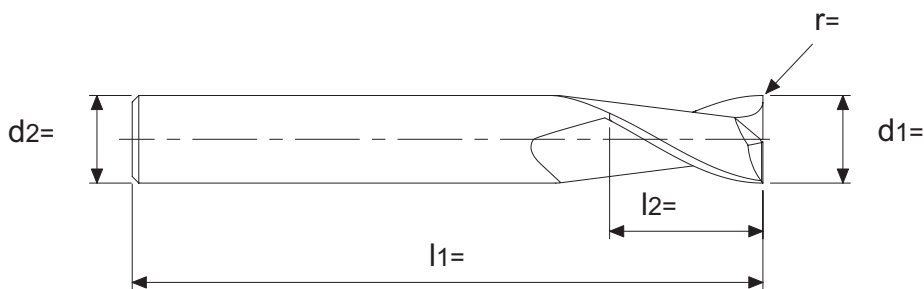
**Frese / Fraises / Fräser / End mills / エンドミル /**

Ditta / Société / Firma / Company / 会社名 / 公司名称 \_\_\_\_\_

Indirizzo / Adresse / Adresse / Address / 住所 / 地址 \_\_\_\_\_

Contatto / Contact / Kontakt / Contact / 担当者名 / 联系人 \_\_\_\_\_

Data / Date / Datum / Date / 日付 / 日期 \_\_\_\_\_



Elica / Hélice / Spirale / Helix / ねじれ角 / 螺旋方向 \_\_\_\_\_

Canali di lubrificazione / Trous de lubrification / Kühlkanäle / Coolant holes / クーラント穴 / 冷却孔 \_\_\_\_\_

Gambo / Queue / Schaft / Shank / シャンク / 加强柄 \_\_\_\_\_  DIN 1835 B

Rivestimento / Revêtement / Beschichtung / Coating / コーティング / 涂层 \_\_\_\_\_

TiN       TiCN       FUTURA       X-CEED       DIAMOND

Quantità / Quantité / Stückzahl / Quantity / 数量 / 数量 \_\_\_\_\_

Osservazioni / Observations / Bemerkungen / Notes / 通信欄 / 备注 \_\_\_\_\_

## Condizioni generali di fornitura per macchine e parti di ricambio (2001)

### 1. Indicazioni generali

- 1.1 Il contratto è considerato concluso a ricezione della conferma scritta del fornitore con la quale egli accetta l'ordinazione. Offerte prive di termine di accettazione non sono impegnative.
- 1.2 Le presenti Condizioni Generali si applicheranno se ritenute valide nell'offerta o nella conferma d'ordine. Condizioni divergenti dell'acquirente sono valide soltanto se esplicitamente accettate per iscritto dal fornitore.
- 1.3 Ogni stipulazione e dichiarazione giuridicamente rilevante tra le parti contraenti richiede la forma scritta per essere valida. Le dichiarazioni in formato testuale trasmesse o registrate attraverso i media elettronici sono equiparate alla forma scritta qualora le parti abbiano stabilito un particolare accordo in tal senso.

### 2. Estensione delle forniture e prestazioni

Le forniture e le prestazioni del fornitore sono specificate conclusivamente nella conferma d'ordine, compresi eventuali allegati.

### 3. Disegni e documentazione tecnica

- 3.1 Salvo altri accordi prospetti e cataloghi non sono impegnativi. Sono impegnative le indicazioni nella documentazione tecnica solo in quanto espressamente garantite dal fornitore.
- 3.2 Ogni parte contraente si riserva tutti i diritti su disegni e documentazione tecnica affidati all'altra parte. La parte ricevente riconosce questi diritti e si astiene — salvo autorizzazione scritta dell'altra parte — dal rendere tali documenti accessibili, neanche parzialmente, a terzi o di utilizzarli per fini diversi da quelli per cui le furono affidati.

### 4. Prezzi

- 4.1 I prezzi s'intendono netti, inclusa l'IVA svizzera eventualmente dovuta, franco officina del fornitore, imballaggio escluso, senza qualsiasi ritenute.
- 4.2 Il fornitore si riserva di adattare il prezzo se fra la data dell'offerta e quella della fornitura effettuata a norma di contratto i costi della mano d'opera o dei materiali hanno subito mutazioni. In tal caso il prezzo sarà adattato in conformità alla «Formula di variabilità dei prezzi» allegata. Il prezzo sarà inoltre adattato adeguatamente:
- se il termine di consegna è prorogato per uno dei motivi enumerati al capoverso 7.2, oppure
  - se la documentazione dell'acquirente era incompleta o non corrispondeva alla situazione effettiva.

### 5. Condizioni di pagamento

- 5.1 L'acquirente effettuerà i pagamenti al domicilio del fornitore senza deduzione di sconti, spese, tasse, imposte, diritti, dazi e simili. Salvo accordi differenti il prezzo è pagabile alle scadenze seguenti:
- un terzo quale acconto entro un mese da ricezione della conferma d'ordine del fornitore,
  - un terzo a scadenza di due terzi del termine di consegna pattuito,
  - il saldo entro un mese dall'avviso della merce pronta alla spedizione da parte del fornitore.
- 5.2 Qualora l'acquirente non dovesse rispettare i termini di pagamento pattuiti gli sarà computato — senza sollecitazione — dalla scadenza concordata dei pagamenti in poi un interesse del 4 % superiore al vigente tasso CHF-LIBOR a 3 mesi. Rimane riservato il diritto al risarcimento di danni ulteriori.

### 6. Riserva della proprietà

Il fornitore rimane proprietario di tutte le sue forniture finché queste non sono state interamente pagate conformemente al contratto. Alla conclusione del contratto l'acquirente autorizza il fornitore a procedere alla registrazione della riserva di proprietà nei registri pubblici ed a compiere le formalità necessarie al carico dell'acquirente. Le spese relative vanno a carico dell'acquirente. L'acquirente provvederà durante l'intera durata della riserva di proprietà ed a sue spese alla manutenzione degli oggetti fornitigli, nonché ad assicurarli a beneficio del fornitore contro furto, avarie, incendio, acqua ed altri rischi. Egli prenderà inoltre tutti i provvedimenti necessari per evitare che i diritti di proprietà del fornitore vengano pregiudicati o annullati.

### 7. Termine di consegna

- 7.1 Il termine di consegna decorre dal momento in cui il contratto è stato concluso e dopo che tutte le autorizzazioni sono ottenute, i pagamenti dovuti a conclusione del contratto effettuati, le eventuali garanzie prestate ed i dettagli tecnici essenziali definiti. Il termine di consegna è considerato rispettato se entro la sua scadenza l'avviso di merce pronta alla spedizione è stato inviato all'acquirente.
- 7.2 Il termine di consegna subisce una proroga adeguata
- a) se i dati occorrenti al fornitore per l'esecuzione del contratto non gli pervengono in tempo utile o se l'acquirente li modifica successivamente, causando un ritardo delle forniture o delle prestazioni pattuite;
  - b) se sorgono impedimenti che il fornitore non può evitare malgrado le dovute precauzioni, sia presso di lui, presso l'acquirente o presso terzi. Vanno considerati quali impedimenti a titolo d'esempio: epidemie, mobilitazioni, guerra, sommosse, notevoli disturbi d'esercizio, infortuni, conflitti di lavoro, forniture ritardate o difettose di materie prime, di prodotti semilavorati o finiti occorrenti, scarti di pezzi importanti, provvedimenti o omissioni da parte di autorità, cataclismi;
  - c) se l'acquirente o terzi sono in ritardo con lavori loro incombenti oppure in mora con l'adempimento di obblighi contrattuali e, in modo particolare, se l'acquirente non si attiene alle condizioni di pagamento pattuite.
- 7.3 L'acquirente ha diritto a un'indennizzo di mora per forniture ritardate, in quanto è dimostrato che il ritardo è dovuto alla colpa del fornitore e se l'acquirente può provare d'averne subito un danno. Non è dovuto indennizzo di mora qualora una fornitura di sostituzione è messa a disposizione dell'acquirente. L'indennizzo di mora si ammonta al massimo a 1/2 % per ogni settimana intera di ritardo e, complessivamente, a non oltre il 5% del prezzo contrattuale della parte ritardata della fornitura. Le prime due settimane di ritardo non danno diritto ad indennizzo di mora. Qualora il massimo dell'indennizzo di mora dovesse essere raggiunto, l'acquirente fisserà per iscritto al fornitore una proroga adeguata per l'adempimento. Se per motivi dipendenti dal fornitore questa non fosse rispettata, l'acquirente ha il diritto di rifiutare la parte ritardata della fornitura. Se per ragioni economiche una fornitura parziale dovesse risultare inaccettabile per l'acquirente, egli è autorizzato a recedere dal contratto e a rivendicare i pagamenti effettuati contro restituzione delle forniture ricevute.
- 7.4 In caso di forniture o prestazioni ritardate l'acquirente non può far valere altri diritti o pretese salvo quanto esplicitamente fissato in questa clausola 7. Questa restrizione non vale in caso di dolo o di negligenza grave del fornitore, ma vale in caso di dolo o di colpa grave di sue persone ausiliarie.

### 8. Passaggio degli utili e dei rischi

- 8.1 Utili e rischi relativi alle forniture passano all'acquirente non oltre che queste lasciano lo stabilimento del fornitore.
- 8.2 Se la spedizione subisce ritardi su richiesta dell'acquirente o per altri motivi non imputabili al fornitore, i rischi passano all'acquirente dal momento originariamente previsto per la spedizione. Da tale momento in poi le forniture vengono immagazzinate ed assicurate a carico e rischio dell'acquirente.

### 9. Verifica e collaudo delle forniture e prestazioni

- 9.1 Se d'uso, il fornitore controllerà forniture e prestazioni prima della spedizione. Qualora l'acquirente richiedesse ulteriori verifiche, queste saranno stipulate separatamente e andranno a suo carico.
- 9.2 L'acquirente deve controllare forniture e prestazioni entro un adeguato termine notificando eventuali difetti immediatamente e per iscritto al fornitore. Altrimenti forniture e prestazioni valgono per accettate.
- 9.3 Il fornitore è tenuto ad eliminare al più presto possibile i difetti segnalatigli come stabilito nel capoverso 9.2, e l'acquirente deve dargliene la possibilità.
- 9.4 Per eseguire una prova di collaudo e per stabilire le condizioni occorre stipulare un accordo separato.
- 9.5 Ad eccezione di quanto è esplicitamente fissato nella clausola 9 e nella clausola 10 (garanzia, responsabilità per difetti), l'acquirente non può far valere altri diritti o pretese per qualsiasi difetto di forniture o prestazioni.

### 10. Garanzia, responsabilità per difetti

- 10.1 Il periodo di garanzia è di 12 mesi; esso si riduce a 6 mesi in caso di funzionamento con turni continui. Esso ha inizio con l'avvenuta spedizione dallo stabilimento del fornitore. Se la spedizione subisce dei ritardi non imputabili al fornitore, il periodo di garanzia scade non oltre i 18 mesi dall'avviso di merce pronta alla spedizione. Per parti sostituite o riparate il periodo di garanzia ha nuovamente inizio e scade a 6 mesi dalla sostituzione o riparazione ultimata, ma non oltre un periodo di doppia durata di quanto stabilito nel capoverso precedente. La garanzia scade anticipatamente se l'acquirente o terzi eseguono modifiche o riparazioni inappropriate, oppure se in caso di difetto l'acquirente non prende immediatamente tutte le misure adatte per ridurre il danno e non dà al fornitore la possibilità di eliminare il difetto.
- 10.2 Il fornitore si impegna, su richiesta scritta dell'acquirente, a riparare o sostituire a sua scelta nel più breve termine possibile tutte le parti da lui fornite che siano provatamente difettose o inservibili durante il periodo di garanzia a causa di materiale scadente o di difetti di costruzione o d'esecuzione. Le parti sostituite diventano proprietà del fornitore.
- 10.3 Sono considerate garantite soltanto quelle qualità indicate come tali nelle specificazioni. Tale garanzia sarà valida non oltre la scadenza del periodo di garanzia. Se le qualità garantite risultassero non o solo in parte adempite, l'acquirente ha diritto a provvedimenti immediati secondo capoverso 10.2. Egli concederà al fornitore tempo e possibilità necessari. Qualora l'esito di tali provvedimenti dovesse essere parzialmente o interamente negativo, l'acquirente ha diritto a una riduzione adeguata del prezzo. Se il difetto dovesse rivelarsi talmente grave da non poter essere eliminato entro un termine ragionevole e se le forniture o prestazioni risultassero inutilizzabili allo scopo previsto o utilizzabili solo in misura fortemente ridotta, l'acquirente ha il diritto di rifiutare la parte difettosa oppure, se per ragioni economiche una accettazione parziale dovesse risultare inaccettabile per lui, di recedere dal contratto. Il fornitore potrà essere obbligato solo al rimborso delle somme che gli furono pagate per le parti della fornitura interessate dalla risoluzione del contratto.
- 10.4 Sono esclusi dalla garanzia e dalla responsabilità del fornitore tutti i danni non causati provatamente da materiale scadente o da difetto di costruzione o di esecuzione, come per esempio danni causati da usura naturale, manutenzione difettosa, inosservanza di prescrizioni sul funzionamento, impiego eccessivo, uso di materiali inadeguati, influenze chimiche o elettrolitiche, lavori di costruzione o di montaggio non eseguiti dal fornitore, nonché da altri motivi a lui non imputabili.
- 10.5 Ad eccezione di quanto è esplicitamente fissato nei capoversi 10.1 a 10.4, l'acquirente non può far valere altri diritti o pretese per difetti di materiale, di costruzione o di esecuzione nonché per mancanza di qualità garantite.

**11. Esclusione di altre responsabilità del fornitore**

Tutti i casi di violazione contrattuale e loro conseguenze legali nonché qualsiasi altra pretesa che l'acquirente faccia valere, sono regolate da queste condizioni di un modo esauriente. In particolare modo sono escluse tutte le pretese non esplicitamente menzionate per risarcimento danni, riduzioni di prezzo, risoluzione del contratto o recesso dallo stesso. In nessun caso esistono diritti dell'acquirente di risarcimento di danni non avvenuti sull'oggetto fornito, come specialmente danni per mancata produzione, mancato uso, mancate ordinazioni, lucro cessante nonché per altro danno diretto o indiretto. Questa esclusione della responsabilità non vale in caso di dolo o di negligenza grave del fornitore, ma vale in caso di dolo o di colpa grave di persone ausiliarie del medesimo. Questa esclusione della responsabilità non vale se è in contrasto con il diritto imperativo.

**12. Montaggio**

Se il fornitore si assume anche i lavori di montaggio o la loro sorveglianza trovano applicazione le Condizioni Generali di Montaggio dell'Associazione Svizzera dei Costruttori di Macchine (VSM).

**13. Foro e diritto applicabile****13.1 Foro competente per l'acquirente e per il fornitore è il domicilio del fornitore.**

Il fornitore è tuttavia autorizzato a citare in giudizio l'acquirente al domicilio di quest'ultimo.

**13.2 Il diritto applicabile è il diritto sostanziale svizzero.****Formula di variabilità dei prezzi 2001**

stipulata dall'Associazione Svizzera dei Costruttori di Macchine (VSM)

$$P = P_0 (a + b + c)$$

P	=	_____	prezzo di vendita al momento della consegna
P <sub>0</sub>	=	_____	prezzo di vendita secondo l'offerta
a	=	_____	coefficiente della quota fissa del costo (p.e. = 0,1) <sup>1</sup>
b	=	_____	coefficiente della quota del costo dipendente dalla mano d'opera (p.e. = 0,6) <sup>1</sup>
c	=	_____	coefficiente della quota del costo dipendente del materiale (p.e. = 0,3) <sup>1</sup>
Lo	=	_____	indice delle paghe <sup>2</sup> dell'Associazione padronale svizzera dell'industria metalmeccanica, Zurigo, al momento dell'offerta
Lm	=	_____	media di tutti gli indicipaga <sup>2</sup> - dal momento della conferma d'ordine fino ad avvenuta consegna contrattuale* oppure - durante la fabbricazione, vale a dire dal _____ al _____*
Mo	=	_____	media calcolata in base agli indici dei prezzi <sup>3</sup> dei materiali usati in prevalenza dal gruppo «metalli ed articoli di metallo», in rapporto alla loro quota di valore con la fornitura al momento dell'offerta
Mm	=	_____	media dei calcoli di tutti gli indici dei prezzi <sup>3</sup> dei materiali usati in prevalenza dal gruppo «metalli ed articoli di metallo», in rapporto alla loro quota di valore con la fornitura - dal momento della conferma d'ordine fino ad avvenuta consegna contrattuale* oppure - dal momento della conferma d'ordine fino alla data in cui il fornitore abbia acquistato prevalentemente le materie necessarie alla fornitura, vale a dire fino _____*

<sup>1</sup> a + b + c deve sempre dare = 1.

<sup>2</sup> Poiché l'indice di paga viene calcolato dall'Associazione dei datori di lavoro ogni 3 mesi soltanto, si dovrà fare riferimento all'indice dell'ultimo trimestre trascorso.

<sup>3</sup> Gli indici parziali, calcolati in base all'indice ufficiale dei prezzi alla produzione calcolato e pubblicato ogni mese. (Qualora l'annobase dell'indice è stato modificato dalle autorità competenti, il fornitore potrà calcolare i cambiamenti di costi in base ai nuovi valori indice.)

\* Cancellare ciò che non conviene.

**Conditions générales de livraison pour machines et parties composantes (2001)****1. Généralités**

1.1 Le contrat est réputé conclu à réception de la confirmation écrite du fournisseur attestant qu'il accepte la commande (confirmation de commande). Toute offre qui n'est pas assortie d'un délai d'acceptation est sans effet obligatoire.

1.2 Les relations entre parties sont soumises aux présentes conditions de livraison lorsque l'offre ou la confirmation de commande déclare ces dernières applicables. Les conditions de l'acheteur dérogeant aux présentes ne sont valables qu'en cas d'acceptation expresse et écrite du fournisseur.

1.3 La validité de toute convention et déclaration à portée juridique pour les parties au contrat est subordonnée au respect de la forme écrite. Les déclarations sous forme de texte, transmises ou conservées par le moyen de médias électroniques, sont assimilées à la forme écrite si cela est spécialement stipulé par les parties.

**2. Etendue des livraisons et prestations**

La confirmation de commande et ses éventuelles annexes 7 énumèrent exhaustivement les livraisons et prestations du fournisseur.

**3. Plans et documents techniques**

3.1 Sauf stipulation contraire, les prospectus et les catalogues n'engagent pas le fournisseur. Les indications figurant sur les documents techniques n'engagent le fournisseur qu'en cas de garanties expresses.

3.2 Chaque partie conserve tous les droits aux plans et aux documents techniques qu'elle transmet à l'autre. Le destinataire de ceux-ci reconnaît ces droits et s'engage à ne donner connaissance de cette documentation à des tiers, en tout ou en partie, qu'après avoir obtenu l'autorisation écrite de l'émetteur. Il ne fera usage de cette documentation que conformément au but pour lequel elle lui a été remise.

**4. Prix**

4.1 Les prix s'entendent nets, y compris le cas échéant la TVA suisse, au départ de l'usine, sans emballage et sans déduction d'aucune sorte.

4.2 Le fournisseur se réserve le droit d'adapter ses prix en cas de modification des salaires ou des prix des matériaux entre le moment de l'offre et celui de l'exécution des obligations prévues au contrat. Cette adaptation se fera selon la formule d'adaptation des prix annexée aux présentes conditions. Une adaptation des prix appropriée découle en outre de la prolongation du délai de livraison fondée sur l'un des motifs mentionnés au chiffre 7.2 ou de la communication par l'acheteur d'une documentation incomplète ou ne correspondant pas aux circonstances réelles.

**5. Conditions de paiement**

5.1 Les paiements sont effectués au domicile du fournisseur, sans déduction d'escompte, de frais, d'impôt, de taxe, de contribution, de droit de douane et d'autres droits.

Sauf stipulation contraire, le prix est acquitté par paiements échelonnés:

- un tiers à titre d'acompte dans le mois qui suit la réception par l'acheteur de la confirmation de commande,

- un tiers à l'échéance des deux tiers du délai de livraison convenu,

- le solde dans le mois qui suit l'avis du fournisseur que la livraison est prête à l'expédition.

5.2 Si l'acheteur ne respecte pas les échéances de paiement, il est tenu, sans mise en demeure, de s'acquitter, dès la date de l'échéance convenue, d'un intérêt calculé à un taux de 4 % supérieur au CHF-LIBOR 3 mois. Reste réservé le droit de demander l'indemnisation d'autres préjudices.

**6. Réserve de propriété**

Le fournisseur reste propriétaire de la livraison entière jusqu'à réception du paiement complet conformément au contrat. Dès la conclusion du contrat l'acheteur autorise le fournisseur à faire inscrire la réserve de propriété dans le registre public et à remplir toutes les formalités nécessaires, aux frais de l'acheteur.

Pendant la durée de la réserve de propriété, l'acheteur maintiendra en l'état la livraison et l'assurera en faveur du fournisseur contre le vol, le bris, le feu, l'eau et autres risques, à ses propres frais. En outre, il prendra toute mesure appropriée pour empêcher toute atteinte au droit de propriété du fournisseur.

**7. Délai de livraison**

7.1 Le délai de livraison court dès que le contrat est conclu, que toutes les formalités administratives officielles ont été accomplies, que les paiements et les sûretés éventuelles exigés à la commande ont été fournis et que les principales questions techniques ont été réglées. Le délai de livraison est respecté si, à son échéance, le fournisseur a informé l'acheteur que la livraison est prête à l'expédition.

7.2 Le délai de livraison est prolongé d'une durée appropriée:

a) lorsque les indications nécessaires à l'exécution du contrat n'ont pas été adressées à temps au fournisseur, ou lorsque l'acheteur les modifie ultérieurement et engendre ainsi un retard dans l'exécution des livraisons ou des prestations;

b) lorsque des circonstances contraignantes affectant le fournisseur, l'acheteur ou un tiers surviennent sans que le fournisseur soit en mesure de les écarter, en dépit de l'attention commandée par les circonstances. A titre d'exemple, de telles circonstances sont des épidémies, une mobilisation, une guerre, une émeute, d'importantes perturbations dans l'exploitation de l'entreprise, des accidents, des conflits de travail, la livraison tardive ou défectueuse des matières premières nécessaires, des produits semi-finis ou finis, la mise au rebut d'importantes pièces, des mesures ou omissions administratives, des phénomènes naturels;

- c) lorsque l'acheteur ou un tiers est en retard dans l'exécution des travaux qui lui incombent, ou dans l'accomplissement de ses obligations contractuelles, notamment si l'acheteur ne respecte pas les conditions de paiement.
- 7.3 L'acheteur est en droit de faire valoir des prétentions pour livraison tardive, dans la mesure où il est prouvé que le retard est imputable à une faute du fournisseur et que l'acheteur peut prouver un dommage en découlant. Aucun dédommagement n'est dû si l'acheteur bénéficie d'une livraison de remplacement. Chaque semaine complète de retard donne droit à un dédommagement s'élevant au maximum à 1/2 %. Le total de ces dédommagements est limité à un cumul plafonné à 5 %. Ces taux sont appliqués au prix convenu dans le contrat correspondant à la partie tardive de la livraison. Les deux premières semaines de retard ne donnent droit à aucun dédommagement. Dès que le dédommagement atteint le montant total plafonné, l'acheteur doit fixer par écrit au fournisseur un délai supplémentaire approprié. Si ce délai n'est pas respecté pour des motifs imputables au fournisseur, l'acheteur est habilité à refuser la partie tardive de la livraison. Si une acceptation partielle apparaît économiquement déraisonnable, il est fondé à se départir du contrat et à réclamer le remboursement des paiements déjà versés en offrant la restitution des livraisons déjà effectuées.
- 7.4 L'acheteur ne jouit d'aucun droit ni d'aucune prétention pour le retard des livraisons ou des prestations en dehors de ceux qui sont expressément mentionnés à la présente clause 7. Ces restrictions sont sans effet dans les cas de dol ou de faute grave du fournisseur; elles s'appliquent toutefois au dol et à la faute grave des auxiliaires.
- 8. Transfert des profits et risques**
- 8.1 Les profits et les risques passent à l'acheteur au plus tard lorsque les livraisons quittent l'usine.
- 8.2 Si l'expédition est retardée sur demande de l'acheteur ou pour d'autres motifs non imputables au fournisseur, les risques passent à l'acheteur au moment initialement prévu pour la livraison au départ de l'usine. Dès ce moment, les livraisons sont entreposées et assurées aux frais et risques de l'acheteur.
- 9. Procédure de réception des livraisons et prestations**
- 9.1 Le fournisseur vérifiera les livraisons et prestations, conformément aux usages, avant l'expédition. L'acheteur ne peut exiger de vérification supplémentaire qu'en vertu d'un accord particulier et à ses propres frais.
- 9.2 L'acheteur est tenu de vérifier les livraisons et prestations dans un délai raisonnable et de notifier au fournisseur les éventuels défauts sans retard et par écrit. A défaut, les livraisons et prestations sont réputées acceptées.
- 9.3 L'acheteur devant lui en donner la possibilité, le fournisseur est tenu de remédier dans les meilleurs délais aux défauts qui lui sont communiqués conformément au chiffre 9.2.
- 9.4 La mise en œuvre d'une procédure de réception, de même que l'établissement des conditions applicables à cet effet, exigent une convention particulière.
- 9.5 Quels que soient les défauts entachant les livraisons ou prestations, l'acheteur ne jouit que des droits et prétentions mentionnés expressément aux clauses 9 et 10 des présentes conditions de livraison (garantie, responsabilité en raison des défauts).
- 10. Garantie, responsabilité en raison des défauts**
- 10.1 Le délai de garantie est de 12 mois, respectivement de 6 mois en cas d'exploitation comprenant plus qu'une équipe. Il court dès que les livraisons quittent l'usine. En cas de retard d'expédition non imputable au fournisseur, le délai de garantie échoit au plus tard 18 mois après l'avis informant l'acheteur que la livraison est prête à l'expédition. Un nouveau délai de garantie de 6 mois est applicable aux éléments remplacés ou réparés; il court dès le remplacement ou l'achèvement de la réparation et expire en tout cas à l'échéance d'un délai maximum correspondant au double du délai de garantie prévu au paragraphe précédent. Le droit à la garantie s'éteint prématurément si l'acheteur ou un tiers procède à des modifications ou à des réparations inappropriées ou si l'acheteur, en cas de défaut, ne prend pas toutes les mesures propres à réduire le dommage en découlant et ne donne pas au fournisseur la possibilité d'y remédier.
- 10.2 A la notification écrite de l'acheteur, le fournisseur s'engage, à son choix, à réparer ou à remplacer, aussi rapidement que possible, tous les éléments de ses livraisons dont il est prouvé qu'ils sont devenus défectueux avant l'expiration du délai de garantie en raison de mauvais matériaux, d'une conception viciée ou d'une fabrication imparfaite. Les pièces remplacées deviennent propriété du fournisseur.
- 10.3 Seules sont considérées comme qualités promises celles qui ont été décrites comme telles dans les spécifications. Elles sont garanties au plus tard jusqu'à l'expiration du délai de garantie. Si les qualités promises ne sont pas ou ne sont que partiellement atteintes, l'acheteur peut exiger du fournisseur qu'il procède à l'amélioration sans délai. L'acheteur accordera au fournisseur le temps et l'occasion nécessaires pour le faire. Si l'amélioration échoue ou n'est que partiellement satisfaisante, l'acheteur peut exiger une réduction équitable du prix. Si le défaut est grave au point qu'il ne peut y être remédié dans un délai raisonnable et que les livraisons ou prestations ne sont pas utilisables à l'usage auquel elles étaient destinées, ou ne le sont que dans une mesure considérablement réduite, l'acheteur est habilité à refuser de prononcer la réception des éléments défectueux, ou à se départir du contrat s'il n'est pas économiquement raisonnable d'exiger de lui une acceptation partielle. Le fournisseur n'est tenu qu'au remboursement des sommes versées pour les éléments concernés par cette résiliation.
- 10.4 La garantie et la responsabilité du fournisseur sont exclues pour les dommages dont il n'est pas prouvé qu'ils résultent de matériaux défectueux, d'un vice de conception ou d'une fabrication imparfaite, tels que les dommages dus à l'usure naturelle, à un entretien insuffisant, à l'inobservation des indications d'utilisation, à des sollicitations excessives, à l'usage de matériaux d'exploitation inappropriés, à des influences chimiques ou électrolytiques, à des travaux de fabrication ou de montage qui n'ont pas été exécutés par le fournisseur, ainsi qu'à d'autres causes non imputables à ce dernier.
- 10.5 Les droits et prétentions de l'acheteur en raison des défauts affectant les matériaux, la conception ou la fabrication, ainsi que ceux découlant de l'absence des qualités promises, sont limités à ceux mentionnés expressément aux chiffres 10.1 à 10.4.
- 11. Exclusion de toutes autres responsabilités du fournisseur**
- Tous les cas de violation du contrat et leurs conséquences juridiques ainsi que toutes les prétentions de l'acheteur, quel qu'en soit le fondement juridique, sont réglées exhaustivement dans les présentes conditions. Sont exclues, en particulier, toutes les prétentions en dédommagement, réduction de prix, annulation ou résiliation du contrat, qui ne sont pas expressément réservées par celui-ci. En aucun cas l'acheteur ne saurait exiger la réparation de dommages qui ne sont pas causés à l'objet même de la livraison, tels que les pertes de production, les pertes d'exploitation, les pertes d'affaires, les pertes de gain et tout autre dommage direct ou indirect. Cette exclusion de la responsabilité est sans effet dans les cas de dol ou de faute grave du fournisseur; elle s'applique toutefois au dol et à la faute grave des auxiliaires. Cette exclusion de la responsabilité est sans effet lorsqu'elle s'oppose au droit impératif.
- 12. Montage**
- Si le fournisseur procède également au montage ou en assure la surveillance, les conditions générales de montage de la Société suisse des constructeurs de machines (VSM) s'appliquent.
- 13. For et droit applicable**
- 13.1 **Le for pour les parties est au siège social du fournisseur.**  
Le fournisseur est toutefois en droit de poursuivre l'acheteur au for du siège social de ce dernier.
- 13.2 Le droit matériel suisse est applicable.

## Formule d'adaptation des prix 2001

établie par la Société suisse des constructeurs de machines (VSM)

$$P = P_0 (a + b + c)$$

P	=	_____	prix de vente au moment de la livraison
P <sub>0</sub>	=	_____	prix de vente selon l'offre
a	=	_____	coefficient de participation aux frais fixes (p.ex. = 0,1) <sup>1</sup>
b	=	_____	coefficient de participation aux frais relevant des salaires (p.ex. = 0,6) <sup>1</sup>
c	=	_____	coefficient de participation aux frais relevant du matériel (p.ex. = 0,3) <sup>1</sup>
L <sub>0</sub>	=	_____	indice des salaires <sup>2</sup> de l'Association patronale suisse de l'industrie des machines, Zurich, au moment de l'offre
L <sub>m</sub>	=	_____	moyenne de l'ensemble des indices de salaires <sup>2</sup> – à partir de la date de la confirmation de la commande jusqu'à la livraison conforme au contrat* ou – pendant la durée de fabrication, c.-à-d. du _____ au _____*
M <sub>0</sub>	=	_____	moyenne pondérée des indices des prix <sup>3</sup> des matériaux du groupe «métaux et produits en métal» dont on a besoin en majeure partie pour la fabrication, basés sur la valeur qu'ils représentent au moment de l'offre, par rapport à l'ensemble de la livraison
M <sub>m</sub>	=	_____	moyenne des moyennes pondérées de tous les indices des prix <sup>3</sup> des matériaux du groupe «métaux et produits en métal» dont on a besoin en majeure partie pour la fabrication, basés sur la valeur qu'ils représentent par rapport à l'ensemble de la livraison – à partir de la date de la confirmation de la commande jusqu'à la livraison conforme au contrat* ou – à partir de la confirmation de la commande jusqu'à la date à laquelle le fournisseur s'est procuré la majorité de ces matériaux, c.-à-d. jusqu'au _____*

<sup>1</sup> a + b + c doit toujours être égal à 1.

<sup>2</sup> L'indice des salaires de l'Association patronale n'étant calculé qu'une fois par trimestre, il faut utiliser dans chaque cas l'indice du trimestre écoulé de l'année civile.

<sup>3</sup> Indices partiels de l'indice officiel des prix à la production calculé et publié une fois par mois. (Si les autorités compétentes changent d'année de référence pour le calcul de l'indice, le fournisseur peut calculer les modifications des prix selon les nouvelles valeurs correspondantes de l'indice.)

\* Biffer ce qui ne convient pas.

## Allgemeine Lieferbedingungen für Maschinen und Ersatzteile (2001)

### 1. Allgemeines

- 1.1 Der Vertrag ist mit dem Empfang der schriftlichen Bestätigung des Lieferanten, dass er die Bestellung annimmt (Auftragsbestätigung), abgeschlossen. Angebote, die keine Annahmefrist enthalten, sind unverbindlich.
- 1.2 Diese Lieferbedingungen sind verbindlich, wenn sie im Angebot oder in der Auftragsbestätigung als anwendbar erklärt werden. Anderslautende Bedingungen des Bestellers haben nur Gültigkeit, soweit sie vom Lieferanten ausdrücklich und schriftlich angenommen worden sind.
- 1.3 Alle Vereinbarungen und rechtserheblichen Erklärungen der Vertragsparteien bedürfen zu ihrer Gültigkeit der Schriftform. Erklärungen in Textform, welche durch elektronische Medien übertragen oder festgehalten werden, sind der Schriftform dann gleichgestellt, wenn von den Parteien besonders vereinbart.

### 2. Umfang der Lieferungen und Leistungen

Die Lieferungen und Leistungen des Lieferanten sind in der Auftragsbestätigung einschliesslich eventueller Beilagen zu dieser abschliessend aufgeführt.

### 3. Pläne und technische Unterlagen

- 3.1 Prospekte und Kataloge sind ohne anderweitige Vereinbarung nicht verbindlich. Angaben in technischen Unterlagen sind nur verbindlich, soweit sie ausdrücklich zugesichert sind.
- 3.2 Jede Vertragspartei behält sich alle Rechte an Plänen und technischen Unterlagen vor, die sie der anderen ausgehändigt hat. Die empfangende Vertragspartei anerkennt diese Rechte und wird die Unterlagen nicht ohne vorgängige schriftliche Ermächtigung der anderen Vertragspartei ganz oder teilweise Dritten zugänglich machen oder ausserhalb des Zwecks verwenden, zu dem sie ihr übergeben worden sind.

### 4. Preise

- 4.1 Alle Preise verstehen sich netto, einschliesslich die gegebenenfalls zu berechnende schweizerische Mehrwertsteuer, ab Werk, ohne Verpackung, ohne irgendwelche Abzüge.
- 4.2 Der Lieferant behält sich eine Preisanpassung vor, falls sich zwischen dem Zeitpunkt des Angebots und der vertragsmässigen Erfüllung die Lohnsätze oder die Materialpreise ändern. In diesem Fall erfolgt die Preisanpassung entsprechend der beiliegenden Gleitpreisformel. Eine angemessene Preisanpassung erfolgt ausserdem, wenn die Lieferfrist nachträglich aus einem der in Ziff. 7.2 genannten Gründe verlängert wird oder die vom Besteller gelieferten Unterlagen den tatsächlichen Verhältnissen nicht entsprochen haben oder unvollständig waren.

### 5. Zahlungsbedingungen

- 5.1 Die Zahlungen sind am Domizil des Lieferanten ohne Abzug von Skonto, Spesen, Steuern, Abgaben, Gebühren, Zöllen und dergleichen zu leisten. Mangels anderweitiger Vereinbarung ist der Preis in folgenden Raten zu bezahlen:
- ein Drittel als Anzahlung innerhalb eines Monats nach Eingang der Auftragsbestätigung beim Besteller,
  - ein Drittel bei Ablauf von zwei Dritteln der vereinbarten Lieferfrist,
  - der Restbetrag innerhalb eines Monats nach Mitteilung der Versandbereitschaft durch den Lieferanten.
- 5.2 Hält der Besteller die vereinbarten Zahlungstermine nicht ein, so hat er ohne Mahnung vom Zeitpunkt der vereinbarten Fälligkeit an einen Zins zu entrichten, der 4 % über dem jeweiligen 3-Monats CHF-LIBOR liegt. Der Ersatz weitem Schadens bleibt vorbehalten.

### 6. Eigentumsvorbehalt

Der Lieferant bleibt Eigentümer seiner gesamten Lieferungen, bis er die Zahlungen gemäss Vertrag vollständig erhalten hat. Der Besteller ermächtigt den Lieferanten mit Abschluss des Vertrages, auf Kosten des Bestellers die Eintragung des Eigentumsvorbehalts im amtlichen Register vorzunehmen und alle diesbezüglichen Formalitäten zu erfüllen. Der Besteller wird die gelieferten Gegenstände auf seine Kosten während der Dauer des Eigentumsvorbehalts instand halten und zugunsten des Lieferanten gegen Diebstahl, Bruch, Feuer, Wasser und sonstige Risiken versichern. Er wird ferner alle Massnahmen treffen, damit der Eigentumsanspruch des Lieferanten weder beeinträchtigt noch aufgehoben wird.

### 7. Lieferfrist

- 7.1 Die Lieferfrist beginnt, sobald der Vertrag abgeschlossen ist, sämtliche behördlichen Formalitäten eingeholt, die bei Bestellung zu erbringenden Zahlungen und allfälligen Sicherheiten geleistet sowie die wesentlichen technischen Punkte bereinigt worden sind. Die Lieferfrist ist eingehalten, wenn bis zu ihrem Ablauf die Versandbereitschaftsmeldung an den Besteller abgesandt worden ist.
- 7.2 Die Lieferfrist verlängert sich angemessen:
- a) wenn dem Lieferanten die Angaben, die er für die Erfüllung des Vertrages benötigt, nicht rechtzeitig zugehen oder wenn sie der Besteller nachträglich abändert und damit eine Verzögerung der Lieferungen oder Leistungen verursacht;
  - b) wenn Hindernisse auftreten, die der Lieferant trotz Anwendung der gebotenen Sorgfalt nicht abwenden kann, ungeachtet, ob sie bei ihm, beim Besteller oder bei einem Dritten entstehen. Solche Hindernisse sind beispielsweise Epidemien, Mobilmachung, Krieg, Aufruhr, erhebliche Betriebsstörungen, Unfälle, Arbeitskonflikte, verspätete oder fehlerhafte Zulieferung der nötigen Rohmaterialien, Halb oder Fertigfabrikate, Ausschusswerden von wichtigen Werkstücken, behördliche Massnahmen oder Unterlassungen, Naturereignisse;
  - c) wenn der Besteller oder Dritte mit den von ihnen auszuführenden Arbeiten im Rückstand oder mit der Erfüllung ihrer vertraglichen Pflichten im Verzug sind, insbesondere wenn der Besteller die Zahlungsbedingungen nicht einhält.
- 7.3 Der Besteller ist berechtigt, für verspätete Lieferungen eine Verzugsentschädigung geltend zu machen, soweit eine Verspätung nachweisbar durch den Lieferanten verschuldet wurde und der Besteller einen Schaden als Folge dieser Verspätung belegen kann. Wird dem Besteller durch Ersatzlieferung ausgeholfen, fällt der Anspruch auf eine Verzugsentschädigung dahin. Die Verzugsentschädigung beträgt für jede volle Woche der Verspätung höchstens  $\frac{1}{2}$  %, insgesamt aber nicht mehr als 5 %, berechnet auf dem Vertragspreis des verspäteten Teils der Lieferung. Die ersten zwei Wochen der Verspätung geben keinen Anspruch auf eine Verzugsentschädigung. Nach Erreichen des Maximums der Verzugsentschädigung hat der Besteller dem Lieferanten schriftlich eine angemessene Nachfrist anzusetzen. Wird diese Nachfrist aus Gründen, die der Lieferant zu vertreten hat, nicht eingehalten, ist der Besteller berechtigt, die Annahme des verspäteten Teils der Lieferung zu verweigern. Ist ihm eine Teilannahme wirtschaftlich unzumutbar, ist er berechtigt, vom Vertrag zurückzutreten und bereits geleistete Zahlungen gegen Rückgabe erfolgter Lieferungen zurückzufordern.
- 7.4 Wegen Verspätung der Lieferungen oder Leistungen hat der Besteller keine Rechte und Ansprüche ausser den in dieser Ziff. 7 ausdrücklich genannten. Diese Einschränkung gilt nicht für rechtswidrige Absicht oder grobe Fahrlässigkeit des Lieferanten, jedoch gilt sie auch für rechtswidrige Absicht oder grobe Fahrlässigkeit von Hilfspersonen.

### 8. Übergang von Nutzen und Gefahr

- 8.1 Nutzen und Gefahr gehen spätestens mit Abgang der Lieferungen ab Werk auf den Besteller über.
- 8.2 Wird der Versand auf Begehren des Bestellers oder aus sonstigen Gründen, die der Lieferant nicht zu vertreten hat, verzögert, geht die Gefahr im ursprünglich für die Ablieferung ab Werk vorgesehenen Zeitpunkt auf den Besteller über. Von diesem Zeitpunkt an werden die Lieferungen auf Rechnung und Gefahr des Bestellers gelagert und versichert.

### 9. Prüfung und Abnahme der Lieferungen und Leistungen

- 9.1 Der Lieferant wird die Lieferungen und Leistungen soweit üblich vor Versand prüfen. Verlangt der Besteller weitergehende Prüfungen, sind diese besonders zu vereinbaren und vom Besteller zu bezahlen.
- 9.2 Der Besteller hat die Lieferungen und Leistungen innert angemessener Frist zu prüfen und dem Lieferanten eventuelle Mängel unverzüglich schriftlich zu rügen. Unterlässt er dies, gelten die Lieferungen und Leistungen als genehmigt.
- 9.3 Der Lieferant hat die ihm gemäss Ziff. 9.2 mitgeteilten Mängel so rasch als möglich zu beheben, und der Besteller hat ihm hierzu Gelegenheit zu geben.
- 9.4 Die Durchführung einer Abnahmeprüfung sowie die Festlegung der dafür geltenden Bedingungen bedürfen einer besonderen Vereinbarung.
- 9.5 Wegen Mängel irgendwelcher Art an Lieferungen oder Leistungen hat der Besteller keine Rechte und Ansprüche ausser den in dieser Ziff. 9 sowie in Ziff. 10 (Gewährleistung, Haftung für Mängel) ausdrücklich genannten.

### 10. Gewährleistung, Haftung für Mängel

- 10.1 Die Gewährleistungsfrist beträgt 12 Monate, bei Mehrschichtbetrieb 6 Monate. Sie beginnt mit dem Abgang der Lieferungen ab Werk. Wird der Versand aus Gründen verzögert, die der Lieferant nicht zu vertreten hat, endet die Gewährleistungsfrist spätestens 18 Monate nach Meldung der Versandbereitschaft. Für ersetzte oder reparierte Teile beginnt die Gewährleistungsfrist neu zu laufen und dauert 6 Monate ab Ersatz oder Abschluss der Reparatur, höchstens aber bis zum Ablauf einer Frist, die das Doppelte der Gewährleistungsfrist gemäss vorhergehendem Absatz beträgt. Die Gewährleistung erlischt vorzeitig, wenn der Besteller oder Dritte unsachgemäss Änderungen oder Reparaturen vornehmen oder wenn der Besteller, falls ein Mangel aufgetreten ist, nicht umgehend alle geeigneten Massnahmen zur Schadensminderung trifft und dem Lieferanten Gelegenheit gibt, den Mangel zu beheben.
- 10.2 Der Lieferant verpflichtet sich, auf schriftliche Aufforderung des Bestellers alle Teile der Lieferungen des Lieferanten, die nachweisbar infolge schlechten Materials, fehlerhafter Konstruktion oder mangelhafter Ausführung bis zum Ablauf der Gewährleistungsfrist schadhaft oder unbrauchbar werden, so rasch als möglich nach seiner Wahl auszubessern oder zu ersetzen. Ersetzte Teile werden Eigentum des Lieferanten.
- 10.3 Zugesicherte Eigenschaften sind nur jene, die in den Spezifikationen als solche bezeichnet worden sind. Die Zusicherung gilt längstens bis zum Ablauf der Gewährleistungsfrist. Sind die zugesicherten Eigenschaften nicht oder nur teilweise erfüllt, hat der Besteller zunächst Anspruch auf unverzügliche Nachbesserung durch den Lieferanten. Hierzu hat der Besteller dem Lieferanten die erforderliche Zeit und Gelegenheit zu gewähren. Gelingt diese Nachbesserung nicht oder nur teilweise, hat der Besteller Anspruch auf eine angemessene Herabsetzung des Preises. Ist der Mangel derart schwerwiegend, dass er nicht innert angemessener Frist behoben werden kann, und sind die Lieferungen oder Leistungen zum bekanntgegebenen Zweck nicht oder nur in erheblich vermindertem Masse brauchbar, hat der Besteller das Recht, die Annahme des mangelhaften Teils zu verweigern oder, wenn ihm eine Teilannahme wirtschaftlich unzumutbar ist, vom Vertrag zurückzutreten. Der Lieferant kann nur dazu verpflichtet werden, die Beträge zurückzuerstatten, die ihm für die vom Rücktritt betroffenen Teile bezahlt worden sind.
- 10.4 Von der Gewährleistung und Haftung des Lieferanten ausgeschlossen sind Schäden, die nicht nachweisbar infolge schlechten Materials, fehlerhafter Konstruktion oder mangelhafter Ausführung entstanden sind, z.B. infolge natürlicher Abnutzung, mangelhafter Wartung, Missachtung von



- Betriebsvorschriften, übermässiger Beanspruchung, ungeeigneter Betriebsmittel, chemischer oder elektrolytischer Einflüsse, nicht vom Lieferanten ausgeführter Bau- oder Montagearbeiten, sowie infolge anderer Gründe, die der Lieferant nicht zu vertreten hat.
- 10.5 Wegen Mängel in Material, Konstruktion oder Ausführung sowie wegen Fehlens zugesicherter Eigenschaften hat der Besteller keine Rechte und Ansprüche ausser den in Ziff. 10.1 bis 10.4 ausdrücklich genannten.
11. **Ausschluss weiterer Haftungen des Lieferanten**  
Alle Fälle von Vertragsverletzungen und deren Rechtsfolgen sowie alle Ansprüche des Bestellers, gleichgültig aus welchem Rechtsgrund sie gestellt werden, sind in diesen Bedingungen abschliessend geregelt. Insbesondere sind alle nicht ausdrücklich genannten Ansprüche auf Schadenersatz, Minderung, Aufhebung des Vertrags oder Rücktritt vom Vertrag ausgeschlossen. In keinem Fall bestehen Ansprüche des Bestellers auf Ersatz von Schäden, die nicht am Liefergegenstand selbst entstanden sind wie namentlich Produktionsausfall, Nutzungsverluste, Verlust von Aufträgen, entgangener Gewinn sowie von anderen mittelbaren oder unmittelbaren Schäden. Dieser Haftungsausschluss gilt nicht für rechtswidrige Absicht oder grobe Fahrlässigkeit des Lieferanten, jedoch gilt er auch für rechtswidrige Absicht oder grobe Fahrlässigkeit von Hilfspersonen. Im übrigen gilt dieser Haftungsausschluss nicht, soweit ihm zwingendes Recht entgegensteht.
12. **Montage**  
Übernimmt der Lieferant auch die Montage oder die Montageüberwachung, so finden darauf die Allgemeinen Montagebedingungen des Vereins Schweizerischer Maschinenindustrieller (VSM) Anwendung.
13. **Gerichtsstand und anwendbares Recht**
- 13.1 **Gerichtsstand für den Besteller und den Lieferanten ist der Sitz des Lieferanten.**  
Der Lieferant ist jedoch berechtigt, den Besteller an dessen Sitz zu belangen.
- 13.2 Das Rechtsverhältnis untersteht dem materiellen schweizerischen Recht.

### Gleitpreisformel 2001

aufgestellt vom Verein Schweizerischer Maschinenindustrieller (VSM)

$$P = P_0 (a + b + c)$$

- P = \_\_\_\_\_ Verkaufspreis im Zeitpunkt der Ablieferung
- P<sub>0</sub> = \_\_\_\_\_ Verkaufspreis gemäss Angebot
- a = \_\_\_\_\_ Koeffizient des festen Kostenanteils (z.B. = 0,1)<sup>1</sup>
- b = \_\_\_\_\_ Koeffizient des lohnabhängigen Kostenanteils (z.B. = 0,6)<sup>1</sup>
- c = \_\_\_\_\_ Koeffizient des materialabhängigen Kostenanteils (z.B. = 0,3)<sup>1</sup>
- L<sub>0</sub> = \_\_\_\_\_ Lohnindex<sup>2</sup> des Arbeitgeberverbandes der Schweizer Maschinenindustrie, Zürich, im Zeitpunkt des Angebots
- L<sub>m</sub> = \_\_\_\_\_ Durchschnitt sämtlicher Lohnindices<sup>2</sup>  
– vom Zeitpunkt der Bestellungsbestätigung bis zur vertragsgemässen Ablieferung\* oder  
– während der Fabrikationsdauer, d.h. vom \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_\*
- M<sub>0</sub> = \_\_\_\_\_ Gewogenes Mittel der Preisindices<sup>3</sup> der für die Herstellung vorwiegend benötigten Materialien aus der Gruppe «Metalle und Metallprodukte», bezogen auf ihre wertmässigen Anteile an der Lieferung im Zeitpunkt des Angebots
- M<sub>m</sub> = \_\_\_\_\_ Durchschnitt der gewogenen Mittel sämtlicher Preisindices<sup>3</sup> der für die Herstellung vorwiegend benötigten Materialien aus der Gruppe «Metalle und Metallprodukte», bezogen auf ihre wertmässigen Anteile an der Lieferung  
– vom Zeitpunkt der Bestellungsbestätigung bis zur vertragsgemässen Ablieferung\* oder  
– vom Zeitpunkt der Bestellungsbestätigung bis zum Datum, an dem der Lieferant diese Materialien zur Hauptsache beschafft hat, d.h. bis \_\_\_\_\_\*

<sup>1</sup> a + b + c muss immer = 1 sein.

<sup>2</sup> Da der Lohnindex vom Arbeitgeberverband nur vierteljährlich errechnet wird, ist jeweils der Index für das abgelaufene Kalenderquartal einzusetzen.

<sup>3</sup> Teilindices des monatlich errechneten und publizierten amtlichen Produzentenpreisindex. (Falls das Basisjahr für die Ermittlung des Indexes von den zuständigen Stellen geändert wird, kann der Lieferant die Veränderungen der Preise gemäss den entsprechenden neuen Indexwerten berechnen.)

\* Nichtzutreffendes streichen

### General conditions of contract for the supply of machinery and spare parts (2001)

#### 1. General

- 1.1 The contract shall be deemed to have been entered into upon receipt of supplier's written acknowledgement stating its acceptance of the order. Tenders which do not stipulate an acceptance period shall not be binding.
- 1.2 These general conditions of supply shall be binding if declared applicable in the tender or in the order acknowledgement. Any conditions stipulated by the customer which are in contradiction to these general conditions of supply shall only be valid if expressly acknowledged by the supplier in writing.
- 1.3 All agreements and legally relevant declarations of the parties to the contract must be in writing in order to be valid. Declarations in text form which are transmitted by or recorded on electronic media will be equated with written declarations when specifically so agreed by the parties.

#### 2. Scope of supplies and services

The supplies and services are exhaustively specified in the order acknowledgement and in appendices thereto.

#### 3. Technical documents

- 3.1 Unless otherwise agreed upon, brochures and catalogues are not binding. Data provided for in technical documents are only binding in so far as having been expressly stipulated as such.
- 3.2 Each party to the contract retains all rights to technical documents provided to the other. The party receiving such documents recognises these rights and shall — without previous written consent of the other party — not make these documents available to any third party, either in whole or in part, nor use them for purposes other than those for which they were handed over.

#### 4. Prices

- 4.1 Unless otherwise agreed upon, all prices shall be deemed to be net ex works including Swiss VAT, if any, excluding packing, without any deduction whatsoever.
- 4.2 The supplier reserves the right to adjust the prices in case the wage rates or the raw material prices vary between the submission of the tender and the contractually agreed performance. In such case the adjustment shall be made according to the attached price adjustment clause. In addition, an appropriate price adjustment shall apply in case the delivery time has been subsequently extended due to any reason stated in Clause 7.2, or any documents furnished by the customer were not in conformity with the actual circumstances, or were incomplete.

#### 5. Terms of payment

- 5.1 Payments shall be made at supplier's domicile, without any deduction for cash discount, expenses, taxes, levies, fees, duties, and the like. Unless otherwise agreed upon, the price shall be paid in the following instalments:  
– One third as advance payment within one month after receipt of the order acknowledgement by the customer,  
– one third on expiry of two thirds of the agreed delivery time,  
– the remainder within one month after supplier's advice that the supplies are ready for dispatch.
- 5.2 If the customer delays in the agreed terms of payment, it shall be liable, without reminder, for interest with effect from the agreed date on which the payment was due at a rate of 4 per cent over the current 3-month CHF-LIBOR target. The right to claim further damages is reserved.

#### 6. Reservation of title

The supplier shall remain the owner of all supplies until having received the full payments in accordance with the contract. Upon entering into the contract the customer authorises the supplier to enter or notify the reservation of title in the required form in public registers, books or similar records, all in accordance with relevant national laws, and to fulfil all corresponding formalities, at customer's cost. During the period of the reservation of title, the customer shall, at its own cost, maintain the supplies and insure them for the benefit of the supplier against theft, breakdown, fire, water and other risks. It shall further take all measures to ensure that the supplier's title is in no way prejudiced.

#### 7. Delivery time

- 7.1 The delivery time shall start as soon as the contract is entered into, all official formalities have been completed, payments due with the order have been made, any agreed securities given and the main technical points settled. The delivery time shall be deemed to be observed if by that time the supplier has sent a notice to the customer informing that the supplies are ready for dispatch.
- 7.2 The delivery time is reasonably extended:  
a) if the information required by the supplier for performance of the contract is not received in time, or if the customer subsequently changes it thereby causing a delay in the delivery of the supplies or services;  
b) if hindrances occur which the supplier cannot prevent despite using the required care, regardless of whether they affect the supplier or the customer or a

- third party. Such hindrances include, but shall not be limited to, epidemics, mobilisation, war, revolution, serious breakdown in the works, accidents, labour conflicts, late or deficient delivery by subcontractors of raw materials, semifinished or finished products, the need to scrap important work pieces, official actions or omissions by any state authorities or public bodies, natural catastrophes, acts of God;
- c) if the customer or a third party is behind schedule with work it has to execute, or with the performance of its contractual obligations, in particular if the customer fails to observe the terms of payment.
- 7.3 The customer shall be entitled to claim liquidated damages for delayed delivery in so far as it can be proved that the delay has been caused through the fault of the supplier and that the customer has suffered a loss as a result of such delay. If substitute material can be supplied to accommodate the customer, the latter is not entitled to any damages for delay. Damages for delayed delivery shall not exceed 1/2 per cent for every full week's delay and shall in no case whatsoever altogether exceed 5 per cent of the contract price of the part of the supplies in delay. No damages at all shall be due for the first two weeks of delay. After reaching the maximum liquidated damages for delayed delivery, the customer shall grant the supplier a reasonable extension of time in writing. If such extension is not observed for reasons within supplier's control, the customer shall have the right to reject the delayed part of the supplies or services. If a partial acceptance is economically not justified on the part of the customer, the latter shall be entitled to terminate the contract and to claim refund of the money already paid against return of the deliveries supplied.
- 7.4 Any delay of the supplies or services does not entitle the customer to any rights and claims other than those expressly stipulated in this Clause 7. This limitation does, however, not apply to unlawful intent or gross negligence on the part of the supplier, but does apply to unlawful intent or gross negligence of persons employed or appointed by the supplier to perform any of its obligations.
- 8. Passing of benefit and risk**
- 8.1 The benefit and the risk of the supplies shall pass to the customer by the date of their leaving the works.
- 8.2 If dispatch is delayed at the request of the customer or due to reasons beyond supplier's control, the risk of the supplies shall pass to the customer at the time originally foreseen for their leaving the works. From this moment on, the supplies shall be stored and insured on the account and at the risk of the customer.
- 9. Inspection and takingover of the supplies and services**
- 9.1 As far as being normal practice, the supplier shall inspect the supplies and services before dispatch. If the customer requests further testing, this has to be specially agreed upon and paid for by the customer.
- 9.2 The customer shall inspect the supplies and services within a reasonable period and shall immediately notify the supplier in writing of any deficiencies. If the customer fails in doing so, the supplies and services shall be deemed to have been taken over.
- 9.3 Having been notified of the deficiencies according to Clause 9.2, the supplier shall as soon as possible remedy them, and the customer shall give the supplier the possibility of doing so.
- 9.4 The carrying out of a takingover test as well as laying down the conditions related thereto need a special agreement.
- 9.5 Deficiencies of any kind in supplies or services shall not entitle the customer to any rights and claims other than those expressly stipulated in Clauses 9 and 10 (guarantee, liability for defects).
- 10. Guarantee, liability for defects**
- 10.1 The guarantee period is 12 months, or 6 months in case of a multishift system. It starts when the supplies leave the works. If dispatch is delayed due to reasons beyond supplier's control, the guarantee period shall end not later than 18 months after supplier's notification that the supplies are ready for dispatch. For replaced or repaired parts the guarantee period starts anew and lasts 6 months after replacement or completion 12. of the repair, but not longer than the expiry of a period being double to the guarantee period stipulated in the preceding paragraph. The guarantee expires prematurely if the customer or a third party undertakes inappropriate modifications or repairs or if the customer, in case of a defect, does not immediately take all appropriate steps to mitigate the damage and give the supplier the possibility of remedying such defect.
- 10.2 Upon written request of the customer, the supplier undertakes at its choice to repair or replace as quickly as possible any parts of the supplies which, before the expiry of the guarantee period, are proved to be defective due to bad material, faulty design or poor workmanship. Replaced parts shall become supplier's property.
- 10.3 Express warranties are only those which have been expressly specified as such in the order acknowledgment or in the specifications. An express warranty is valid until the expiry of the guarantee period at the latest. If the express warranties are not or only partially achieved, the customer may first of all require the supplier to carry out the improvements immediately. The customer shall give the supplier the necessary time and possibility of doing so. If such improvements fail completely or in part, the customer may claim a reasonable reduction of price. If, however, the defects are of such importance that they cannot be remedied within a reasonable time and provided the supplies and services cannot be used for their specified purpose, or if such use is considerably impaired, then the customer shall be entitled to refuse acceptance of the defective part or, if partial acceptance is economically not justified for it, to terminate the contract. In such case the supplier can only be held liable for reimbursing the sums which have been paid to it for the parts affected by the termination.
- 10.4 Excluded from supplier's guarantee and liability for defects are all deficiencies which cannot be proved to have their origin in bad material, faulty design or poor workmanship, e.g. those resulting from normal wear, improper maintenance, failure to observe the operating instructions, excessive loading, use of any unsuitable material, influence of chemical or electrolytic action, building or erection work not undertaken by the supplier, or resulting from other reasons beyond supplier's control.
- 10.5 With respect to any defective material, design or workmanship as well as to any failure to fulfil express warranties, the customer shall not be entitled to any rights and claims other than those expressly stipulated in Clauses 10.1 to 10.4.
- 11. Exclusion of further liability on the supplier's part**
- All cases of breach of contract and the relevant consequences as well as all rights and claims on the part of the customer, irrespective on what ground they are based, are exhaustively covered by these general conditions of supply. In particular, any claims not expressly mentioned for damages, reduction of price, termination of or withdrawal from the contract are excluded. In no case whatsoever shall the customer be entitled to claim damages other than compensation for costs of remedying defects in the supplies. This in particular refers, but shall not be limited, to loss of production, loss of use, loss of orders, loss of profit and other direct or indirect or consequential damage. This exclusion of liability, however, does not apply to unlawful intent or gross negligence on the part of the supplier, but does apply to unlawful intent or gross negligence of persons employed or appointed by the supplier to perform any of its obligations. This exclusion of liability does not apply as far as it is contrary to compulsory law.
- 12. Erection**
- If the supplier undertakes the erection or the supervision of the erection, the General Conditions of Erection of the Swiss Association of Machinery Manufacturers (VSM) shall apply.
- 13. Jurisdiction and applicable law**
- 13.1 **The place of jurisdiction for both the customer and the supplier shall be at the registered office of the supplier.**  
The supplier shall, however, be entitled to sue the customer at the latter's registered address.
- 13.2 The contract shall be governed by Swiss substantive law.

## Price Adjustment Formula 2001

issued by the Swiss Association of Machinery Manufacturers (VSM)

$$P = P_0 (a + b + c)$$

- P = \_\_\_\_\_ Selling price on date of delivery
- P<sub>0</sub> = \_\_\_\_\_ Selling price by tender
- a = \_\_\_\_\_ Coefficient of fixed part of costs (e.g. = 0,1)<sup>1</sup>
- b = \_\_\_\_\_ Coefficient of part varying with wage index (e.g. = 0,6)<sup>1</sup>
- c = \_\_\_\_\_ Coefficient of part varying with material index (e.g. = 0,3)<sup>1</sup>
- L<sub>0</sub> = \_\_\_\_\_ Wage index<sup>2</sup> of the Association of Swiss Engineering Employers, Zurich, on date of tender
- L<sub>m</sub> = \_\_\_\_\_ Average of all wage indices<sup>2</sup>  
- from date of order acknowledgement to completion in accordance with contract\* or  
- during period of manufacture, i.e. from \_\_\_\_\_ to \_\_\_\_\_\*
- M<sub>0</sub> = \_\_\_\_\_ Mean of price indices<sup>3</sup> of principal material in category «metals and metal products» required for manufacture, related to their proportion of value of goods on date of tender
- M<sub>m</sub> = \_\_\_\_\_ Average of mean values of all price indices<sup>3</sup> of principal materials in category «metals and metal products» required for manufacture, related to their proportion of value of goods at time of delivery  
- from date of order acknowledgement to completion in accordance with contract\* or  
- from date of order acknowledgement to date by which supplier had obtained most of these materials, i.e. from \_\_\_\_\_ to \_\_\_\_\_\*

<sup>1</sup> a + b + c must always total 1.

<sup>2</sup> Since the wage index is only worked out by the Employers' Association quarterly, the index for the past quarter shall be inserted in each case.

<sup>3</sup> Fractions of the official producer price index calculated and published monthly. (If the year serving as a basis for determination of the index is changed by the authority concerned, the supplier is entitled to re-calculate the changes in prices in accordance with the new index values.)

\* Delete where inapplicable.





*... Precision is our Job!*



*Choosing TUSA Carbide*  
*You don't buy a simple product*  
*but an integrated service*  
*of professional consultancy and*  
*technical assistance to optimize*  
*solutions and precision machining*  
*processes of any kind, anywhere*